

Implementasi ETL (Extract, Transform, Load) pada *Data warehouse* Penjualan Menggunakan Tools Pentaho

I Putu Widia Prasetia¹, I Nyoman Hary Kurniawan²

Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Nasional
Denpasar, Bali, Indonesia,

E-Mail: ¹widiapras Setia27@gmail.com, ²hary242000@gmail.com

ABSTRACT

A company, which is a company engaged in the commercial sector, needs to analyze sales performance. By analyzing sales performance, companies can improve their sales performance. One way of analyzing sales performance is to collect historical data related to sales and then process the data so as to produce information in the form of company sales performance results that can be used as a reference in decision making within the company. The author here will try to analyze a data related to sales data that is in a Superstore in the United States, the following data collected is related to sales such as product data, sales segments, sales transactions, and others. After all the data needed to build a *Data warehouse* is collected, the next process is ETL (Extract, Transform and Load) data. The tools used in the ETL process are Pentaho. In this data extraction process includes one data source, namely sales data with excel file type. After carrying out the extraction process, there is a data transformation process, namely making some changes to the extracted data to make it more consistent and uniform according to the needs of the *data warehouse*. After the transformation is carried out, the final result of the ETL process is in the form of a simple *Data warehouse* containing Customer, *Home Office* and *Corporate* data, then the data is entered into the *Data warehouse* and displayed into the MySQL Database and Microsoft Excel files.

Keywords: *Data warehouse, ETL (Extract, Transform, Load), Sales Data, pentaho, ETL tools, MySQL*

ABSTRAK

Perusahaan yang bergerak dibidang komersil perlu melakukan analisis kinerja penjualan. Dengan melakukan analisis kinerja penjualan, perusahaan dapat meningkatkan kinerja penjualannya. Salah satu cara melakukan analisis kinerja penjualan adalah dengan mengumpulkan data historis yang berkaitan dengan penjualan dan kemudian mengolah data tersebut sehingga menghasilkan informasi berupa hasil kinerja penjualan perusahaan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan dalam perusahaan. Penulis disini akan mencoba menganalisa sebuah data yang terkait dengan data penjualan yang ada pada sebuah *Superstore* di Negara Amerika Serikat, data-data yang dikumpulkan berikut terkait dengan penjualan seperti data produk, segment penjualan, transaksi penjualan, dan lain-lain. Setelah semua data yang dibutuhkan untuk membangun *Data warehouse* terkumpul, proses selanjutnya adalah ETL (*Extract, Transform dan Load*) data. *Tools* yang digunakan pada proses ETL ini yaitu Pentaho. Pada proses ekstraksi data ini meliputi 1 sumber data yaitu data penjualan dengan jenis file excel. Setelah melakukan proses ekstraksi selanjutnya ada proses transformasi data yaitu melakukan beberapa perubahan terhadap data yang sudah diekstraksi agar lebih konsisten dan seragam sesuai dengan kebutuhan *data warehouse*. Setelah transformasi dilakukan, hasil akhir dari proses ETL tersebut berupa *Data warehouse* sederhana yang berisikan data *Customer, Home Office dan Corporate*, kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam *Data warehouse* dan di tampilkan kedalam Database MySQL dan file Microsoft Excel.

Kata kunci: *Data warehouse, ETL (Extract, Transform, Load), data penjualan, pentaho, ETL tools, MySQL*

Info Artikel

Diterima Redaksi : 07-06-2021

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Selesai Revisi : 14-06-2021

Diterbitkan Online : 30-06-2021



Penulis Korespondensi:

I Putu Widia Prasetia
 Prodi Teknologi Informasi,
 Universitas Pendidikan Nasional,
 Jl. Lg Gambir No.49, Medahan, Kec. Blahbatuh, Kabupaten Gianyar, Bali 80581
 Email: widiapras Setia27@gmail.com

1. PENDAHULUAN

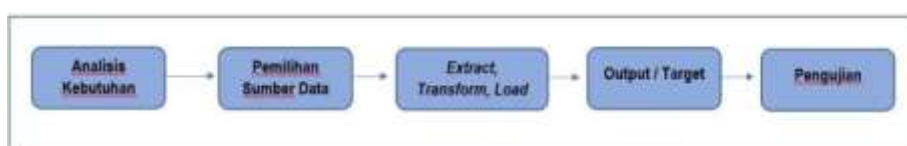
Penggunaan suatu sistem komputer di bidang penjualan menghasilkan data yang sangat melimpah. Pengambilan berbagai keputusan penting dalam sebuah perusahaan penjualan, bergantung pada data yang terkumpul saat ini. Masalahnya, data berukuran besar yang dihasilkan tersebut tersebar di mana-mana sehingga menyulitkan perusahaan ketika akan mengolah maupun menganalisis datanya. Untuk mengatasinya, diperlukan *data warehouse* alias gudang data, dan data disini mengacu pada data transaksi. Seperti namanya, *data warehouse* ibarat gudang tempat penyimpanan informasi dan data umumnya transaksi yang dikumpulkan dari berbagai sumber dan disimpan dalam skema terstruktur. Dengan demikian, keberadaan *data warehouse* sangat strategis membantu dalam mengambil keputusan manajemen sebuah perusahaan penjualan [1]. Kunci sukses bagi sebuah perusahaan untuk bertahan pada masa sekarang adalah kemampuan untuk menganalisa, merencanakan dan bereaksi terhadap perubahan lingkungan bisnis secara cepat dan akurat. Kemampuan ini hanya dapat dipenuhi dengan tersedianya informasi yang memadai bagi para manajer, direktur dan para pengambilan keputusan lainnya. Informasi adalah pondasi dari setiap keputusan bisnis penting yang dilakukan. Kebutuhan perusahaan untuk mengambil keputusan secara tepat dan cepat berdasarkan fakta pasar menjadi lebih kritis agar dapat bertahan, hal ini didukung dengan Business Intelligence (BI) di perusahaan [2]. Seperti kita ketahui *Business Intelligence* (BI) dianggap memiliki dampak luar biasa pada bisnis [3]. Aktivitas penelitian telah berkembang dalam beberapa tahun terakhir. Bagian penting dari sistem BI adalah Implementasi proses ETL (*Extract, Transform, Load*) yang berkinerja baik [4].

Pentaho merupakan nama suatu perusahaan dan juga nama produk. Pentaho mengkhususkan diri sebagai perusahaan pembuat software untuk keperluan *data warehouse* dan business intelligence (BI). Pentaho adalah sebuah software yang digunakan dalam proses ETL dalam penyusunan *data warehouse* [5]. Elemen utama dari Pentaho Data Integration (PDI) adalah Transformation dan Job. Transformation adalah sekumpulan instruksi untuk merubah input menjadi output yang diinginkan (input- proses-output) [6]. Sedangkan Job adalah kumpulan instruksi untuk menjalankan transformasi [6]. Pentaho Community Edition atau Pentaho BI Suite adalah produk dari Pentaho yang sudah terintegrasi dengan kemampuan reporting, dashboard, data mining, workflow, dan ETL. ETL adalah sekumpulan proses untuk mengambil dan memproses data dari satu atau banyak sumber data menjadi sumber baru[7]. ETL adalah proses inti dari integrasi data dan biasanya terkait dengan *data warehouse* [8]. Tools ETL mengekstrak data dari sumber yang dipilih, mengubahnya menjadi format baru sesuai dengan aturan bisnis, dan kemudian memuatnya ke dalam struktur data target [9]. ETL merupakan proses yang sangat penting dalam *data warehouse*, dengan ETL inilah data dari operasional dapat dimasukkan ke dalam *data warehouse*[10].

Penelitian ini bertujuan agar perusahaan penjualan menyimpan data-data penjualan dengan baik dan dapat dengan mudah mengelola dan menganalisis data yang ada melalui *data warehouse*.

2. METODE PENELITIAN**2.1. Alur Penelitian**

Proses penelitian ini dikembangkan berdasarkan metodologi rekayasa dengan tahapan penelitian seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Rumus ditulis secara jelas menggunakan equation dengan indeks seperti rumus 1.

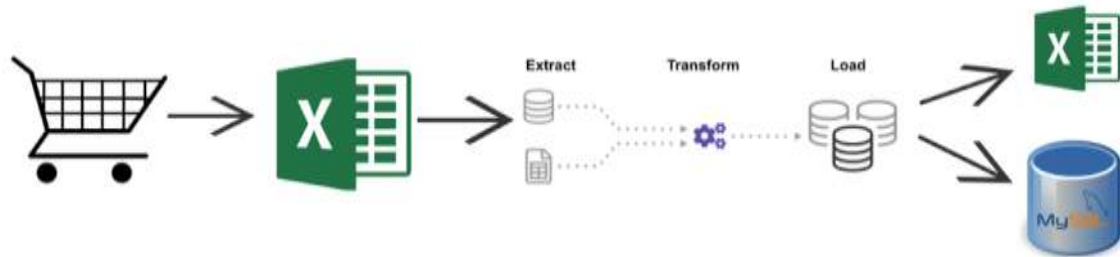


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian kali ini, Analisis kebutuhan dilakukan dengan teknik pengumpulan data berdasarkan dengan kebutuhan akan laporan analisis kinerja penjualan dalam perusahaan. Analisis kinerja penjualan memuat tentang segmentasi pembeli seperti *Consumer*, *Home Office*, dan *Corporate*. Proses pengambilan sumber data adalah proses extract data yang diambil dari sebuah laporan data penjualan salah satu *Superstore* di amerika serikat. Proses ETL merupakan proses mengubah data mentah menjadi laporan analisis kinerja penjualan. Proses pengolahan output sistem adalah proses editing format dan style yang nanti hasilnya akan berupa file excel dan sebuah database berbasis MySQL. Proses pengujian nantinya akan dilakukan dengan cara mengambil beberapa sampel data secara acak dan mencocokkan hasil antara pemrosesan data secara manual dengan hasil pemrosesan data melalui proses ETL di Pentaho Data Integration.

2.2. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem dalam artikel ini terdiri dari analisa kebutuhan sistem dan bagaimana proses pengolahan data menjadi suatu analisis. Gambaran umum sistem yang akan dilakukan dalam analisis ini adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

2.3. Analisa Kebutuhan Sistem

2.3.1. Format Data Penjualan

Format data penjualan yang diambil dari sebuah *Superstore* di wilayah amerika serikat adalah berbentuk file berupa Microsoft Excel sebagai berikut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a data table. The columns are labeled as follows: A: Order ID, B: Order Date, C: Ship Date, D: Ship Mode, E: Standard Class, F: Customer ID, G: Customer Name, H: Segment, I: Country, J: City, K: State, L: Postal Code, M: Region, N: Product ID, O: Category, P: Sub-Category, Q: Product Name, R: Sales, S: Quantity, T: Discount, U: Profit. The table contains multiple rows of sales data, including columns for Order ID, Order Date, Ship Date, Ship Mode, Standard Class, Customer ID, Customer Name, Segment, Country, City, State, Postal Code, Region, Product ID, Category, Sub-Category, Product Name, Sales, Quantity, Discount, and Profit.

Gambar 3. Format Data Laporan Penjualan

Implementasi ETL (Extract, Transform, Load) pada Data warehouse Penjualan Menggunakan Tools Pentaho (I Putu Widia Prasetia)

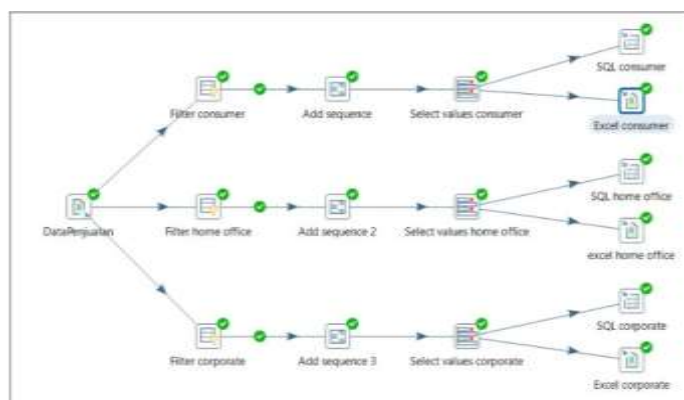
2.3.2. Format Laporan penjualan

Laporan segmentasi berdasarkan kinerja penjualan sebagai output dari proses ETL terdiri dari laporan-laporan berikut ini :

1. Laporan nama-nama Produk yang berhasil dijual
2. Laporan Kategori Produk
3. Laporan Nama Pembeli
4. Laporan Negara beserta Region dimana produk itu berhasil dijual
5. Laporan penjualan produk yang berhasil dijual banyak berdasarkan segmentasi pembeli.

2.4. Skema keseluruhan ETL

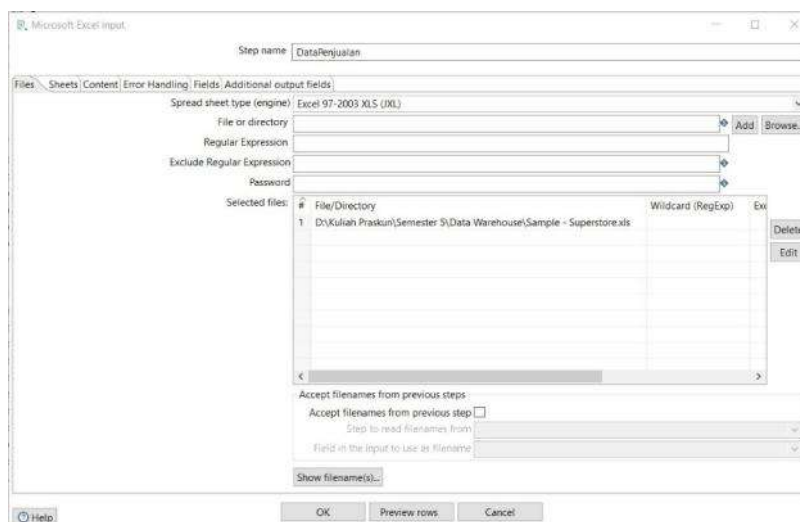
Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) dilakukan menggunakan *Tools Pentaho* yang ditunjukkan pada gambar 4 berikut ini. Proses input data dilakukan dengan memasukkan data laporan penjualan ke dalam Pentaho, kemudian data difilter dan dibuatkan sebuah dimensi sesuai dengan kebutuhan laporan. Kemudian dipilih values mana saja yang akan ditampilkan dalam output yang berupa file Microsoft Excel dan sebuah database berbasis MySQL.



Gambar 4. Skema Proses ETL

2.4.1 Proses Input Data

Dalam proses input data kita akan memasukkan data penjualan Superstore selama kurang lebih tahun 2014-2017 dalam bentuk Excel, yang sebelumnya data ini sudah kita dapatkan melalui sumber internet. Proses penginputan ini dilakukan dengan memilih terlebih dahulu dimana file yang akan diolah disimpan, kemudian ditambahkan sehingga langsung ada dalam *Selected Files* seperti yang ditunjukkan pada gambar 5 berikut ini. Setelah menambahkan file, kemudian pilih sheet dari file Excel tersebut. Kemudian pada tab *Fields* kita harus mengambil dan memastikan *Fields* atau kolom yang kita pilih sudah sesuai dengan yang akan kita analisis dalam laporan penjualan.



Gambar 5. Proses Input Data

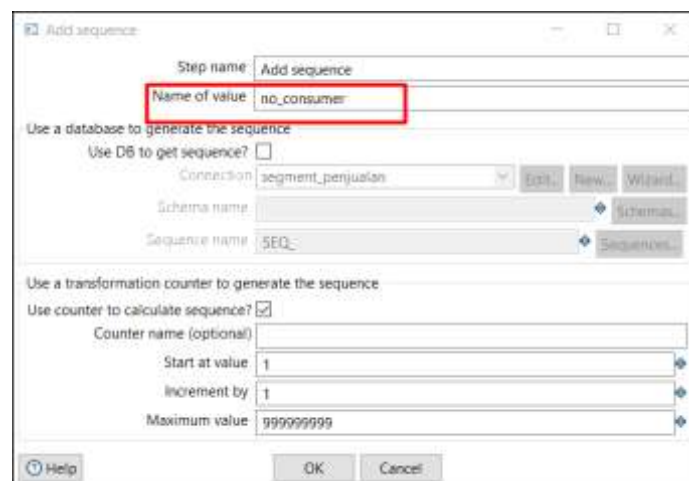
2.4.2 Proses Filter Data

Proses *Extract* dilakukan dengan cara memfilter data sesuai dengan kebutuhan analisis, pada proses kali ini kita akan menyaring data sesuai dengan segmentasi dari laporan penjualan. Segmentasi dari data penjualan terdiri dari segment *Consumer*, *Home Office*, dan *Corporate*. Tujuan dari memfilter data ini adalah agar mengetahui dari segment mana saja penjualan banyak terjadi sehingga bisa mempertimbangkan keputusan dalam strategi penjualan produk perusahaan. Contoh filter data di *tools* Pentaho ditunjukkan pada gambar 6 dibawah ini, dimana dalam kondisi tersebut kita memilih field atau kolom dari Segment. Kemudian sebagai contoh, *value* dari *field* Segment tersebut kita isikan dengan *Consumer* yang bertipe datakan *String*. Sama seperti proses sebelumnya, *value* selanjutnya yang akan difilter diisikan dengan *value* *Home Office* dan *Corporate*. Tahap selanjutnya adalah penambahan *sequence*, karena pada *Data warehouse* kali ini akan membuat 3 dimensi yaitu *Consumer*, *Home Office* dan *Corporate*. Seperti Gambar 6 yang ditunjukkan di bawah ini.



Gambar 6. Proses Filter Data

Tahap selanjutnya adalah penambahan *sequence*, karena pada *Data warehouse* kali ini akan membuat 3 dimensi yaitu *Consumer*, *Home Office* dan *Corporate*. Seperti Gambar 7 yang ditunjukkan pada di bawah ini.

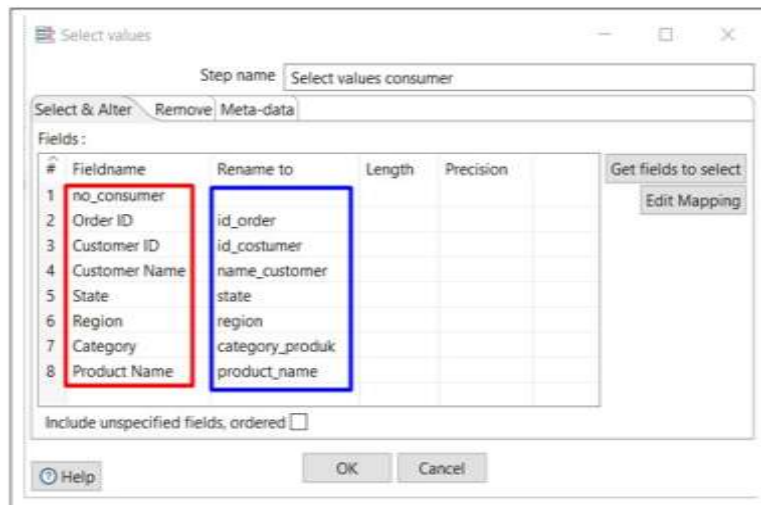


Gambar 7. Add Sequence

2.4.3 Proses Transform

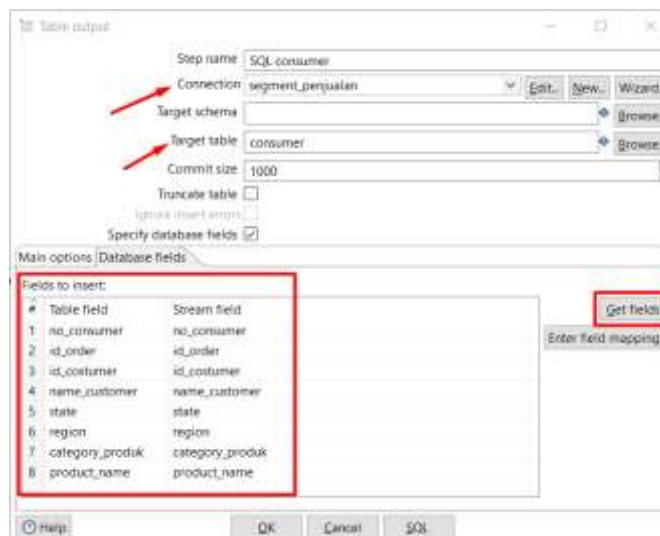
Pada tahap transform akan menggunakan fitur *Select values* dari Pentaho untuk memilih fieldname dari kolom data penjualan, pada tahap ini akan memilih kolom yang mana saja yang dianggap penting sesuai kebutuhan dari *Data Warehouse*. Pemilihan kolom tersebut nantinya akan digunakan sebagai acuan data dari *field* target pada proses *load Data Warehouse* yang nantinya akan menghasilkan output target berupa file Microsoft Excel dan *Database MySQL*. Pada Gambar 8 berikut bisa dilihat pada bagian gambar yang diwarnai dengan kotak merah merupakan *field name* yang diambil dari data penjualan, kemudian nama dari kolom

tersebut diubah sesuai dengan keperluan. Nama kolom yang sudah diubah sebelumnya akan menjadi nama kolom pada output file *Data Warehouse* nanti.



Gambar 8. Proses Transform (Select Values)

Kemudian pada *Load* ke Database MySQL, hal pertama yang harus dilakukan adalah membuat koneksi ke server database. Setelah membuat koneksi baru menentukan target tabel yang akan digunakan. Kemudian terakhir kita harus mengklik menu *Get Fields* untuk membuat field pada Database secara otomatis yang ditunjukkan pada kotak merah pada Gambar 9 berikut di bawah ini. Nama dari *Table Field* tersebut akan otomatis sama dengan nama *field* yang sudah dibuat pada proses *Transform* sebelumnya.



Gambar 9. Proses Load ke Database MySQL

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengolahan data penjualan *Superstore* menggunakan *tools* Pentaho adalah dengan dihasilkan dua buah file output berupa file Microsoft Excel dan Database MySQL yang berisi data penjualan berdasarkan segmentasi tipe pembeli. Laporan jumlah penjualan berdasarkan masing-masing Segment yaitu, *Consumer*, *Home Office*, *Corporate* selama tahun 2014-2017.

no_consumer	id_order	id_customer	name_customer	state	region	category_produk	product_name
1	CA-2016-102150	CG-12520	Clare Gule	Kentucky	South	Furniture	Bush Somerset Collection Bookcase
3	CA-2014-115812	BH-11710	Bronna Hoffman	California	West	Office Supplies	Newsel 322
5	CA-2017-114412	AA-10480	Andrew Allen	North Carolina	South	Office Supplies	Xerox 1967
7	CA-2015-106320	EB-13870	Emily Burns	Utah	West	Furniture	Breitbart GR4500 Series Slim Rectangular Table
9	US-2015-150630	TB-21570	Tracy Blumstein	Pennsylvania	East	Office Supplies	Poly String Tie Envelopes
11	CA-2016-109194	LH-10900	Lena Hernandez	Delaware	East	Technology	LF Elite 3D Dazzle Designer Hard Case Cover, L1 SR
13	CA-2016-111682	TB-21055	Ied Butterfield	New York	East	Furniture	Novimes Turbo Task Chair
15	CA-2015-135545	KM-16720	Kareed Miller	California	West	Office Supplies	Acco PRESSEX Data Binder with Storage Hooks, Dark
17	US-2015-134026	JE-15745	Joel Eaton	Tennessee	South	Furniture	High-Back Leather Manager's Chair
19	CA-2014-139451	DN-13890	Duane Noonan	California	West	Office Supplies	Premium Writing Pencils, Soft, #2 by Central Assoc.
21	CA-2015-149387	KB-16315	Karl Braun	Minnesota	Central	Furniture	Seth Thomas 13 1/2" Wall Clock
23	US-2015-159067	LC-10870	Lena Cacoppo	Colorado	West	Office Supplies	Avery Trapezoid Ring Binder, 3" Capacity, Black, 1...

Gambar 10. Hasil Output Segment Consumer di Database MySQL

id_order	id_customer	name_customer	state	region	category_produk	product_name	
2	CA-2016-117590	GH-14485	Geoff Hale	Texas	Central	Technology	GE 30524E4
4	CA-2016-102255	GM-16715	Odella Nelson	Minnesota	Central	Technology	Verbatim 25 GB 16 18x-18x Single Layer Recordable Disc, 25-Pack
6	CA-2014-106376	BS-11500	Brendan Sweed	Arizona	West	Technology	netTALK DED VoIP Telephone Service
8	CA-2016-127208	SC-20779	Stewart Carmichael	Alabama	South	Office Supplies	Avery Heavy-Duty EZD Binder With Locking Rings
10	CA-2016-109906	JS-15625	Jim Sisk	California	West	Office Supplies	Targem Lead Holder with Pocket Clip
12	CA-2017-146169	CV-12805	Cynthia Vlah	New York	East	Furniture	Magnifier Swing Arm Lamp
14	CA-2016-110346	JD-15895	Jonathan Doherty	Pennsylvania	East	Furniture	Howard Miller 13 3/4" Diameter Brushed Chrome Round Wall Clock
16	CA-2016-114489	JE-16165	Justin Elison	Wisconsin	Central	Furniture	Wan Deluxe Fabric Upholstered Stacking Chairs, Rounded Back
18	CA-2016-157000	AM-10369	Alice McCarthy	Texas	Central	Office Supplies	Southworth 25% Cotton Antique Laid Paper & Envelopes
20	CA-2015-146262	VW-21775	Victoria Wilson	Ohio	East	Office Supplies	Avery 505
22	CA-2015-163055	DS-13180	David Smith	Michigan	Central	Office Supplies	Rogers Deluxe File Chest
24	CA-2017-160514	DB-13120	David Bremer	California	West	Office Supplies	Xerox 4200 Series MultiUse Premium Copy Paper (20lb. and 84 Bright)
26	US-2015-159962	DR-12880	Dan Reichenbach	Illinois	Central	Technology	Logitech Mobile Speakerphone P710e - speaker phone
28	CA-2017-136206	CB-12535	Cassia Bergman	North Carolina	South	Office Supplies	Quartet Orange Colored Chalk, 12-Pack
30	CA-2017-118138	EB-13880	Berry Elmsland	California	West	Office Supplies	Newsel 322
32	CA-2016-112687	AN-10195	Alan Hanson	Florida	South	Office Supplies	Acco F-Dual Masterpiece Power Center, Without Fax/Phone Line Protection
34	CA-2014-115451	NL-16055	Kelly Lampan	Colorado	West	Office Supplies	Ibco Laser Imprintable Binding System Covers
36	CA-2016-142545	JD-15895	Jonathan Doherty	New Jersey	East	Office Supplies	Avery Premier Heavy-Duty Binder with Round Locking Rings
38	CA-2016-142902	BP-11105	Ben Polerman	Colorado	West	Furniture	Eldon Expressions Desk Accessory, Wood Photo Frame, Mahogany
40	CA-2016-162138	GK-14620	Grace Kelly	California	West	Office Supplies	Ibco Laser Imprintable Binding System Covers
42	CA-2014-122206	JD-15895	Jonathan Doherty	Pennsylvania	East	Office Supplies	Fellowes PB290 Plastic Comb Binding Machine
44	CA-2016-155516	MR-17965	Michael Kennedy	Connecticut	East	Office Supplies	Pixart Global Quick File
46	CA-2015-125365	LA-16700	Laura Armstrong	Michigan	Central	Technology	Sony 32GB Class 10 Micro SDHC R40 Memory Card
48	CA-2017-165603	SS-20140	Stephanie Shirley	Rhode Island	East	Office Supplies	2300 Heavy-Duty Transfer File Systems by Perma
50	CA-2017-125388	MR-17965	Michael Kennedy	Massachusetts	East	Furniture	Westinghouse Mesh Shade Clip-On Gooseneck Lamp, Black
52	CA-2017-152275	MR-18630	Ken Heddel	Texas	Central	Office Supplies	Design Ebony Sketching Pencil
54	CA-2015-154144	MR-17785	Maya Herman	New York	East	Office Supplies	Eaton Premium Continuous-Feed Paper, 25% Cotton, Letter Size, White, 1000 Sheets/Box
56	US-2016-105578	MR-17380	Marabeth Yarbath	Colorado	West	Office Supplies	Vivyl Sectional Prod Binders
58	CA-2015-113173	EW-13225	Dean Katz	Illinois	Central	Office Supplies	Home/Office Personal File Carbs
60	CA-2017-156851	ES-13040	Eric Salsard	Washington	West	Office Supplies	Personal Creditors Ink Jet Cards and Labels
62	CA-2016-161916	NS-19655	Nora Salk	Texas	Central	Office Supplies	Avery 853

Gambar 11. Hasil Output Segment Corporate di Microsoft Excel

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Penulis mencoba untuk mengimplementasikan metode ETL (*Extract, Transform, Load*) pada sebuah *Data warehouse* yang dibangun dengan tujuan menganalisis setiap segment dari penjualan sebuah Superstore dari beberapa tahun. Analisis pada *Date Warehouse* ini nantinya akan digunakan sebagai laporan dalam kebutuhan manajemen perusahaan dalam menentukan strategi penjualan produk kedepannya. Hasil dari analisis *Data warehouse* sangat berpengaruh terhadap keputusan-keputusan penting yang akan diambil oleh perusahaan. Maka dari itu data yang sebelumnya acak, kemudian diolah dengan ditransformasikan menjadi sebuah data yang lebih konsisten dan akurat sehingga menjadi informasi yang sangat berguna bagi perusahaan. Informasi tersebut dituangkan ke dalam sebuah file sehingga mempermudah dalam membaca dan mengerti apa isi dari informasi tersebut.

4.2. Saran

Implementasi ETL (Extract, Transform, Load) pada Data warehouse Penjualan Menggunakan Tools Pentaho (I Putu Widia Prasetya)

Pada penelitian analisis laporan ini dihasilkan file-file transformasi Pentaho yang mampu menghasilkan laporan sesuai dengan kebutuhan manajemen perusahaan yang akan digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan perusahaan dalam menerapkan strategi penjualan yang tepat. Laporan ini sebenarnya masih bisa dianalisis lebih detail dan mendalam lagi dengan analisis region dan kategori produk, yang akan menghasilkan sebuah laporan seperti pada Region mana saja suatu kategori produk tertentu terjual secara banyak dan paling diminati. Kemudian lebih spesifik lagi pada State/Negara Bagian mana suatu produk terjual banyak dan paling diminati oleh konsumen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan oleh penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi semua anugerahnya sehingga dapat melancarkan semua proses demi proses dalam pembuatan artikel ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih banyak kepada bapak Ir. Adie Wahyudi Oktavia Gama, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng selaku dosen pengampu dari mata kuliah *Data warehouse* yang sudah bersedia membimbing dalam mata kuliah ini serta tidak lupa selalu memberi arahan sehingga ilmu yang didapatkan dapat diimplementasikan melalui artikel ilmiah ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Khotimah, Khusnul., Sriyanto. (2016). Perancangan dan Implementasi *Data warehouse* untuk Mendukung Sistem Akademik (Studi Kasus pada STKIP Muhammadiyah Kota Sukabumi). *Jurnal TIM Darmajaya*. Vol. 02 No. 01: 94-107
- [2] Chandra Eko Wahyudi Utomo. (2019). Implementasi Business Intelligent dalam e-Tourism Berbasis Big Data. *Journal of Tourism and Creativity*. Vol.3 No.2 Juli 2019: 163-178.
- [3] Muchtar, YC., Qamariah, I. (2016). Persiapan Internasionalisasi UKM Melalui Intelijen Bisnis (Business Intelligence) dan Inovasi yang Dimoderasi oleh Lingkungan Bisnis Eksternal. *National Conference of Applied Sciences, Engineering, Business and Information Technology*.
- [4] Hilman, M., Djamaludin. (2018). Analisis Faktor Optimalisasi Proses ETL Pada *Data warehouse* Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Management Dengan Business Intelligence. *Faktor Exacta* 11 (1): 24-34.
- [5] Witjaksono, R Wahjoe., Wiyogo Mardiyanto., Wicaksono Prima Nanda. (2015) Perancangan Aplikasi Business Intelligence Pada Sistem Informasi Distribusi PT Pertamina Lubricant Menggunakan Pentaho. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*. Volume 2 Nomor 2. 12-18.
- [6] Saraswati Ni Wayan Sumartini., Martarini Ni Made Lisma. (2020). Extract Transform Loading Data Absensi STMIK STIKOM Indonesia Menggunakan Pentaho. *Jurnal Matrik*. Vol.19 No.2. 273-281.
- [7] Putri, Pipit M., Gunawan, Syam., Shubuh, Darmawan. (2018). Perancangan *Data warehouse* dan Penerapannya pada Sistem Informasi Penjualan Menggunakan Tools Pentaho dan Tableau. *Jurnal Informatika & Komputasi*. Vol. 12 - Nomor 1. 15-21.
- [8] Andri., Marlindawati. (2015). Pengelompokan Minat Belajar Mahasiswa Menggunakan Teknik Data Mining Dengan Metode Clustering. *Jurnal Ilmiah Matrik*. Vol.17 No.1 67-76.
- [9] Hidayat, Luky., Permanasari, Adhistya Erna., Ardiyanto, Igi. (2017). Perancangan *Data warehouse* E-Procurement Pada Instansi Pemerintahan. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2017*. B37.1-B37.6
- [10] Darudiato, Suparto. (2010). Perancangan *Data warehouse* Penjualan untuk Mendukung Kebutuhan Informasi Eksekutif Cemerlang Skin Care. *Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010)*. E-350 - E-359.