

Terbit online pada laman web jurnal: <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/index>

T E M A T I K

Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)

Vol. 10 No. 1 (2023) 124 –130

ISSN Media Elektronik: 2443-3640

Analisa Pola Penjualan Berbasis Data Warehouse Menggunakan Metode ETL dan OLAP (Studi Kasus: Restoran Khayangan Kuliner)

Sales Pattern Analysis Based on Data Warehouse Using ETL and OLAP Methods (Case Study: Khayangan Kuliner Restaurant)

I Putu Agus Eka Pratama¹, I Komang Wahyu Hadi Permana²^{1,2}Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana¹eka.pratama@unud.ac.id, ²komangwahyu@student.unud.ac.id**Abstract**

As one of the restaurants affected by Covid-19 pandemic, Khayangan Kuliner experienced a decline in sales and changes in sales patterns. The main problem is that Khayangan Kuliner does not yet have an Information Technology (IT) based system to facilitate the data analysis process and simplify their business reports. This research aims to help Khayangan Kuliner in providing a Data Warehouse system to make it easier to analyze data, find out sales patterns during a pandemic, determine sales strategies, and make decisions. The steps in the research include data collection, multi-dimensional data creation, Data Warehouse design, implementation, testing, analysis, conclusion, and documentation. This research uses On-Line Analytical Processing (OLAP) and Extraction, Transformation, Loading (ETL) methods. Data Warehouse implementation uses Talend Data Integration and Tableau, to support data integration on all file types, as well as generate analysis and reports. Data from the data source is converted into multi-dimensional data to facilitate the data analysis process. The test results show that during the pandemic (September 2021), the most sold food menu is gule with direct purchases on the spot. Reports displayed by the system help Khayangan Kuliner restaurants in analyzing sales patterns and improving sales strategies and decision making.

Keywords: analytics; data warehouse; ETL; OLAP; sales

Abstrak

Sebagai salah satu restoran yang terdampak pandemi Covid19, Khayangan Kuliner mengalami penurunan penjualan serta perubahan pada pola penjualannya. Permasalahan utama pada penelitian ini yaitu Khayangan Kuliner belum memiliki sistem berbasis Teknologi Informasi (TI) untuk memudahkan proses analisis data dan menyederhanakan laporan bisnis mereka. Untuk itu, penelitian ini bertujuan membantu Khayangan Kuliner di dalam menyediakan sistem Data Warehouse untuk memudahkan mereka menganalisa data, mengetahui pola penjualan di masa pandemi, menentukan strategi penjualan, serta pengambilan keputusan. Langkah-langkah yang dilakukan di dalam penelitian meliputi pengumpulan data, pembuatan data multi dimensi, desain Data Warehouse, implementasi, pengujian, analisa, kesimpulan, dan dokumentasi. Penelitian ini menggunakan kombinasi metode On-Line Analytical Processing (OLAP) dan metode Extraction, Transformation, Loading (ETL). Implementasi Data Warehouse menggunakan Talend Data Integration dan Tableau, untuk mendukung integrasi data pada semua jenis file, serta menghasilkan analisa dan laporan. Data dari sumber data diubah menjadi data multi dimensi untuk memudahkan proses analisa data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa di masa pandemi (September 2021), menu makanan yang paling banyak terjual adalah gule dengan pembelian langsung di tempat. Report yang ditampilkan oleh sistem, membantu restoran Khayangan Kuliner di dalam melakukan analisa pola penjualan serta meningkatkan strategi penjualan dan pengambilan keputusan.

Kata kunci: analisa; data warehouse; ETL; OLAP; penjualan

1. Pendahuluan

Pandemi Covid19 menyebabkan menurunnya kunjungan wisatawan ke Provinsi Bali serta mempengaruhi ekonomi masyarakat dan usaha bisnis, yang berakibat kepada penurunan omzet penjualan

maupun bangkrut[1]. Khayangan Kuliner merupakan salah satu restoran di Kabupaten Badung, Provinsi Bali yang juga turut terdampak, di mana penjualan pada restoran Khayangan Kuliner mengalami penurunan di masa pandemi. Yang menjadi permasalahan utama pada

penelitian ini yaitu belum adanya sebuah sistem berbasis Teknologi Informasi (TI) pada restoran Khayangan Kuliner yang dapat membantu memudahkan mereka di dalam menganalisa data-data transaksional, menyederhanakan laporan bisnis, serta menganalisa pola penjualan di masa pandemi.

Berangkat dari latar belakang permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk membantu Khayangan Kuliner di dalam menyediakan sistem Data Warehouse menggunakan metode Extraction, Transformation, Loading (ETL) dan On Line Analytical Processing (OLAP). Sistem Data Warehouse yang akan dibangun, diharapkan dapat memudahkan pihak restoran Khayangan Kuliner di dalam menganalisa data, mengetahui pola penjualan di masa pandemi, menentukan strategi penjualan, dan pengambilan keputusan. Selain itu, melalui sistem Data Warehouse yang akan dibangun tersebut, diharapkan juga restoran Khayangan Kuliner dapat mengetahui pola dari penjualan kuliner makanan ke konsumen di masa pandemi serta dapat mengetahui menu yang paling banyak diminati oleh konsumen. Dengan demikian, kontribusi dari penelitian ini adalah berupa desain dan implementasi Data Warehouse untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada restoran Khayangan Kuliner, untuk mencapai tujuan-tujuan yang diinginkan tersebut. Terkait dengan Data Warehouse, terdapat dua buah definisi yang dikemukakan oleh Bill Inmon dan Ralph Kimball. Bill Inmon menyatakan bahwa Data Warehouse merupakan data-data digital dan transaksional yang dikumpulkan ke dalam sebuah lokasi digital dengan enam karakteristik, yaitu: berorientasi kepada subjek, terintegrasi, berorientasi kepada proses, memiliki rentang waktu, kemudahan akses, dan non-volatile[2]. Ralph Kimball melalui Kimball Method, mengemukakan bahwa Data Warehouse adalah database yang mengumpulkan data untuk kebutuhan analisa data[3].

Terdapat empat belas buah penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh sejumlah peneliti mengenai pemanfaatan Data Warehouse pada sejumlah studi kasus. Zulkarnain, dkk., mengemukakan hasil penelitian mereka berupa perancangan dan implementasi Data Warehouse pada penjualan Northwind[4]. Heseikel, dkk., di dalam penelitiannya, melakukan proses penilaian terhadap metode-metode pembelajaran di Universitas Brawijaya dengan memanfaatkan Data Warehouse[5]. Akbar, dkk., di dalam penelitiannya, menguraikan analisa laporan pada perusahaan XYZ menggunakan OLAP pada Data Warehouse berbasis Zoho Reporting[6]. Pratama dan Pradipta pada penelitian mereka, memaparkan penggunaan Talend untuk membantu analisa penjualan di toko Mekarsari berbasis Data Warehouse[7]. Nisa, dkk., mengembangkan sistem pengolahan data harga pangan berbasis Data Warehouse di Pasar Jaya[8]. Sagala mengimplementasikan Data Warehouse pada

perpustakaan di Universitas Santo Thomas[9]. Nugroho mengembangkan Data Warehouse untuk sistem di perguruan tinggi BSI[10]. Akbar, dkk., menggunakan Tableau untuk sistem perpustakaan Universitas Andalas[11]. Heseikel, dkk., menguraikan pemanfaatan Data Warehouse pada sektor pendidikan di SIAM beserta presensi tenaga pengajar[12]. Ganesha merancang Data Warehouse untuk sistem penunjang keputusan pada PT. X[13]. Silvana, dkk., mengembangkan model Business Intelligence untuk manajemen rumah sakit Semen Padang Hospital[14]. Marbun dan Somya di dalam penelitiannya, merancang sebuah sistem Data Warehouse dengan menggunakan model Schema Snowflake pada studi kasus di online market[15]. Bakhri dan Nuryamin melakukan penelitian berupa perancangan Data Warehouse untuk mendukung jalannya sistem informasi sebuah yayasan di Kota Depok[16]. Penelitian oleh Rianto dan Hadis berupa perancangan Data Warehouse untuk mendukung sistem pada Rumah Sakit di Kota Banjar[17].

Penelitian-penelitian tersebut memiliki kesamaan di dalam pemanfaatan Data Warehouse untuk penanganan dan manajemen data pada sejumlah studi kasus, namun belum ada yang mengangkat studi kasus implementasi Data Warehouse pada restoran untuk menganalisa pola penjualan di masa pandemi menggunakan metode ETL dan OLAP. Penelitian ini mencoba menyelesaikan permasalahan pada restoran Khayangan Kuliner terkait dengan analisa pola penjualan di masa pandemi Covid19, menggunakan Data Warehouse dengan metode ETL dan OLAP. Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu: Bagaimana teknis implementasi Data Warehouse menggunakan metode ETL dan OLAP untuk melakukan analisa pola penjualan di masa pandemi 2021 dari sisi pembelian dan menu yang diminati.

2. Metode Penelitian

2.1. On Line Analytical Processing (OLAP)

Metode On Line Analytical Processing (OLAP) merupakan metode pada Data Warehouse yang bertujuan untuk membantu proses analisa data agar dapat diubah ke dalam bentuk laporan (report), sehingga pengguna dapat memahami data dan memperoleh manfaat dari penggunaan data[18]. Data pada OLAP diubah menjadi data historis, untuk kemudian disimpan ke dalam satu atau beberapa buah tabel fakta[19]. Pada penelitian ini, metode OLAP diimplementasikan menggunakan Pentaho Data Integration terhadap sumber data, disertai dengan penentuan dimensi-dimensi data dan proses data slicing.

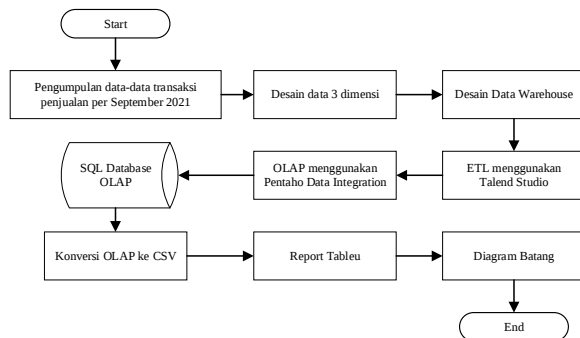
2.2. Extraction, Transformation, Loading (ETL)

Metode Extraction, Transformation, Loading (ETL) merupakan metode pada Data Warehouse untuk

pemrosesan data dengan melibatkan tiga buah proses terhadap data-data yang telah dikumpulkan, yaitu proses ekstraksi dan identifikasi data (Extraction), proses pembersihan data dari noise agar relevan disertai dengan integrasi data (Transformation), serta proses memindahkan data ke sistem (Loading)[20]. Di dalam penelitian ini, metode ETL pada Data Warehouse diimplementasikan dengan menggunakan Talend Studio.

2.3. Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian yang memuat urutan-urutan langkah pada penelitian ini, ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Berdasarkan Gambar 1., urutan langkah di dalam penelitian ini meliputi: 1.)Pengumpulan data-data transaksi penjualan per September 2021 dalam format .xls, 2.)Perancangan desain data multi dimensi dari data-data transaksional melalui penentuan dimensi-dimensi data, relasi fact tabel, dengan tujuan untuk memudahkan analisa data, 3.)Perancangan desain Data Warehouse beserta normalisasi, 4.)Pembentukan data pada Data Warehouse menggunakan Talend Studio dengan metode Extraction, Transformation, Loading (ETL), 5.)Pengolahan data pada Data Warehouse menggunakan Pentaho dan OLAP (On-Line Analytical Processing), 6.)Proses pelaporan (report) dalam bentuk diagram batang menggunakan Tableau, di mana data diekspor dari SQL ke CSV.

2.4. Sumber Data dan Detail Data Transaksi Penjualan

Sumber data di dalam penelitian merupakan sumber data internal yang berasal dari pihak restoran Khayangan Kuliner, dengan jumlah data yang digunakan adalah sebanyak enam hari total transaksi per bulan September 2021. Tabel 1. menunjukkan detail dari transaksi penjualan per September 2021:

Tgl	Keterangan	Banyaknya	Harga	Total	Grand Total	Ket.
1/9/21	Paket komplit	6	50.000	300.000	315.000	Cash
	Gule	1	15.000	15.000		Cash
2/9/21	Sate	8	35.000	35.000		Cash

Tgl	Keterangan	Banyaknya	Harga	Total	Grand Total	Ket.
21	tusuk Paket A	1	35.000	35.000	146.000	Cash
	Sate 10 tusuk	1	40.000	40.000		Cash
	Lawar	1	15.000	15.000		Cash
	Gule	1	15.000	15.000		Cash
	Nasi	1	6.000	6.000		Cash
4/9/21	Paket komplit	2	50.000	100.000	150.000	Cash
	Lawar Paket A	1	15.000	15.000		Cash
5/9/21	Paket komplit	1	50.000	50.000	50.000	Cash
6/9/21	Paket komplit	1	50.000	50.000		Cash
	Paket A	1	35.000	35.000	135.000	Cash
	Lawar 50	1	50.000	50.000		Cash
7/9/21	Sate 10 tusuk	1	40.000	40.000		Cash
	Lawar 20 porsi	20	15.000	300.000	390.000	Cash
	Gule	1	15.000	15.000		Cash
	Paket A	1	15.000	15.000		Cash

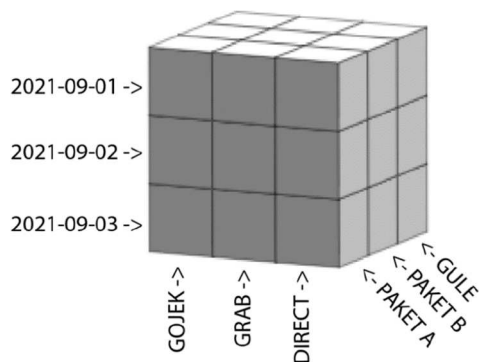
2.5. Desain Data Multi Dimensi

Berdasarkan kepada data-data transaksional yang telah diperoleh melalui sumber data, kemudian dilakukan desain data multi dimensi. Di dalam penelitian ini, data multi dimensi dalam bentuk data tiga dimensi. Ketiga dimensi meliputi: Dimensi Tanggal, Dimensi Menu Makanan, Dimensi Distributor. Tabel 2 menunjukkan desain dari data multi dimensi berupa data tiga dimensi dalam bentuk tabel. Berdasarkan kepada Tabel 2., ketiga dimensi memiliki data masing-masing yang saling terhubung satu sama lain. Dimensi Tanggal menampilkan data-data tanggal transaksi, Dimensi Menu Makanan menampilkan menu makanan yang disediakan, dan Dimensi Distributor menampilkan pilihan pembayaran dan pengambilan menu oleh konsumen, meliputi cash dan pengantaran menggunakan jasa Gojek.

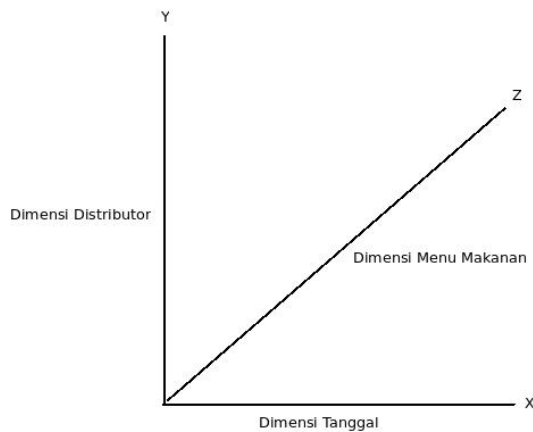
Visualisasi dari data tiga dimensi pada Gambar 2, dapat digambarkan ke dalam bentuk kubus (cube), menampilkan bentuk data multi dimensi secara visual ke dalam bentuk kubus (cube). Bangun ruang kubus (cube) memiliki enam sisi. Dari keenam sisi tersebut, setiap sisi mewakili dimensi berbeda, yaitu Dimensi Tanggal, Dimensi Distributor, dan Dimensi Menu Makanan.

Tabel 2. Data Tiga Dimensi Berupa Tabel

Tgl	Cash										Gojek							
	Paket Komp	Gule	Sate	Paket A	Lawar	Nasi	Paket B	Es Gula	Air Mineral	Paket Komp	Gule	Sate	Paket A	Lawar	Nasi	Paket B	Es Gula	Air Mineral
01/09/2021	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2021	0	1	18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/09/2021	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/09/2021	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/09/2021	1	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/09/2021	0	1	10	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/09/2021	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/09/2021	5	0	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/09/2021	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/09/2021	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	1	2	0	0	0
13/09/2021	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/09/2021	5	1	16	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/09/2021	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0



Gambar 2. Cube dari Data Tiga Dimensi



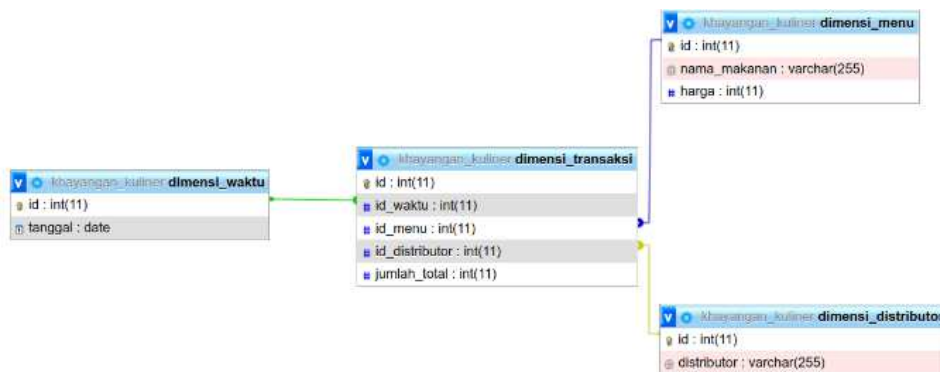
Gambar 3. Data Tiga Dimensi Grafik Tiga Sumbu (X, Y, Z)

Data multi dimensi juga dapat disajikan ke dalam bentuk visualisasi grafik dengan tiga buah sumbu (yaitu sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z), di mana masing-masing sumbu mewakili dimensi data. Gambar 3. menampilkan visualisasi grafik:

Gambar 3. menampilkan ketiga sumbu di mana setiap sumbu mewakili dimensi yang berbeda. Sumbu X mewakili Dimensi Tanggal, sumbu Y mewakili Dimensi Distributor, dan sumbu Z mewakili Dimensi Menu Makanan.

2.6. Relasi Tabel Fact Penjualan

Pembuatan relasi tabel facts penjualan bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap Data Warehouse, khususnya dalam hal ini dengan bentuk dan metode On-Line Analytical Processing (OLAP). Relasi tabel facts penjualan dapat dilihat Gambar 4. menunjukkan desain Data Warehouse dalam bentuk OLAP, yang ditampilkan melalui relasi tabel fact penjualan. Fact penjualan memerlukan tiga dimensi data yang meliputi: a.)Dimensi Waktu, b.)Dimensi Menu, c.)Dimensi Distributor. Ketiga tabel dimensi masing-masing memiliki field kolom, yaitu: a.) Tabel Dimensi Waktu memiliki kolom “id” dan “tanggal”, b.)Tabel Dimensi Menu memiliki kolom “id” dan “nama_makanan”, c.)Tabel Dimensi Distributor memiliki kolom “id” dan “distributor”.



Gambar 4. Relasi Tabel Fact Penjualan

2.7. Detail Data Penjualan

Data-data transaksi penjualan pada UD. Makmur Sejahtera yang berasal dari nota-nota fisik, nama barang, jenis satuan barang, kuantitas atau jumlah pembelian, harga barang, dan total yang didapatkan.

2.8. Proses Implementasi ETL

Pada tahapan ini dilakukan implementasi metode Extraction, Transformation, Loading (ETL) untuk dapat menerapkan semua desain dan rancangan yang sudah dibuat ke alur pembuatan Data Warehouse. Implementasi metode ETL di dalam penelitian ini menggunakan Talend Studio. Data yang tersimpan pada MySQL dikoneksikan ke Talend untuk memudahkan proses integrasi data pada Data Warehouse. Selanjutnya, ETL dilakukan melalui penginputan data dari sumber data .xls dengan ketiga dimensi data di dalamnya (Dimensi Waktu, Dimensi Menu, Dimensi Distributor) ke dalam database OLTP, dengan perincian: tabel dimensi_waktu untuk menyimpan data dimensi waktu, tabel dimensi_menu untuk menyimpan data menu makanan dari dimensi menu, dan tabel dimensi_distributor untuk menyimpan data distributor dari restoran Khayangan Kuliner (cash) dan mitra (Gojek, Grab).

2.9. Pengujian Proses ETL

Setelah dilakukan implementasi ETL menggunakan Talend Studio, kemudian dilakukan pengujian proses ETL. Pengujian proses ETL pada penelitian ini, dilakukan menggunakan Talend Studio. Pengujian ini berfungsi untuk memastikan apakah proses ETL berjalan dengan baik untuk seluruh proses di dalamnya ataukah terdapat kendala atau kesalahan (error). Gambar 5. menunjukkan pengujian proses ETL.

```
Starting job tugas_dwh at 13:11 15/12/2021.  
[statistics] connecting to socket on port 3937  
[statistics] connected  
[statistics] disconnected
```

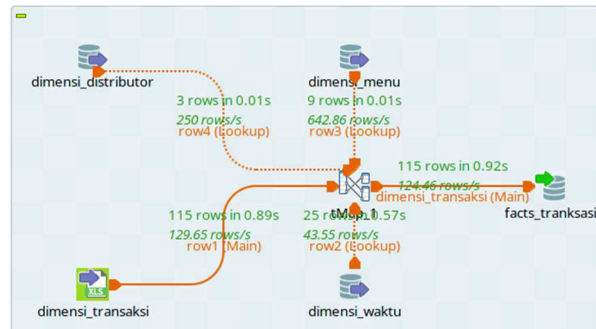
```
Job tugas_dwh ended at 13:11 15/12/2021. [Exit code = 0]
```

Gambar 5. Pengujian Proses ETL

Berdasarkan kepada Gambar 7., hasil eksekusi program untuk keseluruhan proses pada ETL berjalan dengan baik, di mana aplikasi terhubung pada socket 3937 untuk melakukan koneksi.

2.10. Proses Implementasi OLAP

Setelah implementasi dan pengujian ETL, dilakukan implementasi On-Line Analytical Processing (OLAP). Proses OLAP untuk data-data dengan ketiga dimensi data pada proses ETL yang telah dilakukan sebelumnya, disimpan pada database OLTP dengan nama tabel dimensi_transaksi. Gambar 6. menunjukkan bagan proses OLAP yang melibatkan ketiga dimensi data yang telah dibuat sebelumnya pada proses ETL, yaitu: Dimensi waktu, Dimensi menu, Dimensi distributor.



Gambar 6. Bagan Proses OLAP

Tabel 3 menampilkan hasil akhir dari proses OLAP berupa tabel dimensi_transaksi yang memuat field-field berkaitan dengan ketiga dimensi data, yaitu: 1.)Field id_waktu yang berasal dari dimensi waktu, 2.)Field id_menu berasal dari data dimensi menu, 3.)Field id_distributor yang berasal dari dimensi distributor dan jumlah_total yang berisikan data total penjualan masing masing menu. Pada penelitian ini, total data pada tabel dimensi_transaksi sebanyak 115 entri data.

Tabel 93 Tabel Dimensi Transaksi Hasil OLAP

id	id_waktu	id_menu	id_distributor	jumlah_total
1	1	1	1	6
2	1	2	1	1
3	2	2	1	1
4	2	3	1	18
5	2	4	1	1
6	2	5	1	1
7	2	6	1	1
8	3	1	1	2
9	3	4	1	1
10	3	5	1	1
11	4	1	1	1
12	4	3	3	4
13	4	4	3	1
14	4	6	3	1
15	5	2	3	12
16	5	3	3	1
17	5	1	3	3
18	5	4	3	1
19	5	5	3	1
20	5	6	3	3
21	5	1	1	1
22	5	4	1	1
23	5	5	1	50
24	6	2	1	1

2.11. Pengujian Proses OLAP

Pasca implementasi OLAP, kemudian dilakukan pengujian OLAP menggunakan Pentaho Data Integration. Pengujian OLAP berfungsi untuk memastikan bahwa keseluruhan tahapan proses pada OLAP berjalan dengan baik.

```
Starting job oltp at 13:19 15/12/2021.  
[statistics] connecting to socket on port 3726  
[statistics] connected  
[statistics] disconnected  
Job oltp ended at 13:19 15/12/2021. [Exit code = 0]
```

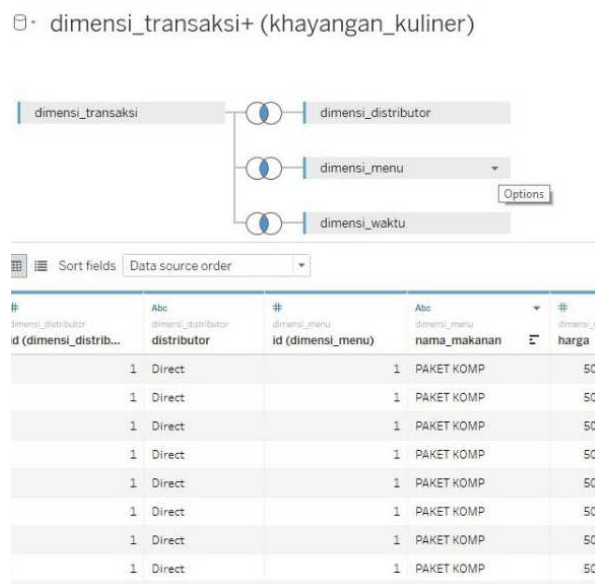
Gambar 7. Pengujian Proses OLAP

Gambar 7. menunjukkan pengujian OLAP, hasil eksekusi program untuk keseluruhan proses OLAP berjalan dengan baik, di mana aplikasi terkoneksi melalui socket 3726.

2.12. Pembuatan Laporan (Report)

Pasca proses implementasi ETL dan OLAP beserta pengujiannya, kemudian dilakukan pembuatan laporan (report building) terhadap data hasil penjualan. Pembuatan report dilakukan menggunakan Tableau. Database khayangan_kuliner dikoneksikan dengan Tableau, kemudian disesuaikan dengan ketiga dimensi data yang ada di dalamnya (dimensi waktu, dimensi menu, dimensi distributor). Gambar 8. menunjukkan proses pembuatan report.

Gambar 11 menunjukkan data dari ketiga dimensi data pada data-data transaksi penjualan (dimensi distributor, dimensi menu, dimensi waktu) yang dapat ditampilkan secara rinci pada laporan (report) yang dihasilkan.



Gambar 8. Pembuatan Laporan (Report Building)

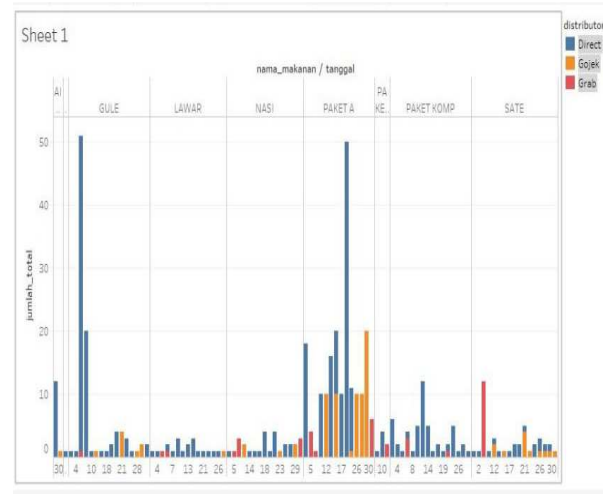
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Diagram Batang dan Analisa Pola Penjualan

Selain disajikan ke dalam bentuk laporan (report), hasil pengujian juga disajikan ke dalam bentuk visualisasi berupa diagram batang. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna di dalam memahami informasi dan laporan yang diberikan oleh sistem. Gambar 9. menunjukkan diagram batang dari hasil report.

Gambar 9. menunjukkan bahwa untuk kurun waktu September 2021, terdapat tiga jenis distribusi penjualan makanan ke konsumen, yaitu: 1.)Penjualan Direct (warna biru tua) yaitu menjual langsung semua menu makanan di lokasi restoran Khayangan Kuliner dengan pembayaran cash, 2.)Penjualan melalui layanan pesan antar online GoFood dari Gojek (warna oranye) dengan

pembayaran cashless 3.)Penjualan melalui layanan pesan antar online GrabFood dari Grab (warna merah tua) dengan pembayaran cashless.



Gambar 9. Laporan (report) berupa Diagram Batang

Selain itu, Gambar 9. juga menunjukkan adanya sejumlah pilihan menu makanan untuk konsumen. Menu-menu makanan yang disediakan oleh restoran Khayangan Kuliner, meliputi: gule, lawar, nasi, sate, dan paket.

Dari Gambar 9. juga terlihat pola penjualan menu makanan per September 2021. Makanan yang paling banyak terjual per kurun waktu tersebut adalah gule, dengan pola penjualan secara langsung (direct). Pada grafik, informasi ini ditunjukkan dengan warna biru, di mana total pembelian sebanyak 50 buah dan dengan sistem pembayaran tunai. Sedangkan pola penjualan melalui jasa pesan antar online menggunakan Grab (warna merah tua) dan Gojek (warna oranye), memiliki jumlah transaksi sebanyak 20 buah ke bawah, dengan pembayaran secara cashless menggunakan OVO dan Gopay.

Hal ini menunjukkan bahwa di masa pandemi, konsumen dan pelanggan cenderung memilih untuk tetap datang ke lokasi restoran Khayangan Kuliner dan memesan makanan secara langsung, dibandingkan dengan menggunakan layanan pesan antar online (Grab, Gojek).

3.2. Hasil Evaluasi

Implementasi Data Warehouse dengan menggunakan metode ETL dan OLAP pada restoran Khayangan Kuliner, membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi serta membantu analisa pola penjualan di masa pandemi, telah berjalan dengan baik. Data Warehouse bukan saja menjadi sebuah solusi teknologi untuk mengumpulkan dan mengelola data-data transaksional saja, tapi juga melakukan analisa data dengan cepat dan mudah.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini menunjukkan novelty atau kebaharuan dan nilai lebih berupa pemanfaatan kombinasi metode ETL dan OLAP pada Data Warehouse untuk menangani data-data transaksional pada studi kasus restoran Khayangan Kuliner di masa pandemi 2021, memanfaatkan konsep data multi dimensi. Data multi dimensi memudahkan untuk melihat data dari sejumlah sudut pandang dimensi berbeda, yang berdampak terhadap kemudahan di dalam proses analisa data.

Data-data transaksional penjualan makanan pada restoran Khayangan Kuliner yang terkumpul untuk periode transaksi per September 2021, diubah menjadi data analytical dalam bentuk data multi dimensi, memanfaatkan metode ETL dan OLAP pada Data Warehouse. Dengan demikian, terdapat sejumlah dimensi data dan tabel fakta pada data-data tersebut. Selanjutnya, dengan membuat koneksi sistem Data Warehouse berbasis Talend Data Integration ke Tableau, laporan yang disajikan oleh sistem ke pengguna yang berasal dari hasil analisa data, dapat divisualisasikan ke dalam bentuk diagram batang. Visualisasi berupa diagram batang akan lebih memudahkan pengguna untuk membaca dan memahami informasi yang disajikan di dalamnya, terkait dengan kebutuhan untuk mengetahui pola pembelian konsumen, pengambilan keputusan, dan penentuan strategi penjualan ke depannya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan, analisa pola penjualan pada Restoran Khayangan Kuliner dapat dilakukan dengan baik, berbasiskan teknologi Data Warehouse dengan kombinasi metode ETL dan OLAP serta penggunaan software Talend Studio (Talend Data Integration) dan Tableau, yang mendukung integrasi data, analisa data, dan laporan, di mana untuk kurun waktu September 2021 (pandemi Covid19), konsumen dan pelanggan cenderung memilih untuk datang langsung ke lokasi dibandingkan memesan secara online. Selain itu sistem juga mampu menunjukkan menu yang paling disukai oleh pembeli (gule) sehingga dapat membantu pihak restoran di dalam memahami selera konsumen dan menentukan strategi penjualan. Secara umum, penelitian mampu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada restoran Khayangan Kuliner di masa pandemi menggunakan Data Warehouse, dengan keterbatasan kondisi penelitian dan protokol kesehatan di masa pandemi. Ke depannya, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan kombinasi metode dan metodologi lainnya pada Data Warehouse.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak restoran Khayangan Kuliner dan Program Studi Teknologi Informasi Universitas Udayana, selama berlangsungnya kegiatan penelitian ini di masa pandemi Covid19 2021.

Daftar Rujukan

- [1] A.A.A R.M. Purwahita, et al., "Dampak Covid19 Terhadap Pariwisata Bali Ditinjau dari Sektor Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan (Suatu Tinjauan Pustaka)," Jurnal Kajian dan Terapan Pariwisata (JKTP), Vol.1, No.2, Mei 2021.
- [2] I.P.A.E. Pratama, "Handbook Data Warehouse," Penerbit Informatika. 2018, hlm. 20-30.
- [3] Widianty, "Data Warehouse Design with Kimball Method: Case Study of Farhenheit Manufacturing Systems," Jurnal ComTech, Vol. 6 No. 4, pp. 604-612, 2015.
- [4] M.F. Zulkarnain, et al., "Perancangan dan Implementasi Data Warehouse Penjualan (Studi Kasus: Northwind Sample Database)," Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana, Vol.10, No.1, Agustus 2021.
- [5] M. Heseikel, et al., "Pengembangan Data Warehouse untuk Evaluasi Pembelajaran Mata Kuliah Berdasarkan Data Kuesioner Mahasiswa di SIAM dan Rekapitulasi Presensi Dosen (Studi Kasus Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer)," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol.4, no.7, pp. 2172-2177, 2020.
- [6] R. Akbar, et al., "Modul Extract, Analisis Data Penjualan Perusahaan Detergen XYZ dengan Aplikasi Zoho Reporting Menggunakan Metode OLAP (Online Analytical Processing)," Jurnal Untan, Vol. 03, No.1, 2017.
- [7] I.P.A.E. Pratama, and I.G. Pradipta, "Desain dan Implementasi Data Warehouse untuk Prediksi Penjualan Produk pada Toko Mekarsari," Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan, Vol.05, No.01, 2018.
- [8] K. Nisa, et al., "Perancangan Data Warehouse Harga Pangan di Wilayah Perumda Pasar Jaya," Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, Vol.12, No.01, 2021.
- [9] M. Sagala, "Implementasi Data Warehouse pada Perpustakaan Universitas Katolik Santo Thomas," Jurnal Teknik Informatika Unika, Vol.03, No.01, 2018.
- [10] K.B. Nugroho, "Pengembangan Data Warehouse Penerimaan Mahasiswa Baru Untuk Informasi Strategik pada Universitas BSI," Jurnal Kegiatan Ilmiah, Vol.18, No.2, 2018.
- [11] R. Akbar, et al., "Penerapan Dashboard System di Perpustakaan Universitas Andalas Menggunakan Tableau Public," Jurnal Online Informatika (JOIN), Vol.02, No.1, pp. 20-24, 2017.
- [12] J.M. Heseikel, et al., "Pengembangan Data Warehouse Untuk Evaluasi Pembelajaran Matakuliah Berdasarkan Data Kuisioner Mahasiswa di SIAM dan Rekapitulasi Presensi Dosen (Studi Kasus Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer)," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), Vol.4, No.7, 2020.
- [13] H. Ganesha, "Perancangan Data Warehouse Untuk Kebutuhan Sistem Penunjang Keputusan Divisi Revenue Assurance Studi Kasus: PT. XXX," Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan (InfoTekJar), Vol. 03, no. 1, pp. 74-80, 2018.
- [14] M. Silvana, et al., "Pengembangan Model Business Intelligence Manajemen Rumah Sakit untuk Peningkatan Mutu Pelayanan (Studi Kasus : Semen Padang Hospital)," Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), Vol. 03, no. 2, pp. 124-133, 2017.
- [15] I. R. Marbun, and R. Somya, "Perancangan Data Warehouse untuk Data Transaksi Penjualan Menggunakan Schema Snowflake Studi Kasus : Online Market Dataset," Dinamika Informatika, Vol. 5, no. 1, pp. 87-91, 2021.
- [16] S. Bakhri, and Y. Nuryamin, "Rancangan Data Warehouse untuk Penunjang Sistem Informasi Eksekutif Pada Yayasan

- Ummu'l Quro di Depok," Jurnal Teknik Komputer, Vol. 4, no. 1, pp. 149-155, 2018.
- [17] R. Rianto, and C. Hadis, "Perancangan Data Warehouse Pada Rumah Sakit (Studi Kasus: BLUD RSUD Kota Banjar)," Jurnal Siliwangi, Vol. 03, no. 2, pp. 214-221, 2017
- [18] S. V. Loren, et al., "Analisis dan Perancangan Online Analytical Processing Sebagai Business Intelligence Pada Sekolah Musik Cantata," Jurnal Informatika dan Bisnis, Vol.6, No.1, 2017.
- [19] B.K. Easterita, et al., "Pengembangan Data Warehouse dan Online Analytical Processing (OLAP) Untuk Analisis Data Artikel Pada Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)," Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Edukasi Sistem Informasi (JUST-SI), Vol.1, No.1, 2020.
- [20] R. Wijaya, and 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.