

ANALISA KATEGORI BARANG DENGAN PENJUALAN TERBANYAK DALAM JANGKA WAKTU 3 BULAN MENGUNAKAN DATA WAREHOUSE

I Putu Agus Eka Pratama*, Rey Bernard

Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Jimbaran, Indonesia
e-mail: eka.pratama@unud.ac.id, reybernard1511@gmail.com

Diterima: 20 Mei 2021 – Direvisi: 10 Oktober 2021 – Disetujui: 11 Oktober 2021

ABSTRACT

UD. Makmur Sejahtera as one of the largest distributors of daily necessities in Manokwari Papua has sales transaction data for each category of goods and types of goods. These data are still physically stored in the form of notes and have not been digitized so that they can be utilized optimally to help UD. Makmur Sejahtera increases sales. This research has the basic idea of using digital sales transaction data to find out which categories of goods have the most sales in a period of three months (July 2020 to September 2020) through the Extraction, Transformation, Loading (ETL) process based on Pentaho Data Integration, to then be stored in multi-dimensional data forms, categorized, and visualized using Tableau. The test results show that rice commodity is the category of goods with the most sales in a period of three months and the implementation of the Data Warehouse is very helpful for UD. Makmur Sejahtera in achieving its business goals.

Keywords: Data Warehouse, ETL, Multi Dimensional Data, Pentaho Data Integration, Tableau.

ABSTRAK

UD. Makmur Sejahtera sebagai salah satu distributor terbesar untuk barang kebutuhan sehari-hari di Manokwari Papua, memiliki data-data transaksi penjualan untuk setiap kategori barang dan jenis barang. Data-data ini masih tersimpan secara fisik dalam bentuk nota serta belum didigitalkan untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk membantu UD. Makmur Sejahtera meningkatkan penjualan. Penelitian ini memiliki ide dasar pemanfaatan data digital transaksi penjualan untuk mengetahui kategori barang mana yang memiliki penjualan terbanyak dalam kurun waktu tiga bulan (Juli 2020 hingga September 2020) melalui proses Extraction, Transformation, Loading (ETL) berbasis Pentaho Data Integration, untuk kemudian disimpan dalam bentuk data multi dimensi, dikategorikan, dan divisualisasikan menggunakan Tableau. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komoditas beras merupakan kategori barang dengan penjualan terbanyak pada kurun waktu tiga bulan serta implementasi Data Warehouse sangat membantu UD. Makmur Sejahtera di dalam mencapai tujuan bisnis usahanya.

Kata Kunci: Data Multi Dimensi, Data Warehouse, ETL, Pentaho Data Integration, Tableau.

I. PENDAHULUAN

UD Makmur Sejahtera merupakan sebuah usaha perorangan di bidang distributor barang, yang mengkhusus kepada penjualan dan suplai berbagai jenis barang kebutuhan pokok masyarakat. UD. Makmur Sejahtera berlokasi di Manokwari Papua. Dengan cakupan penjualan yang luas, proses distribusi barang dari UD. Makmur Sejahtera dapat dilakukan hingga di luar daerah Papua. Hal ini menjadikan UD. Makmur Sejahtera menjadi salah satu distributor terbesar untuk barang kebutuhan sehari-hari di Papua.

Dengan semakin tingginya angka penjualan, UD. Makmur Sejahtera memerlukan adanya sebuah sistem yang mampu melakukan pencatatan dan penyimpanan data penjualan secara digital berbasis teknologi informasi. Selain itu, UD. Makmur Sejahtera juga perlu mendigitalkan data-data transaksi penjualan yang selama ini tercatat pada nota-nota fisik penjualan, beserta dengan media penyimpanan

data-data digital dan kemampuan untuk melakukan pemrosesan, pengolahan, dan penyajian informasi dari hasil pengolahan data-data tersebut. Data-data digital ini mencakup data-data transaksional serta data-data historis untuk kebutuhan analisa. Melalui data-data tersebut, UD. Makmur Sejahtera berharap dapat memperoleh informasi terkait dengan penjualan. Sebagai contoh: mengetahui kategori produk atau komoditas mana yang memiliki tingkat penjualan tertinggi pada kurun waktu tertentu, produk atau komoditas mana yang paling banyak dibeli oleh konsumen, serta konsumen mana yang melakukan pembelian terbanyak.

Untuk itu, di dalam penelitian ini diajukan usulan solusi berupa pemanfaatan *Data Warehouse* untuk menyelesaikan permasalahan dan kebutuhan dari UD. Makmur Sejahtera. Ide dasarnya di dalam penelitian ini adalah pemanfaatan data digital transaksi penjualan untuk mengetahui kategori barang mana yang memiliki penjualan terbanyak dalam kurun waktu tiga bulan (Juli 2020 hingga September 2020) melalui proses Extraction, Transformation, Loading (ETL) menggunakan software Pentaho Data Integration, untuk kemudian disimpan dalam bentuk data multi dimensi. Data-data multi dimensi ini selanjutnya dikategorikan dan divisualisasikan dengan menggunakan Tableau.

Data Warehouse menjadi pilihan teknologi dan solusi pada studi kasus permasalahan di UD. Makmur Sejahtera yang diangkat di dalam penelitian ini, jika dibandingkan dengan teknologi database konvensional, dengan pertimbangan bahwa *Data Warehouse* memiliki sejumlah kelebihan. *Data Warehouse* sendiri didefinisikan oleh *Bill Immon* sebagai sekumpulan data digital pada media penyimpanan digital yang memiliki enam sifat atau karakteristik berupa: 1.)Berorientasi subjek (*subject oriented*), 2.)Terintegrasi (*integrated*), 3.)Berorientasi kepada proses (*process oriented*), 4.)*Time variant*, 5.)Dapat diakses dengan mudah (*accessible*), serta 6.)Bersifat *non volatile* [1]. Sementara di sisi lain, *Ralp Kimball* menegaskan bahwa *Data Warehouse* merupakan sistem untuk pengumpulan data transaksional dari berbagai sumber data, dengan mengutamakan adanya *query* dan analisa data, sehingga melahirkan adanya *Kimball Method* pada *Data Warehouse* [2].

Melalui pemahaman terhadap konsep *Data Warehouse* dan data multi dimensional beserta dengan ide dasar yang dikemukakan di dalam penelitian ini, maka tujuan utama dari penelitian ini adalah membantu UD. Makmur Sejahtera di dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, di mana desain dan implementasi *Data Warehouse* yang dilakukan, diharapkan dapat membantu mengetahui kategori barang dengan penjualan terbanyak dalam kurun waktu tiga bulan, sehingga UD. Makmur Sejahtera dapat mengetahui barang atau barang mana saja yang memiliki prioritas penjualan yang tinggi.

Terdapat tiga belas buah penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan *Data Warehouse* pada sebuah instansi atau organisasi, yang menjadi *state of the art* dari penelitian ini. Penelitian pertama dilakukan oleh Pratama dan Priambodo, di mana di dalam penelitiannya tersebut, mereka menguraikan tentang penggunaan algoritma *Naive Bayes* pada implementasi *Data Warehouse* untuk menunjang analisis divisi *marketing* pada studi kasus perusahaan *multifinance* [3]. Penelitian kedua dilakukan oleh Akbar dan Rahmanto, yang menjelaskan tentang tahapan-tahapan dari desain *Data Warehouse* untuk proses penjualan, dengan menggunakan konsep *Business Intelligence* dan *Nine Step Methodology* [4]. Penelitian ketiga dilakukan oleh Pratama dan Pradipta mengenai desain dan implementasi *Data Warehouse*, untuk membantu prediksi penjualan produk pada studi kasus di Toko Mekarsari [5]. Penelitian keempat dilakukan oleh Subuh dan Yasman mengenai teknis implementasi *Data Warehouse* menggunakan perangkat lunak *open source Pentaho* pada studi kasus Toko Magnifique Clothes [6]. Penelitian kelima dilakukan oleh Sadam dan Hamdani terkait dengan perancangan dari model *Data Warehouse* untuk mengetahui kinerja dari penyedia layanan jasa pengiriman barang, pada studi kasus: XYZ [7]. Penelitian keenam dilakukan oleh Hardiyanti, mengenai perancangan Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru memanfaatkan *Online Analytical Processing (OLAP)* pada *Data Warehouse*, dengan studi kasus Universitas Pamulang [8]. Penelitian ketujuh dilakukan oleh Putra dengan fokus penelitian pada desain dan implementasi *engine ETL Data Warehouse* untuk studi kasus data-data transaksi di toko, menggunakan bahasa pemrograman *Python* [9]. Penelitian kedelapan oleh Riksazany dan Ayub, menyajikan bentuk implementasi *Data Warehouse* dari sisi visualisasi dan eksplorasi data penjualan menggunakan *Tableau* [10]. Penelitian kesembilan dilakukan oleh Susanto dan Harihayati, mengemukakan tentang desain dan pemodelan dari *Data Warehouse* yang dikhususkan untuk proses distribusi produk pada studi kasus Perusahaan X [11]. Penelitian kesepuluh oleh Yunandar, menyajikan

tentang perancangan Data Warehouse untuk informasi strategi pada studi kasus penerimaan siswa baru di STIE Binaniaga Bogor [12]. Penelitian kesebelas oleh Maulana, Maskur, dan Soeharso mengenai proses analisa dan perancangan *Data Warehouse* untuk evaluasi mahasiswa pada studi kasus Jurusan Teknik Informatika UMM [13]. Penelitian kedua belas oleh Ferianto, Nugroho, dan Andriyanto pada studi kasus UD HF Bersaudara, mengemukakan tentang pemanfaatan Extraction, Transformation, dan Loading (ETL) dengan model Kimball untuk mengetahui produk yang paling banyak dijual [14]. Penelitian ketiga belas oleh Azizah, Hendrawan, dan Vinarti, menguraikan peran penting Data Warehouse pada PT. Tustika Nagata Surabaya, terkait dengan pengelolaan dan manajemen data-data transaksi penjualan yang didigitalisasikan dari berkas-berkas fisik, untuk membantu proses analisa penjualan, pola antar data, dan pemantauan penjualan. [15].

Berdasarkan kepada penelitian-penelitian tersebut serta permasalahan yang diangkat di dalam penelitian ini, maka di dalam penelitian ini diusulkan implementasi *Data Warehouse* menggunakan *software open source Pentaho Data Integration* [16], [17] disertai dengan visualisasi data menggunakan *Tableau* [18] untuk menganalisa kategori barang dengan penjualan terbanyak dalam kurun waktu tiga bulan (Juli 2020-Agustus 2020). Teknis implementasi dilakukan berdasarkan kepada panduan yang disertakan pada *website Pentaho* dan *Tableau*, dengan menyesuaikan terhadap kebutuhan dari UD. Makmur Sejahtera. Pemanfaatan kombinasi dari *Pentaho Data Integration* di dalam implementasi *Data Warehouse* menggunakan konsep *ETL* dan *OLAP* serta visualisasi data menggunakan *Tableau* yang dikoneksikan ke dalam *Data Warehouse* untuk studi kasus permasalahan pada UD. Makmur Sejahtera, menjadi kontribusi sekaligus keterbaruan dari penelitian ini.

Rumusan masalah dalam bentuk dua buah pertanyaan penelitian yang diajukan di dalam penelitian ini, yaitu: 1.)Bagaimana teknis implementasi Data Warehouse beserta dengan visualisasi data berdasarkan kepada desain dan usulan solusi yang diajukan? 2.)Bagaimana cara untuk menganalisa data agar dapat mengetahui komoditas atau produk yang memiliki tingkat penjualan terbanyak pada kurun waktu tiga bulan (Juli 2020-September 2020) berdasarkan kepada implementasi yang dilakukan?

II. METODE PENELITIAN

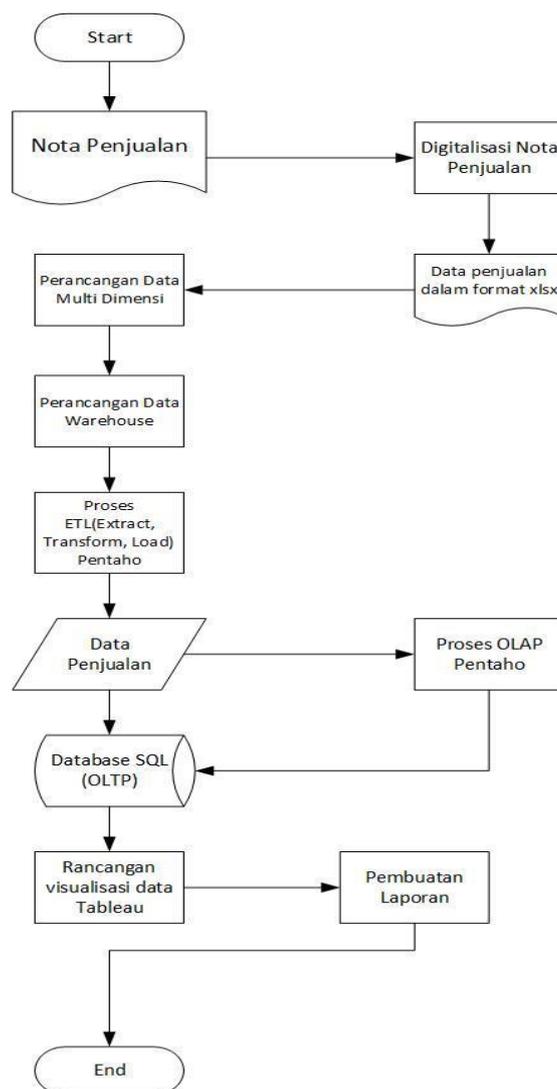
A. *Extraction, Transformation, Loading (ETL)*

Extraction, Transformation, Loading (ETL) merupakan tiga langkah pada *Data Warehouse* di mana data dari berbagai sumber data akan diekstrak dan diintegrasikan ke dalam *Data Warehouse*, dengan melibatkan tiga proses, yaitu: identifikasi seluruh sumber data yang relevan yang diambil dari sumber-sumber data (*Extraction*), pembersihan data dan integrasi skema yang berbeda-beda ke dalam skema terdefinisi dalam *Data Warehouse (Transformation)*, dan pemindahan data secara fisik dari system operasional ke dalam *Data Warehouse (Loading)* [19].

Di dalam penerapannya pada penelitian ini, proses *Extraction* dilakukan pada sumber data fisik yaitu nota-nota penjualan milik UD. Makmur Sejahtera yang telah didigitalisasikan ke dalam bentuk *spreadsheet*, untuk kemudian dilakukan proses identifikasi terhadap relevansi data-data tersebut. Proses *Transformation* dilakukan melalui pembersihan data (*Data Cleansing*) agar sesuai dengan kebutuhan, disertai dengan integrasi skema ke dalam dimensi-dimensi data yang telah ditentukan. Sedangkan proses *Loading* dilakukan melalui pemindahan data-data digital tersebut ke dalam sistem *Data Warehouse* yang telah dibangun menggunakan *Pentaho Data Integration*. *Pentaho Data Integration* sebagai *software open source* yang dipilih pada penelitian ini untuk digunakan di dalam membangun *Data Warehouse*, menyediakan fitur dan menu untuk mendukung ketiga tahapan pada *ETL*.

B. *On Line Analytical Processing (OLAP)*

On Line Analytical Processing (OLAP) merupakan sebuah metode dan *software* untuk melakukan analisa data pada *Data Warehouse* agar dapat diubah menjadi sebuah laporan (*report*) sesuai dengan kebutuhan pengguna, agar dapat diperoleh manfaat dari penggunaan data secara interaktif, cepat, dan konsisten melalui informasi yang dihasilkan, yang dapat dipahami oleh pengguna [20]. Dengan kata lain, *OLAP* dapat digunakan untuk menentukan data-data yang berasal dari data transaksional pada *OLTP* ke dalam bentuk data analitikal, untuk kemudian disimpan ke dalam tabel *fact*. *OLAP* dilakukan terhadap data-data historis yang memiliki riwayat dan mendukung proses analitikal, sedangkan data-



Gambar 1. Flowchart Penelitian

data transaksional menggunakan *On Line Transactional Processing (OLTP)* yang mendukung proses operasional dan transaksional [21].

Di dalam penelitian ini, implementasi *OLAP* dilakukan terhadap data-data transaksional (*OLTP*) yang berasal dari sejumlah sumber data. Di dalam data-data tersebut, dilakukan penentuan terhadap dimensi-dimensi data serta proses *slicing* terhadap data multi dimensi. Proses *OLAP* dilakukan pada *Data Warehouse* yang dibangun menggunakan *Pentaho Data Integration*.

C. Metode Pengumpulan Data dan Digitalisasi Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini, dilakukan dengan cara mengumpulkan nota-nota fisik penjualan dari pihak UD. Makmur Sejahtera per Juli 2020 hingga September 2020. Data-data transaksi penjualan pada nota-nota fisik tersebut, selanjutnya didigitalisasikan ke dalam bentuk file *spreadsheet (.xlsx)* menggunakan *software Libre Office Calc/Microsoft Excel*. Data yang telah didigitalisasikan ini, akan memudahkan proses *Extraction, Transformation, Loading (ETL)*, pembersihan data (*Data Cleansing*), dan *On Line Analytical Processing (OLAP)* yang dilakukan pada tahapan selanjutnya di dalam sistem *Data Warehouse* yang dibangun menggunakan *Pentaho Data Integration*.

D. Flowchart Penelitian

Diagram alir (*Flowchart*) merupakan diagram yang menyajikan algoritma, alur kerja, dan proses dari urutan langkah suatu penelitian, ke dalam bentuk simbol grafis, di mana antar urutan proses dihubungkan melalui anak panah. *Flowchart* pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.

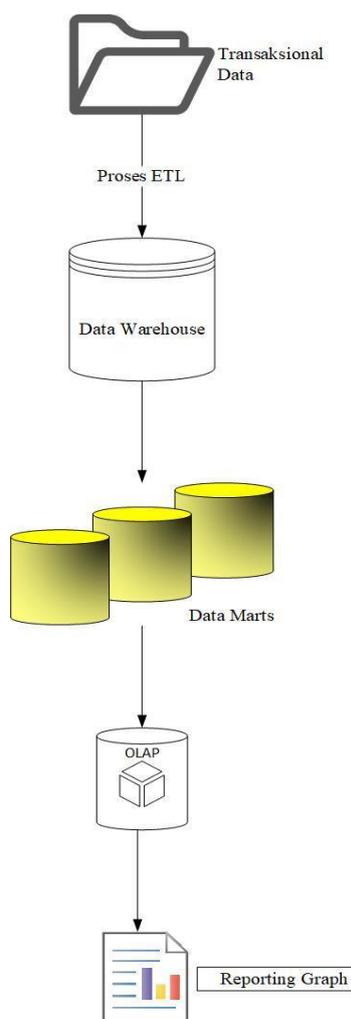
Gambar 1 merupakan *flowchart* dari tahapan-tahapan pada penelitian ini. Berdasarkan kepada *flowchart* di atas, proses dimulai dari pengumpulan data-data fisik dalam bentuk nota-nota penjualan, yang akan didigitalisasikan ke dalam bentuk file *spreadsheet*, hingga dihasilkannya laporan. Data yang diperoleh melalui nota-nota fisik penjualan, didigitalisasikan ke dalam format *.xlsx*. Selanjutnya dilakukan proses perancangan dan pembuatan dimensi-dimensi data untuk kebutuhan data multi dimensi, agar dapat dilanjutkan ke dalam proses ETL.

Kemudian dilakukan proses perancangan dan implementasi *Data Warehouse*, untuk dapat mengetahui aliran data yang ada beserta dengan penyimpanan data yang digunakan. Setelah perancangan *Data Warehouse* selesai dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses ETL pada *Pentaho*. Proses ETL bertujuan untuk memilah data-data transaksional, agar dapat menentukan data-data mana saja yang diperlukan dan sesuai dengan kebutuhan dari UD. Makmur Sejahtera, berdasarkan kepada dimensi-dimensi yang telah ditentukan sebelumnya.

Data-data ini disimpan ke dalam *Data Warehouse* dan *Data Mart*, serta beberapa lainnya diikutkan ke dalam proses *OLAP* pada *Pentaho*, sebelum disimpan ke dalam database (data *OLTP*). Setelah semua data diproses, kemudian dilanjutkan dengan tahap perancangan visualisasi data (*Reporting Graph*) menggunakan *Tableau* dan diakhiri dengan tahap dokumentasi dan pelaporan hasil penelitian.

E. Perancangan Desain Sistem

Perancangan desain sistem merupakan tahapan yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai proses jalannya sistem di dalam memenuhi kebutuhan analisis data, serta untuk memperjelas aliran data yang terjadi di dalamnya. Adapun rancangan desain sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Desain Sistem

Dari Gambar 2, rancangan desain sistem tersebut menggambarkan proses-proses yang terjadi di dalam sistem *Data Warehouse* yang dibangun di dalam penelitian ini. Proses dimulai dari data-data transaksional yang dimasukkan ke dalam *Data Warehouse* melalui proses ETL, untuk kemudian didistribusikan ke masing-masing *Data Mart* sesuai dengan kegunaan data. Kemudian data diproses pada tahapan *OLAP*, untuk selanjutnya divisualisasikan ke dalam bentuk grafik (*Reporting Graph*) untuk keperluan laporan (*report*), sesuai dengan kebutuhan dari pihak UD. Makmur Sejahtera.

F. Desain Data Multi Dimensi

Desain data multi dimensi merupakan tahapan untuk menentukan dimensi-dimensi data yang akan digunakan di dalam implementasi *Data Warehouse* sesuai dengan kebutuhan akan analisa data. Desain Data Multi Dimensi ditampilkan pada Gambar 3.

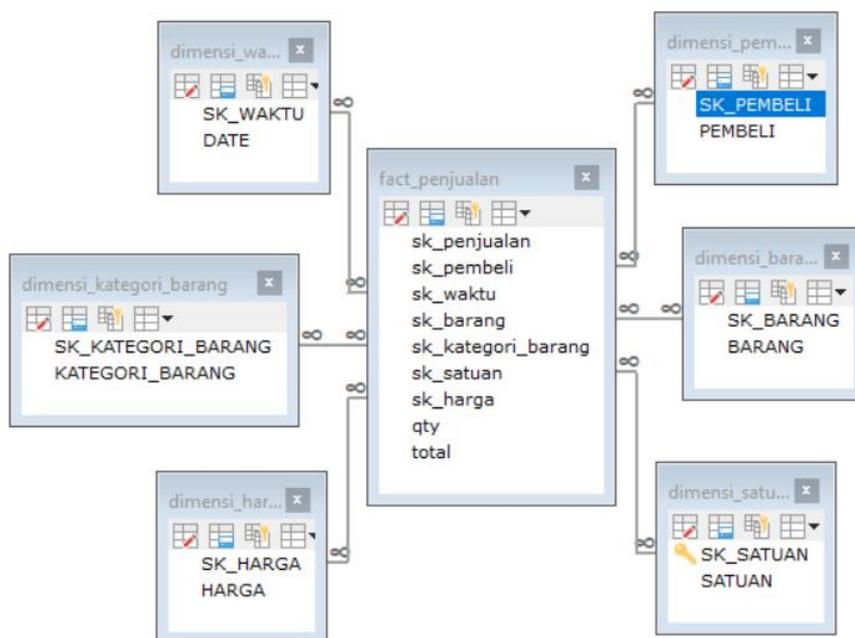
Gambar 3 menunjukkan desain dari Data Multi Dimensi dengan lima dimensi data di dalamnya, yaitu: 1.)Dimensi Kategori Barang, 2.)Dimensi Barang, 3.)Dimensi Satuan Barang, 4.)Dimensi Waktu, 5.)Dimensi Harga. Dimensi-dimensi data pada bentuk data multi dimensi, akan memudahkan di dalam tahapan analisa untuk mengetahui komoditas atau produk mana yang memiliki penjualan terbanyak pada kurun waktu tiga bulan (Juli 2020-September 2020) sesuai dengan tujuan penelitian ini.

G. Perancangan Data Warehouse

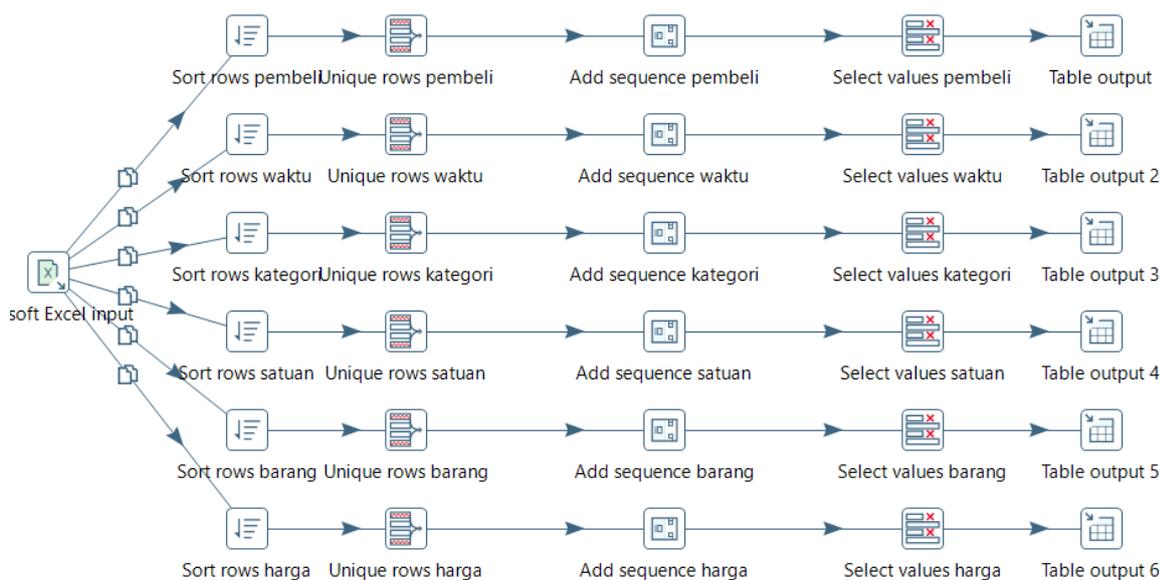
Data Warehouse didesain sebagai media untuk melakukan penyimpanan data dan pemrosesan data transaksional ke dalam bentuk data analitikal. Data analitikal diperlukan untuk kebutuhan akan analisa data. Rancangan *Data Warehouse* di dalam penelitian ini, disajikan pada Gambar 4.

Kategori Barang	Barang	Satuan		July	August	September
etc	kantong alfa 15 bening	SAK	Qty	5	3	3
			Total	5.400.000	3.150.000	3.150.000
	kantong macan 40 hitam	SAK	Qty	3		
			Total	3.850.000		
	kantong macan merah/hitam	SAK	Qty	1		
			Total	1.400.000		
	kantong semangka 21	SAK	Qty	4	7	6
			Total	4.200.000	6.650.000	6.150.000
	kantong semangka warna	CRT	Qty	1		
			Total	700.000		
		SAK	Qty	3	7	4
			Total	2.100.000	4.870.000	2.800.000
	kertas nasi gajah merah	SAK	Qty	6	3	5
			Total	4.500.000	2.250.000	3.750.000
	lilin isi 20	CRT	Qty		29	11
			Total		6.840.000	2.640.000
	lilin isi 40	CRT	Qty	60	33	19
			Total	14.100.000	7.885.000	4.555.000
peluru usa	CRT	Qty	15	2	3	
		Total	43.500.000	5.000.000	8.700.000	
pepsodent 120 gr	CRT	Qty		1		
		Total		440.000		
plakban coklat besar	CRT	Qty		1	1	
		Total		650.000	650.000	
plastik es batu no.12	BALL	Qty	12	4	3	
		Total	4.860.000	1.620.000	1.215.000	
plastik gula 1 kg kabur	SAK	Qty	1		2	
		Total	1.200.000		2.400.000	
plastik gula 1/2 kg kabur	SAK	Qty	1	1		
		Total				

Gambar 3. Desain Data Multi Dimensi



Gambar 4. Rancangan Data Warehouse



Gambar 5. Proses ETL

Gambar 4 menunjukkan rancangan *Data Warehouse* menggunakan OLAP. Pada *Data Warehouse*, terdapat beberapa dimensi data tambahan yang berfungsi dalam proses penyimpanan data penjualan. Pada rancangan *Data Warehouse* di atas, terdapat enam dimensi yang berfungsi untuk mengetahui fakta dari penjualan yang ada. Keenam dimensi tersebut meliputi: 1.)Dimensi Waktu, 2.)Dimensi Kategori Barang, 3.)Dimensi Harga, 4.)Dimensi Pembeli, 5.)Dimensi Barang, 6.)Dimensi Satuan.

H. Implementasi Data Warehouse dan Proses ETL

Extraction, Transformation, Loading (ETL) merupakan proses yang dijalankan untuk memilah data berdasarkan kepada kebutuhan pengguna, ke dalam *Data Warehouse* yang telah dirancang. Proses ETL menggunakan *Pentaho Data Integration*. Di dalam penelitian ini, digunakan *Data Base Management System (DBMS) MySQL*, dengan konfigurasi meliputi: *port number 3306, hostname localhost, connection type MySQL*, serta *username* dan *password* untuk terkoneksi. Apabila koneksi berhasil

dengan baik, maka akan muncul notifikasi yang memuat pemberitahuan bahwa koneksi telah berhasil dilakukan. Pasca melakukan koneksi *Pentaho Data Integration (Data Warehouse)* dengan *MySQL*, kemudian dilanjutkan dengan proses ETL pada *Pentaho Data Integration*, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5.

Pada proses ETL yang ditampilkan melalui Gambar 5, sumber data transaksional diperoleh dari file *.xlsx* yang memuat hasil digitalisasi data penjualan dari nota fisik. Data-data ini kemudian dipilah berdasarkan kepada keenam dimensi. Data-data yang dihasilkan merupakan data yang telah dikelompokkan sesuai dengan dimensi, untuk kemudian dimasukkan ke dalam tabel-tabel dimensi pada *MySQL*. Isi dari tabel dimensi_pembeli ditampilkan pada Gambar 6.

Gambar 6 menampilkan isi tabel dimensi_pembeli pada *MySQL* yang diperoleh dari data OLTP. Data-data ini diperoleh dari proses ETL yang telah dijalankan sebelumnya. Pada tabel dimensi tersebut disimpan data nama pembeli yang melakukan transaksi dengan UD. Makmur Sejahtera. Sedangkan data

SK_PEMBELI	PEMBELI	
1	Ibu Marthen/ Pak guru	21B
2	aci kios pasar wosi	19B
3	afandi	6B
4	agustina sowi	13B
5	amran los pasar wosi	20B
6	andi sp 4	9B
7	aness arkuki	12B
8	arai reremi	11B
9	arfita	6B
10	arjuna	6B
11	armada arfai	12B
12	arya mart reremi point	22B
13	bambu kuning	12B
14	bapak yuli eko	14B
15	basri wasior	12B
16	basri windesi	13B
17	bpk agus sarina	15B
18	bpk faisal arfai	16B
19	bpk h achmad sudirman	21B

Gambar 6. Tabel Dimensi Pembeli

SK_WAKTU	DATE
1	2020-07-02
2	2020-07-03
3	2020-07-04
4	2020-07-06
5	2020-07-07
6	2020-07-08
7	2020-07-09
8	2020-07-10
9	2020-07-11
10	2020-07-13
11	2020-07-14
12	2020-07-16
13	2020-07-17
14	2020-07-18
15	2020-07-20
16	2020-07-21
17	2020-07-22
18	2020-07-23
19	2020-07-24
20	2020-07-25

Gambar 7 Tabel Dimensi Waktu

<input type="checkbox"/>	SK_SATUAN	SATUAN
<input type="checkbox"/>	1	BALL
<input type="checkbox"/>	2	CRT
<input type="checkbox"/>	3	LSN
<input type="checkbox"/>	4	SAK

Gambar 8. Tabel Dimensi Satuan

<input type="checkbox"/>	SK_KATEGORI_BARANG	KATEGORI_BARANG
<input type="checkbox"/>	1	etc
<input type="checkbox"/>	2	makanan
<input type="checkbox"/>	3	minuman
<input type="checkbox"/>	4	pokok
<input type="checkbox"/>	5	rumah tangga
<input type="checkbox"/>	6	snack

Gambar 9. Tabel Dimensi Kategori Barang

SK_HARGA	HARGA
1	12000
2	44000
3	52000
4	55000
5	57000
6	58000
7	60000
8	61000
9	62000
10	62500
11	63000
12	64000
13	65000

Gambar 10. Tabel Dimensi Harga

waktu transaksi disimpan dan ditampilkan pada tabel dimensi_waktu dari database OLTP di MySQL. Data-data ini memuat setiap tanggal transaksi, yang menandakan adanya proses transaksi yang terjadi pada waktu tersebut. Gambar 7 menampilkan isi dari tabel dimensi waktu.

Jenis satuan setiap barang yang disediakan oleh UD. Makmur Sejahtera, disimpan ke dalam tabel dimensi satuan. Data pada tabel ini mempengaruhi harga barang, di mana barang yang sama namun dijual dengan satuan berbeda, akan memiliki harga yang berbeda. Gambar 8 menampilkan isi dari tabel dimensi satuan.

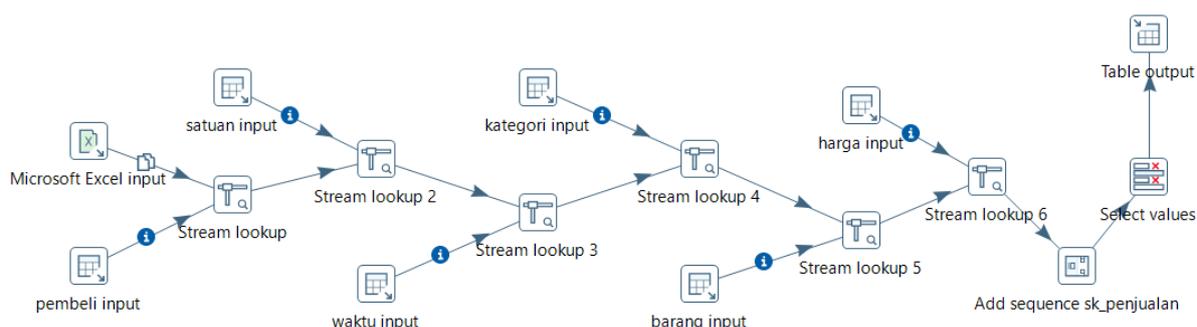
Data barang-barang yang disediakan oleh UD. Makmur Sejahtera, dikelompokkan ke dalam sejumlah kategori. Data-data kategori barang ini, disimpan ke dalam tabel dimensi kategori_barang. Gambar 9 di bawah ini, menampilkan isi dari tabel dimensi kategori_barang.

Data harga dari setiap barang yang dijual oleh UD. Makmur Sejahtera, disimpan pada tabel dimensi_harga. Gambar 10 menampilkan tabel dimensi_harga.

Data-data barang yang dijual, disimpan ke dalam tabel dimensi_barang. Gambar 11 menampilkan data dari tabel dimensi barang.

SK_BARANG	BARANG
1	amanda 15kg
2	aqua 1500 ml
3	aqua 600 ml
4	b 29 pot
5	beras bernas
6	beras bernas 15kg
7	beras bernas 5 kg
8	beras harum manis 10 kg
9	beras harum manis 16 kg
10	beras harum manis 5 kg
11	beras kano 16kg
12	beras mangga 1kg
13	beras mawar 15kg
14	beras mawar 20kg
15	beras melon
16	beras melon 16kg
17	beras melon 5kg
18	beras melon 9kg
19	berasmu 17kg

Gambar 11. Tabel Dimensi Barang



Gambar 12. Bagan proses OLAP

I. Proses OLAP

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, *Online Analytical Processing (OLAP)* merupakan proses yang digunakan dalam menentukan data-data yang berasal dari data transaksional pada OLTP ke dalam bentuk data analitis, yang akan disimpan dalam tabel *fact_penjualan*. Bagan proses OLAP ditampilkan pada Gambar 12.

Gambar 12 menampilkan bagan proses OLAP yang menggunakan sumber data dari file *spreadsheet (.xlsx)*, yang memuat data-data penjualan pada UD. Makmur Sejahtera. Data-data ini kemudian digabungkan dengan tabel dimensi yang telah dibuat sebelumnya, untuk keperluan pengambilan SK dari tiap dimensi yang ada. Proses ini akan menghasilkan data yang dapat disimpan dalam tabel *fact_penjualan* sesuai dengan data dalam tabel dimensi yang ada dalam *database MySQL*. Data-data yang telah diproses menggunakan OLAP, kemudian disimpan ke dalam tabel *fact_penjualan*. Gambar 13 menampilkan Tabel *fact_penjualan*.

J. Visualisasi Data Menggunakan Tableau

Proses visualisasi dari data hasil proses ETL dan OLAP, dilakukan dengan memanfaatkan *software Tableau* yang dikoneksikan ke *Data Warehouse*. Setelah koneksi berhasil dilakukan, kemudian dilakukan proses *drag* dan *drop* untuk memvisualisasikan data. *Tableau* menyediakan sejumlah menu, di mana pengguna dapat menggeser dan menarik kolom maupun data yang diperlukan ke kolom atau baris yang diinginkan, untuk menampilkan hasil visualisasi sesuai dengan kebutuhan. Hal ini sesuai

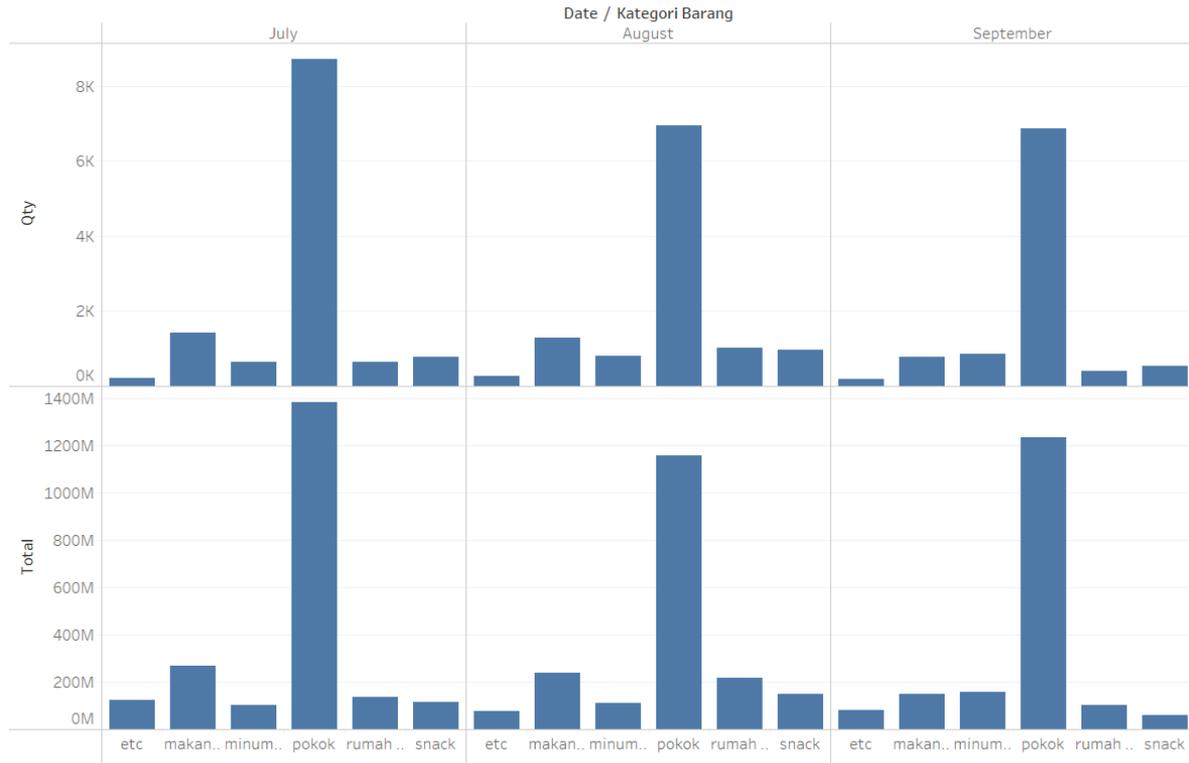
sk_penjualan	s...	s...	s...	s...	s...	s...	qty	total
1	1	2	51	3	2	39	1	120000
2	1	2	50	3	2	39	1	120000
3	1	2	97	5	2	67	1	200000
4	1	2	99	5	2	67	1	200000
5	1	2	62	2	2	31	2	210000
6	1	2	64	4	2	86	2	530000
7	1	2	75	4	2	58	1	175000
8	1	2	16	4	4	69	10	2050000
9	1	2	3	3	2	13	10	650000
10	1	2	2	3	2	117	20	13000000
11	1	2	84	6	2	67	1	200000
12	178	1	17	4	4	6	090	63220000
13	178	1	127	3	2	79	28	6580000
14	80	1	14	4	4	73	25	5500000
15	60	1	17	4	4	13	10	650000
16	52	1	6	4	4	60	25	4500000
17	52	1	130	6	2	115	1	545000
18	52	1	14	4	4	76	10	2250000
19	143	1	16	4	4	65	10	1950000
20	143	1	11	4	4	67	1	200000
21	150	1	16	4	4	67	25	5000000
22	150	1	130	6	2	115	1	545000
23	150	1	63	4	2	91	5	1450000

Gambar 13. Tabel fact_penjualan

A	B	C	D	E	F	G	H
Pembeli	Waktu	kategori_barang	barang	Satuan	qty	harga	total
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	minuman	lasegar cap badak rasa lyché	CRT	1	120000	120000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	minuman	lasegar cap badak rasa jeruk	CRT	1	120000	120000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	rumah tangga	sabun daia bunga 850 gr	CRT	1	200000	200000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	rumah tangga	sabun daia lemon 850 gr	CRT	1	200000	200000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	makanan	mie sedap goreng	CRT	2	105000	210000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	pokok	minyak kuda 5 liter	CRT	2	265000	530000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	pokok	minyak mubarak 900 liter	CRT	1	175000	175000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	pokok	beras melon 16kg	SAK	10	205000	2050000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	minuman	aqua 600 ml	CRT	10	65000	650000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	minuman	aqua 1500 ml	CRT	20	650000	13000000
Ibu Marthen/ Pak guru	03/07/2020	snack	permen hot-hot pop rantang	CRT	1	200000	200000
toko anul bintuni	02/07/2020	pokok	beras melon 5kg	SAK	1090	58000	63220000
toko anul bintuni	02/07/2020	minuman	teh celup sariwangi	CRT	28	235000	6580000
kios aulian sp 1	02/07/2020	pokok	beras mawar 20kg	SAK	25	220000	5500000
ibu sumiati sp 5	02/07/2020	pokok	beras melon 5kg	SAK	10	65000	650000
ibu ida sp 10	02/07/2020	pokok	beras bernas 15kg	SAK	25	180000	4500000
ibu ida sp 10	02/07/2020	snack	winston	CRT	1	545000	545000
ibu ida sp 10	02/07/2020	pokok	beras mawar 20kg	SAK	10	225000	2250000
reremi	02/07/2020	pokok	beras melon 16kg	SAK	10	195000	1950000
reremi	02/07/2020	pokok	beras kano 16kg	SAK	1	200000	200000
rm kinanti sp 5	02/07/2020	pokok	beras melon 16kg	SAK	25	200000	5000000
rm kinanti sp 5	02/07/2020	snack	winston	CRT	1	545000	545000
rm kinanti sp 5	02/07/2020	pokok	minyak bimoli 5 liter	CRT	5	290000	1450000
h.marala	02/07/2020	pokok	minyak lentera 600 ml	CRT	50	185000	9250000
h.marala	02/07/2020	rumah tangga	b 29 pot	CRT	30	150000	4500000
h.marala	02/07/2020	etc	sandal swallow seri 20	SAK	1	2300000	2300000
h.marala	02/07/2020	pokok	beras melon 5kg	SAK	100	62000	6200000
h.marala	02/07/2020	pokok	beras melon 9kg	SAK	50	110000	5500000

Gambar 14. Detail Data Penjualan

dengan tujuan dari penelitian ini untuk membantu pihak UD. Makmur Sejahtera agar dapat mengetahui kategori barang dan pembeli mana yang memiliki angka penjualan dan pembelian terbanyak dalam kurun waktu tiga bulan.



Gambar 15. Diagram Batang Kategori Barang dengan Penjualan Terbanyak



Gambar 16. Diagram Batang Kategori Barang dengan Penjualan Terbanyak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Detail Data Penjualan

Data-data transaksi penjualan pada UD. Makmur Sejahtera yang berasal dari nota-nota fisik, pertama-tama akan didigitalisasikan ke dalam bentuk file *spreadsheet* (.xlsx). Gambar 14 menunjukkan data yang telah didigitalisasikan.

Sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 14, di dalam data penjualan, terdapat sejumlah *field*

yang meliputi: nama pembeli atau toko pembeli, waktu nota dikeluarkan, kategori barang yang dibeli, nama barang, jenis satuan barang, kuantitas atau jumlah pembelian, harga barang, dan total yang didapatkan. Jumlah detail data penjualan yang terkumpul selama kurun waktu tiga bulan (Juli 2020-September 2020) mencapai 1.925 row data.

B. Visualisasi Data

Berdasarkan kepada hasil visualisasi data dengan menggunakan *Tableau* terhadap data-data pada *Data Warehouse*, dapat diperoleh hasil berupa grafik diagram batang untuk kategori barang yang memiliki jumlah penjualan terbanyak. Gambar 15 menampilkan grafik diagram batang untuk kategori barang yang memiliki jumlah penjualan terbanyak dalam waktu tiga bulan. Sedangkan untuk grafik diagram batang yang menunjukkan pembeli dengan jumlah transaksi terbanyak dalam kurun waktu tiga bulan, ditampilkan pada Gambar 16.

C. Pembahasan Hasil Visualisasi Data

Hasil visualisasi data dari *Tableau* dalam bentuk grafik diagram batang pada Gambar 15. dan Gambar 16. di atas, menunjukkan kategori barang dengan penjualan terbanyak. Pada kedua gambar tersebut, ditampilkan total pendapatan dan kuantitas penjualan dari tiap kategori barang yang dijual oleh UD. Makmur Sejahtera. Grafik menunjukkan bahwa penjualan pada UD. Makmur Sejahtera sebagian besar berupa penjualan produk dengan kategori bahan pokok atau barang pokok, dengan jenis barang adalah beras. Sedangkan untuk pembeli dengan jumlah transaksi terbanyak, grafik diagram batang menunjukkan Toko Delta, dengan produk yang paling banyak dibeli oleh Toko Delta adalah beras.

Dari grafik diagram batang juga dapat diamati bahwa kategori barang pokok menjadi kategori barang dengan grafik tertinggi untuk kuantitas penjualan dan pendapatan. Meski demikian, terjadi penurunan penjualan dan pendapatan dalam jangka waktu tiga bulan. Penjualan tertinggi pada UD. Makmur Sejahtera tercapai pada bulan Juli, dengan total barang yang terjual sebanyak 8.713 buah, dengan pendapatan kotor sebesar Rp. 1.382.681.000,00. Sedangkan pada bulan Agustus, penjualan barang sebanyak 2.000 buah, dengan pendapatan kotor lebih dari Rp. 100.000.000,00. Hal ini disebabkan oleh karena adanya pembeli yang tidak melakukan pembelian pada UD. Makmur Sejahtera karena kondisi stok barang yang belum habis terjual (terutama beras).

Secara umum, melalui implementasi *Data Warehouse* menggunakan *software open source Pentaho Data Integration*, proses ETL dan OLAP dapat dilakukan dengan cepat dan mudah terhadap data-data transaksi penjualan yang telah didigitalisasikan dari nota-nota fisik penjualan milik UD. Makmur Sejahtera. Visualisasi data memanfaatkan *Tableau* yang dikoneksikan dengan *Data Warehouse*, membantu di dalam memberikan gambaran dan informasi kepada pengguna mengenai kategori produk mana dan komoditi mana yang memiliki penjualan terbanyak dalam kurun waktu yang ditentukan (di dalam penelitian ini pada tiga bulan) serta pembeli mana yang melakukan pembelian terbanyak dalam kurun waktu tersebut. Adanya informasi-informasi yang diberikan ini, sangat membantu UD. Makmur Sejahtera di dalam mengetahui perkembangan bisnis yang dijalankan, pengambilan keputusan, dan penentuan strategi bisnis.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan, kedua buah pertanyaan penelitian dapat terjawab, yaitu: implementasi *Data Warehouse* dapat dilakukan menggunakan *software open source Pentaho Data Integration* disertai dengan visualisasi data menggunakan *Tableau* yang dikoneksikan ke dalam *Data Warehouse*, serta produk dengan tingkat penjualan terbanyak pada kurun waktu tiga bulan (Juli 2020-September 2020) adalah beras. Usulan solusi berupa implementasi *Data Warehouse*, sangat membantu UD. Makmur Sejahtera di dalam mengamati jalannya bisnis, penjualan setiap produk per bulan, peningkatan efektifitas penjualan, serta menghindari kerugian akibat ketidak efisienan pengelolaan data-data penjualan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak UD. Makmur Sejahtera dan Program Studi Teknologi Informasi Universitas Udayana, selama berlangsungnya kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.P.A.E. Pratama, Handbook Data Warehouse. Informatika. 2018, hal. 20-30.
- [2] Widianty, "Data Warehouse Design With Kimball Method: Case Study of Farhenheit Manufacturing Systems," Jurnal ComTech, Vol. 6 No. 4, pp. 604-612, 2015.
- [3] S. Pratama, R. Priambodo, "Data Warehouse Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Menunjang Analisis Divisi Marketing di Perusahaan Multifinance," Jurnal Cendikia, Vol. XVII, pp. 272-280, 2019.
- [4] M. Akbar, Y. Rahmanto, "Desain Data Warehouse Penjualan Menggunakan Nine Step Methodology Untuk Business Intelligency," Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA), Vol. 1, No. 2, pp.137-146, 2020.
- [5] I.P.A.E. Pratama, I.G.A. Pradipta, "Desain dan Implementasi Data Warehouse Untuk Prediksi Penjualan Produk Pada Toko Mekarsari," Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan, Vol. 05, No 01, 2018.
- [6] D. Subuh, W. Yasman, "Implementasi Data Warehouse dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho," Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri, 2019.
- [7] I. Sadam, A.U. Hamdani, "Perancangan Model Data Warehouse Untuk Mengetahui Kinerja Layanan Jasa Pengiriman Barang Studi Kasus: XYZ," IDEALIS Indonesia Journal of Information System, Vol. 2, No. 4, 2019.
- [8] A.F. Hardiyanti, D.D. Ramadha, A.M. Khosasih, Sudirmansyah, "Perancangan Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Universitas Pamulang Menggunakan Data Warehouse Online Analytical Processing (OLAP)," Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer, Vol. 8, No. 2, 2019.
- [9] I.M.S. Putra, D.K.T.A. Putra, "Rancang Bangun Engine ETL Data Warehouse dengan Menggunakan Bahasa Python," Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), Vol.3, No. 2, pp.113-123, 2019.
- [10] R. Riksazany, M. Ayub, "Eksplorasi Data Warehouse Penjualan dengan Tableau," Jurnal STRATEGI, Vol.1, No. 2, 2019.
- [11] R.Susanto, T. Harihayati, "Pemodelan Data Warehouse Distribusi Produk di PT. X," Jurnal Insentif, Vol. 3, No. 2, 2019.
- [12] R.T. Yunandar, Amir, K. Rizal, "Perancangan Data Warehouse Untuk Informasi Strategi Studi Kasus Penerimaan Siswa Baru STIE Binaniaga Bogor," Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, Vol.VI, No.1, 2020.
- [13] M.A.A. Maulana, Maskur, W. Soeharso, "Analisis dan perancangan data warehouse evaluasi mahasiswa studi kasus pada jurusan Teknik Informatika UMM," Jurnal Repositor, Vol.1, No.1, 2019.
- [14] R. Ferianto, A. Nugroho, T. Andriyanto, "Data Warehouse Pengelolaan Data Penjualan Studi Kasus UD HF Bersaudara," Proseding Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri, 2021.
- [15] A.F. Azizah, R.A. Hendrawan, R.A. Vinarti, "Pembuatan Data Warehouse Penjualan Produk dan Penerapan Dalam Studi Kasus Divisi Greenscope Energy PT. Tustika Nagata Surabaya," Jurnal Teknik POMITS, Vol. 1, No. 1, 2012, pp. 1-5.
- [16] Pentaho. Pentaho Data Integration User Guide: Open Source Business Intelligence. Pentaho. 2018.
- [17] Hitachi Inspire the Next. "Pentaho Data Integration." help.pentaho.com [online] Available: https://help.pentaho.com/Documentation/7.1/0D0/Pentaho_Data_Integration [Accessed: 18 Agustus 2020].
- [18] Tableau. "Enterprise Data Warehouse Visualization: The Visual Approach to Business Intelligence." tableau.com [online] Available: <https://www.tableau.com/whitepapers/enterprise-data-warehouse-business-intelligence> [Accessed: 20 Agustus 2020].
- [19] R. Wijaya, B. Pudjoatmodjo, "Penerapan Extraction-Transformation-Loading (ETL) Dalam Data Warehouse (Studi Kasus: Departemen Pertanian)," Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI), Vol.5, No.2, 2016.
- [20] V. Loren, Y.F. Soleman, B. Berlinton, "Analisis dan Perancangan Online Analytical Processing Sebagai Business Intelligence Pada Sekolah Musik Cantata," Jurnal Informatika dan Bisnis, Vol.6, No.1, 2017.
- [21] B.K. Easterita, I. Arwani, D.E. Ratnawati, "Pengembangan Data Warehouse dan Online Analytical Processing (OLAP) Untuk Analisis Data Artikel Pada Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)," Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Edukasi Sistem Informasi (JUST-SI), Vol.1, No.1, 2020.