



PERANCANGAN DATA WAREHOUSE UNTUK KEBUTUHAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN DIVISI *REVENUE ASSURANCE* STUDI KASUS: PT. XXX

Heryudi Ganesha

Universitas Paramadina

Jl. Gatot Subroto Kav. 97 Mampang, Jakarta 12790 Indonesia

heryudi.ganesha@paramadina.ac.id

Abstract— PT. XXX is involved in energy sector, operates distribution pipes over 3.500 km, supplies for power plants, industries, commercial business, and others in Indonesia. In supporting the organization's business processes, they use several information systems. The complexity of the system as well as the differences in both system databases require breakthrough efforts with the adoption of more sophisticated data management and information technology with data warehouses. The data warehouse is the source of all data from every part or division of the organization. In accordance with the needs of the organization, more specifically the revenue assurance division. After identification, this will be done by developing two data mart subjects, namely customer data mart and financial data mart.

Keywords— data warehouse, data mart, etl

Abstrak— PT. XXX bergerak dibidang energi, mengoperasikan jalur pipa distribusi sepanjang lebih dari 3.500 km, menyuplai ke pembangkit listrik, industri, usaha komersial, dan lain-lain di Indonesia. Dalam menunjang proses bisnis organisasi, mereka menggunakan berapa sistem informasi. Kompleksitas sistem tersebut serta perbedaan sumber basis data kedua sistem, perlu upaya terobosan dengan penerapan teknologi pengelolaan data dan informasi yang lebih mutakhir yaitu dengan data warehouse. Data warehouse adalah sumber dari semua data setiap bagian/divisi organisasi. Sesuai kebutuhan organisasi, lebih spesifik lagi pada divisi Revenue Assurance. Diidentifikasi akan dijadikan menjadi dua subjek data mart, yaitu data mart pelanggan dan data mart keuangan.

Keywords— data warehouse, data mart, etl

I. PENDAHULUAN

PT. XXX bergerak dibidang migas, mengoperasikan jalur pipa distribusi sepanjang lebih dari 3.500 km, menyuplai ke pembangkit listrik, industri, usaha komersial termasuk restoran, hotel dan rumah sakit, serta rumah tangga di wilayah-wilayah yang paling padat penduduknya di Indonesia.

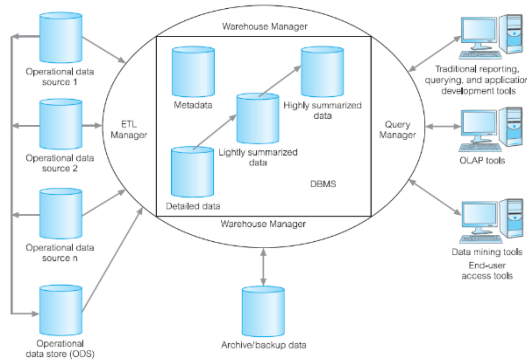
Dalam menunjang proses bisnis organisasi, mereka menggunakan sistem informasi *customer relationship management* (CRM) serta *enterprise resource planning* (ERP). Kompleksitas sistem CRM dan ERP serta perbedaan sumber basis data kedua sistem, perlu upaya terobosan dengan penerapan teknologi pengelolaan data dan informasi yang lebih mutakhir.

Divisi *Revenue Assurance* dalam melaksanakan sebagian tugasnya, yaitu melakukan analisa data pelanggan dan keuangan, dibutuhkan efektifitas dan efisiensi proses analisa data dari kedua basis data tersebut yang pada akhirnya dapat mendorong kinerja organisasi. Aktifitas ini cukup kompleks, sehingga dibutuhkan solusi pengintegrasian data dengan komprehensif.

II. LANDASAN TEORI

Data warehouse adalah sumber dari semua data setiap bagian/divisi organisasi. Sedangkan data pada data mart pasti berhubungan juga dengan data pada tingkat operasional atau data warehouse, data yang ada pada bagian/divisi atau lingkungan data mart pada dasarnya berbeda dari data yang ada pada lingkungan data warehouse. Hal ini disebabkan karena data pada data mart terbentuk denormalisasi, ringkas, dan terbentuk dengan syarat/prasayarat operasional dari satu bagian/divisi.[1]

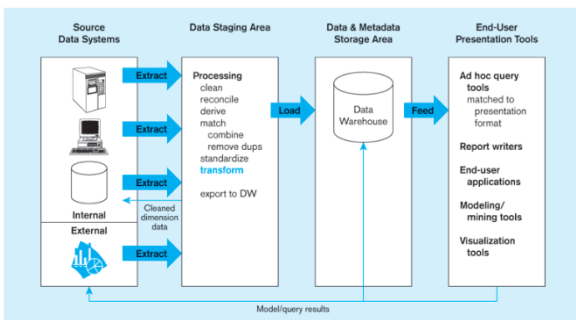
Data warehouse adalah suatu data organisasi yang terkonsolidasi atau terintegrasi diambil dari beberapa sumber data operasional yang berbeda serta mencakup alat-alat untuk pengguna yang mampu mendukung *query* sederhana hingga sangat kompleks dalam mendukung pengambilan keputusan.[2] Sedangkan definisi menurut Sharda et al., *data warehouse* adalah sebuah basis data komprehensif untuk mendukung semua analisis keputusan yang diperlukan oleh organisasi dengan menyediakan ringkasan sekaligus informasi rinci.[3]



Gbr. 1 Arsitektur Data Warehouse

Arsitektur data warehouse sendiri terdiri dari: Data Operasional, Penyimpanan Data Operasional, Manajer ETL, Manajer Warehouse, Manajer Query, Data Detail, Ringkasan Data, Data Arsip/Backup, Metadata, dan Alat Akses Pengguna.

Pada Gambar 1, aliran data dari operasional ke data warehouse dengan transformasi tertentu, dilanjutkan dengan alat akses pada sisi pengguna yang akan digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi bisnis.[4] Keunikan masing-masing organisasi dalam mencapai tujuannya akan menghasilkan strategi yang berbeda. Hal ini membuat jenis data, tipe data, arsitektur, serta proses bisnis yang berbeda juga. Sehingga dalam melakukan perancangan data warehouse harus ditentukan arsitektur yang cocok.



Gbr. 2 Generic two-level data warehousing architecture

Pada Gambar 2, data operasional diproses melalui staging area terlebih dahulu sebelum masuk ke data warehouse. Staging area ini digunakan sebagai area proses *extract*, *transform*, dan *load* (ETL). Data yang digunakan untuk data warehouse harus diekstrak dari satu atau lebih sumber data, lalu diubah menjadi bentuk yang mudah dianalisis dan konsisten dengan data yang sudah ada di data warehouse, dan akhirnya dimuat ke dalam data warehouse. Ini yang disebut dengan proses ETL.[2]

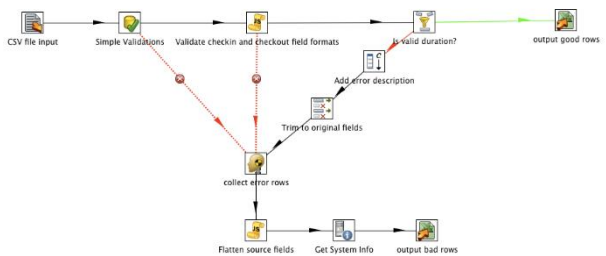
Dalam membangun data warehouse terdapat beberapa metodologi. Nine-step methodology [5] yang terdiri dari Choosing the process, Choosing the grain, Identifying and conforming the dimensions, Choosing the facts, Storing pre-calculations in the fact table, Rounding out the dimension tables, Choosing the duration of the database, Tracking slowly

changing dimensions, dan Deciding the query priorities and the query modes.

Pengembangan dengan pendekatan lainnya adalah spiral development methodology.[1] Pendekatan spiral development dimulai dengan pengembangan dari bagian-bagian kecil yang dikembangkan sampai selesai, dan kemudian bagian kecil lainnya dikembangkan dalam pendekatan iteratif.

Dalam pemodelannya saat ini aplikasi pengguna khususnya aplikasi visualisasi data yang akan digunakan pada PT. XXX yaitu Tableau Desktop dan Tableau Server, sudah cukup cerdas sehingga dari sisi data warehouse tidak perlu detail dalam pengembangan pemodelannya. Rekomendasi pembuatan tabel fakta, dimensi, serta relasi antara tabel dikerjakan langsung dalam aplikasi.[6]

Proses ETL merupakan proses penting dalam data warehouse. Pengembangan sistem ETL ini membutuhkan waktu dan upaya yang paling besar dalam pengembangan data warehouse.[5] Dalam proses ini dimana data dari data operasional dilakukan pengolahan tertentu sehingga memenuhi kebutuhan para pengguna dan dimasukkan ke data warehouse. Proses ini termasuk untuk mengintegrasikan data dengan sistem eksisting. Tujuan utama dari proses ETL adalah mengumpulkan, menyaring, dan mengolah seluruh data yang relevan dari berbagai sumber untuk diolah dan disimpan ke dalam data warehouse. Pada penelitian ini, PT. XXX memutuskan untuk menggunakan aplikasi Pentaho Data Integration versi 7.0.0.0-25 untuk proses ETL-nya. Gambar 3 salah satu contoh ETL pada Pentaho Data Integration.



Gbr. 3 Contoh ETL Pentaho

Runutan penelitian ini adalah sebagai berikut:

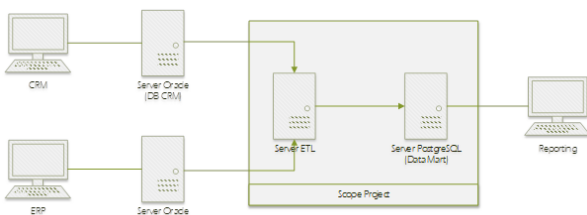
1. Melakukan survei/identifikasi kebutuhan data/informasi pengguna
2. Melakukan survei/identifikasi kebutuhan data yang berasal dari data source sebagai berikut:
 - a. Data pelanggan dari Oracle (Siebel)
 - b. Data keuangan dari Oracle (ERP)
3. Data warehouse dibagi menjadi dua kategori data mart:
 - a. Data mart pelanggan
 - b. Data mart keuangan
4. Melakukan pemetaan kebutuhan informasi dari data yang tersedia.
5. Melakukan pengembangan proses extraction, transform, dan loading (ETL) basis data dari data source ke data mart.

6. Melakukan uji coba implementasi (*testing*) untuk melihat kendala-kendala yang dihadapi pada proses ETL data mart untuk memvalidasi data.
7. Melakukan penyesuaian proses extraction, transform, dan loading (ETL) berdasarkan hasil uji coba implementasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan arsitektur high level sebagai berikut (Gambar 4):

- a. Server ETL akan mengambil data yang dibutuhkan dari kedua data source. Pemisahan server ETL dan server data warehouse dibutuhkan karena mengingat beban pada server data warehouse yang akan tinggi oleh karena kompleksitas query yang diterapkan;
- b. Lalu dari server ETL akan melakukan loading ke dalam server data warehouse;
- c. Pengambilan data untuk reporting melalui server data warehouse.



Gbr. 4 High level architecture

A. Kebutuhan Data Pengguna

Hasil survey/identifikasi kebutuhan data oleh pengguna, ada 9 subjek area, yaitu:

1. Piutang pelanggan
2. Volume pemakaian energi dan revenue
3. Jaminan pembayaran pelanggan
4. Opportunity revenue
5. Customer omzet
6. Customer usage
7. Master PJBG
8. Master customer
9. Master harga

B. Data Source

Data source diambil langsung dari basis data aplikasi yang digunakan organisasi, yaitu basis data Siebel (sebagai data source pelanggan) dan ERP (sebagai data source keuangan). Kedua basis data menggunakan Oracle Database.

Kolom tabel basis data CRM yang akan digunakan sebagai data source terdapat 25 kolom, dengan detail sebagai berikut:

1. billing_t_invoice
2. eimadmin1_berita_acara
3. siebel_cx_catalog
4. siebel_cx_catalog_xm
5. siebel_cx_transaction
6. siebel_s_accnt_postn
7. siebel_s_addr_per
8. siebel_s_con_addr

9. siebel_s_contact
10. siebel_s_doc_agree
11. siebel_s_doc_agree_xm
12. siebel_s_dq_org_key
13. siebel_s_fn_reltn
14. siebel_s_inv_prof
15. siebel_s_org_bu
16. siebel_s_org_ext
17. siebel_s_org_ext_fnx
18. siebel_s_org_ext_lsx
19. siebel_s_org_ext_ss
20. siebel_s_org_ext_x
21. siebel_s_orx_ext_utx
22. siebel_s_party
23. siebel_s_postn
24. siebel_s_pri_lst
25. siebel_s_user

Kolom tabel basis data ERP yang akan digunakan sebagai data source terdapat, dengan detail sebagai berikut:

1. ar_cash_receipts_all
2. ar_lookups
3. ar_receivable_applications_all
4. hz_cust_accounts
5. hz_parties
6. pgn_mapping_sbu_area_v
7. ra_customer_trx_all
8. ra_customer_trx_lines_all

C. Data Mart

Sesuai kebutuhan organisasi, lebih spesifik lagi pada divisi *Revenue Assurance*. Sebenarnya istilah *revenue assurance* banyak digunakan pada industri telekomunikasi, dimana divisi ini melakukan analisa data dan keuangan untuk membantu operator telekomunikasi memperketat kebocoran keuangan internal pada aliran pendapatan mereka.[7] Identifikasi sementara akan dijadikan menjadi dua data mart: data mart pelanggan dan data mart keuangan. Kedua data mart ini akan disimpan dalam PostgreSQL.

Dari kedua subjek data mart yaitu Pelanggan dan Keuangan, berikut keluaran desain tabel yang dihasilkan:

1. Data mart pelanggan
 - a. Customer Omzet
 - b. Customer Usage
 - c. Master Agreement
 - d. Master Customer
 - e. Master Harga
 - f. Master Asset
2. Data mart keuangan
 - a. Piutang Pelanggan
 - b. Jaminan Pembayaran Pelanggan
 - c. Volume Pemakaian Energi dan Revenue
 - d. Opportunity Revenue

Contoh data source yang akan diambil sesuai subjek area data mart:

1. Customer Omzet (tabel I)
2. Master Agreement (tabel II)
3. Piutang Pelanggan (tabel III)
4. Jaminan Pembayaran Pelanggan (tabel IV)

TABEL I
CUSTOMER OMZET

Data	Table	Field
Acc id	BILLING.T_INVOICE	ACC_ID
Biaya Min TOP Pelanggan IDR	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Biaya Min TOP Pelanggan USD	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Denda Rp	BILLING.T_INVOICE	DENDA_RP
Denda USD	BILLING.T_INVOICE	DENDA_USD
Energi Tersalur dalam BBTUD per Bulan	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERSALUR
Energi Tersalur dalam BBTUD per Tahun	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERSALUR
Energy Terhitung	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERHITUNG
Energy Tersalur	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERSALUR
Harga Rp	BILLING.T_BILLING_SUMMARY	HARGA_RP
Harga USD	BILLING.T_BILLING_SUMMARY	HARGA_USD
Materai	BILLING.T_INVOICE	MATERAI
Max PJBG	BILLING.T_INVOICE	MAX_PJBG
Max PJBG (M3)	BILLING.T_INVOICE	MAX_PJBG
Min M3	BILLING.T_INVOICE	MIN_M3
Min mmbtu	BILLING.T_INVOICE	MIN_MMBTU
Min PJBG	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Min PJBG (M3)	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Min PMN	BILLING.T_INVOICE	MIN_PMN
Online payment flag	BILLING.T_INVOICE	OP_FLG
Period Month	BILLING.T_INVOICE	PERIOD
Tanggal Invoice	BILLING.T_INVOICE	TGL_PREOCESS
Total Bill Rp	BILLING.T_INVOICE	TOTAL_BILL_RP
Total Bill Surcharge Rp	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_SURC_RP
Total Bill Surcharge USD	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_SURC_USD
Total Bill USD	BILLING.T_INVOICE	TOTAL_BILL_USD
Total Tagihan Rp	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_MIN_RP
Total Tagihan USD	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_MIN_USD
Volume Surcharge M3	BILLING.T_INVOICE	MAX_M3
Volume Surcharge mmbtu	BILLING.T_INVOICE	MAX_MMBTU
Volume Terhitung	BILLING.T_INVOICE	VOL_TERHITUNG

Volume Tersalur	BILLING.T_INVOICE	VOL_TERSLAUR
-----------------	-------------------	--------------

TABEL II
MASTER AGREEMENT

Data	Table	Field
Jenis Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E	AMENDMENT
Bulanan Min Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E_XM	ATTRIB_14
Harian Min Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E_XM	ATTRIB_14
Jam Min Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E_XM	ATTRIB_14
Bulanan Max Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E_XM	ATTRIB_15
Harian Max Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E_XM	ATTRIB_15
Jam Max Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGRE E_XM	ATTRIB_15
Kode Harga	SIEBEL.S_DOC_AGRE E	CUST_DOC_STAT_CD
Agree Id	SIEBEL.S_DOC_AGRE E	NAME
Nama Kontak	SIEBEL.S_ORG_EXT	NAME
Acc id	SIEBEL.S_DOC_AGRE E	TARGET_OU_ID
Period Month	EIMADMINI.BERITA_ACARA	PERIOD_MONTH
Start Date	SIEBEL.S_DOC_AGRE E	EFF_START_DT
End Date	SIEBEL.S_DOC_AGRE E	EFF_END_DT

TABEL III
PIUTANG PELANGGAN

Data	Source Table	Source Field
Area	CUSTOMER	AREA
Bulan Tagihan	RA_CUSTOMER_TRX_ALL	ATTRIBUTE2
Jenis Pelanggan	CUSTOMER	JENIS_PELANGGAN
Jenis Rekening	HZ_CUSTOMER_ACCOUNT	ATTRIBUTE3
Kode Harga	HARGA	KD_HARGA
Nama Bank Pelunasan IDR	AP_BANK_ACCOUNTS_ALL	BANK_ACCOUNT_NAME
Nama Bank Pelunasan USD	AP_BANK_ACCOUNTS_ALL	BANK_ACCOUNT_NAME
Nama Pelanggan	CUSTOMER	NAME
Nominal Pelunasan IDR	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Nominal Pelunasan USD	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Noref Pelanggan	CUSTOMER	NO_PLG
Payment Method	AR_RECEIPT_METHODS	NAME

Regional	CUSTOMER	JENIS_REK
Sektor Industri	CUSTOMER	SEKTOR_INDUSTRI
Sisa Tagihan IDR	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Sisa Tagihan USD	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Status Pelanggan	CUSTOMER	STATUS
Tagihan IDR	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT CURRENCY_CODE
Tagihan USD	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT CURRENCY_CODE
Tanggal Jatuh Tempo	RA_CUSTOMER_TRX_ALL	ATTRIBUTE3
Tanggal Pelunasan IDR	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	APPLY_DATE CURRENCY_CODE
Tanggal Pelunasan USD	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	APPLY_DATE CURRENCY_CODE

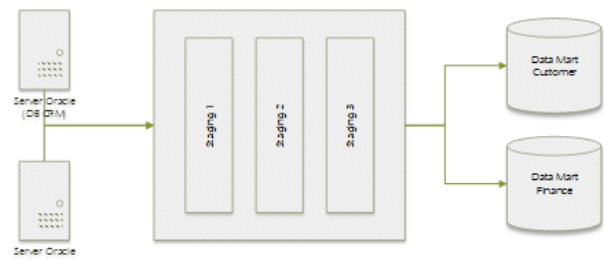
Masa Mulai Jaminan USD	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Nilai jaminan seharusnya IDR	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Nilai Jaminan seharusnya USD	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Nilai jaminan tersedia IDR	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	SALDO
Nilai Jaminan tersedia USD	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	SALDO
Nomor Amandemen	AGREEMENT	AGREE_ID
Nomor PJBG	AGREEMENT	AGREE_ID
Penerbit Jaminan Pembayaran	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Sektor Pelanggan	CUSTOMER	SEKTOR_INDUSTRI
Volume Kontrak Maksimum	AGREEMENT	<JENIS>_MAX_KONTRAK
Volume Kontrak Minimum	AGREEMENT	<JENIS>_MIN_KONTRAK

TABEL IV
JAMINAN PEMBAYARAN PELANGGAN

Data	Source Table	Source Field
Area	CUSTOMER	AREA
Jenis Rekening	HZ_CUST_ACCOUNTS	ATTRIBUTE3
Harga IDR	CUSTOMER_OMZET	HARGA_RP
Harga USD	CUSTOMER_OMZET	HARGA_USD
Jenis Pelanggan	CUSTOMER	JENIS_PELANGGAN
Regional/RD	CUSTOMER	JENIS_REK
Kode Harga	HARGA	KD_HARGA
Nama Pelanggan	CUSTOMER	NAME
Noref Pelanggan	CUSTOMER	NO_PLG
Jatuh Tempo Jaminan IDR	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	RECEIPT_DATE
Jatuh Tempo Jaminan USD	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	RECEIPT_DATE
Jenis Jaminan Pembayaran	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	TYPE
Masa Berlaku Amandemen	AGREEMENT	START_DATE
Masa Berlaku PJBG	AGREEMENT	START_DATE
Masa Mulai Jaminan IDR	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>

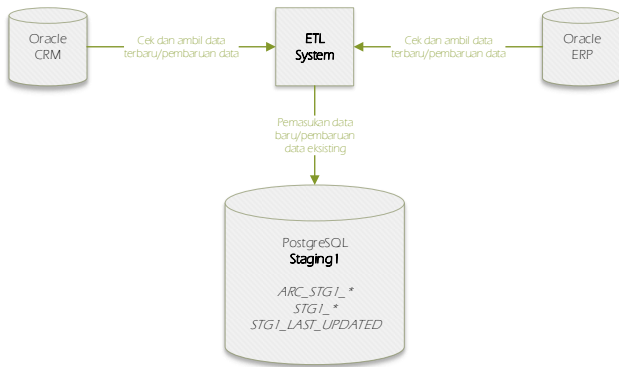
D. Staging Area

Staging area adalah area penyimpanan perantara yang digunakan untuk pemrosesan data selama proses ETL. Staging area data berada di antara data source dan target data yang berupa data warehouse.[5] Untuk kasus penelitian ini, diputuskan menggunakan 3 stage. Gambar 5 memberikan gambaran rancangan proses staging proses ETL.



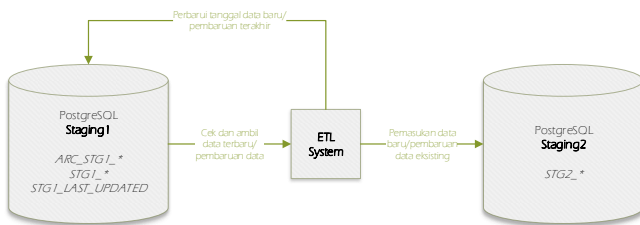
Gbr. 5 Proses Staging ETL Data

Staging 1 adalah proses mereplikasi data dari kedua data source ke dalam basis data PostgreSQL. Proses replikasi ini diharapkan agar pada proses staging berikutnya tidak membebani secara langsung pada data source. Staging 2 merupakan proses replikasi dan pembaharuan data dari staging. Staging 3 mengolah data dari staging 2 menjadi data pembantu dan data yang siap untuk dianalisa dan dimasukkan ke dalam data mart.



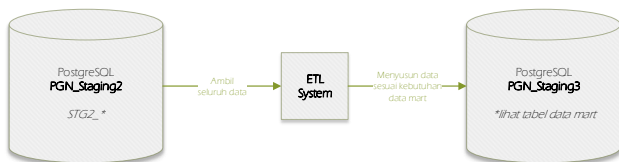
Gbr. 6 Proses Staging 1

Gambar 6 proses staging 1 dimana kedua data source dilakukan proses ETL dan hasil transformasi dituliskan ke tabel Staging1: a. ETL system membaca STG1_LAST_UPDATED sebagai acuan tanggal; b. ETL system mengambil data dari Oracle CRM dan Oracle ERP dari acuan tanggal yang sudah diambil di langkah 1 dan memasukkan ke dalam tabel ARC_STG1_* dan STG1_* (penamaan sesuai dari nama tabel data yang diambil)



Gbr. 7 Proses Staging 2

Gambar 7 proses staging 2: a. ETL system mengambil data dari STG1_* dan memasukkan/memperbarui data ke dalam tabel STG2_*; b. ETL system melakukan truncate pada tabel STG1_* dan memperbarui tabel STG1_LAST_UPDATED sesuai tanggal eksekusi masing-masing proses staging 2.



Gbr. 8 Proses Staging 3

Gambar 8 proses staging 3: a. ETL system melakukan truncate pada tabel STG3_*; b. ETL system mengambil seluruh data dari STG2_* dan menyusun data tersebut pada STG3_* sesuai tabel kebutuhan data mart.

E. Pengelolaan Proses ETL

Dalam pengelolaan proses transformasi, dilakukan melalui job sistem ETL (Tabel V). Job ini akan mengatur tahap-tahap transformasi yang dijalankan, bagaimana urutan prioritas transformasi berjalan.

TABEL V
RENCANA JOB ETL

No.	Staging	Nama Job	Keterangan
1	1 & 2	JOB_ALL_STG1_STG2	Job yang menjalankan seluruh transformasi staging 1 dan staging 2 (replikasi tabel dari data source)
2	3	JOB_STG3_MASTER_AGREEMENT	Job yang menyusun data master agreement, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
3	3	JOB_STG3_MASTER_CUSTOMER	Job yang menyusun data master customer, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
4	3	JOB_STG3_MASTER_PRICE_CATALOG	Job yang menyusun data master price catalog, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
5	3	JOB_STG3_MASTER_ASSET	Job yang menyusun data master asset, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
6	3	JOB_STG3_MASTER_CUSTOMER_USAGE	Job yang menyusun data customer usage
7	3	JOB_STG3_MASTER_PRICE_AGREEMENT_SUMMARY	Job yang menyusun data support untuk menyusun data mart pada tahap berikutnya
8	3	JOB_STG3_MASTER_CUSTOMER_OMZET	Job yang menyusun data mart customer omzet
9	3	JOB_STG3_PIUTANG_PELANGGAN	Job yang menyusun data mart piutang pelanggan
10	3	JOB_STG3_JAMINAN_PEMBAYARAN	Job yang menyusun data mart jaminan pembayaran
11	3	JOB_STG3_OPPURTUNITY_REVENUE	Job yang menyusun data mart opportunity revenue
12	3	JOB_STG3_VOLUME_PEMAKAIAN	Job yang menyusun data mart volume pemakaian

Beberapa kebutuhan data dari data source harus menggunakan SQL query untuk perhitungannya, tidak dapat diambil langsung dari kolom data source yang sudah tersedia:

1. Data aset
2. Data jaminan tunai dari piutang usaha
3. Data perjanjian (*agreement*)
4. Data pelanggan dengan perjanjian yang terkait
5. Data harga berlaku

IV. PENUTUP

Dari hasil perancangan data warehouse pada PT. XXX yang tertuang dalam penelitian ini, maka simpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan informasi yang didapat dari PT. XXX yang telah dianalisis membantu dalam membuat perancangan data warehouse.
2. Dengan dibuatnya data warehouse menjadikan data perusahaan yang tersebar di berbagai cabang menjadi terintegrasi dan dalam bentuk yang lebih ringkas dan menunjang informasi yang dibutuhkan oleh para eksekutif.
3. Beberapa data yang dibutuhkan dalam data mart belum tersedia pada data operasional, sehingga dibutuhkan perubahan requirement pada sistem operasional PT. XXX
4. Informasi yang ringkas pada data warehouse membuat para eksekutif lebih mudah dan lebih cepat dalam menganalisis sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan lebih cepat.
5. Beberapa proses ETL lebih cepat dilakukan dengan query langsung dari mesin basis data dibandingkan dilakukan dengan aplikasi ETL.
6. Menjalankan query pada data warehouse membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pada basis data OLTP. Hal ini disebabkan karena kompleksitas kompleksitas query yang diterapkan.

Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah mempersiapkan kebutuhan data yang belum tersedia pada data operasional. Tambahan data ini akan sangat membantu dalam melakukan analisa lanjutan khususnya pada Divisi Revenue Assurance. Selain itu beberapa proses ETL yang dimungkinkan menggunakan SQL query, disarankan diolah langsung dari mesin basis data yang terkait. Sebab proses query pada mesin basis data akan lebih cepat dibandingkan aplikasi ETL.

REFERENSI

- [1] W. H. Inmon, *Building the Data Warehouse*. Wiley, 2005.
- [2] T. Connolly and C. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson Education, 2015.
- [3] R. Sharda, E. Turban, D. Delen, J. E. Aronson, T. P. Liang, and D. King, *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*. Pearson, 2014.
- [4] W. Inmon, "Data Mart Does Not Equal Data Warehouse," 2000. [Online]. Available: https://web.archive.org/web/20110420134556/http://csis.bits-pilani.ac.in/faculty/goel/DataWarehousing/Articles/DataMarts/dataWarehouse_com_Article_DM_VS_DW.htm. [Accessed: 15-Jan-2018].
- [5] R. Kimball and M. Ross, *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Wiley, 2013.
- [6] Tableau, "Understand Field Type Detection and Naming Improvements." [Online]. Available: https://onlinehelp.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/help.htm#data_clean_adm.html. [Accessed: 20-May-2018].
- [7] P. Skälén, J. Gummerus, C. von Koskull, and P. R. Magnusson, "Exploring value propositions and service innovation: a service-dominant logic study," *J. Acad. Mark. Sci.*, vol. 43, no. 2, pp. 137–158, Mar. 2015.