

IMPLEMENTASI ETL DATA WAREHOUSE DENGAN KONSEP FITUR METADATA DAN CLEANSING DATA

¹ I Gusti Ngurah Agung Trisna Putra, ² I Nyoman Aditya Mahendra, ³ I Made Suwija Putra

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Bali

^{1,2,3} Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kec. Kuta Sel., Kabupaten Badung, Bali 80361, Indonesia

Email: gustitrisna@student.unud.ac.id, adityamahendra@student.unud.ac.id,
putrasuwija@unud.ac.id

(Diterima: 8 Januari 2020, direvisi:16 April 2020, disetujui:24 April 2020)

ABSTRACT

The rapid development of technology makes the demand for data processing and presentation needs to be better. Udayana cake shop that sells various types of cakes that are self-produced and have several branches spread across Bali. Udayana cake shop has a problem while analyzing the transaction process due to the large amount of data sent from each branch in a month. The results of this analysis process are used for supporting references in making decisions by store management. The exact method of massive data collection used in analyzing the transaction process is the data warehouse technology approach. Data warehouse supports the ability to do queries decision making, the financial situation, product stocks, and services. The development of this data warehouse uses star scheme modeling and the application of data collection there are stages of ETL (extract, transform, and load) to be able to read data from the OLTP (Online Transaction Processing) system. The design of the system uses OLAP (Online Analytical Processing) to design applications that can collect, store, and manipulate multidimensional data for analysis purposes.

Keywords: Star Skema, Data Warehouse, ETL, Python

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat permintaan atas kebutuhan pengolahan dan penyajian data yang lebih baik. Pada toko kue udayana merupakan jenis toko yang menjual berbagai jenis kue yang diproduksi sendiri dan memiliki beberapa cabang yang tersebar di Bali. Toko kue udayana kesulitan dalam menganalisis proses transaksi dikarenakan banyaknya data yang dikirim dari masing-masing cabang setiap bulannya. Hasil proses analisa ini digunakan untuk acuan pendukung dalam pengambilan keputusan oleh pihak manajemen toko. Metode pengumpulan data *massive* yang tepat digunakan dalam menganalisis suatu proses transaksi adalah pendekatan teknologi data *warehouse*. Data *warehouse* mendukung kemampuan melakukan *query* untuk mendukung pengambilan keputusan, melihat keadaan finansial, stok produk, dan layanan dengan mudah. Pengembangan data *warehouse* ini menggunakan pemodelan *star* skema dan dalam penerapan pengumpulan data ada tahapan ETL (*extract, transform, dan load*) untuk dapat membaca data dari sistem OLTP (*Online Transaction Processing*). Perancangan pada sistem menggunakan OLAP (*Online Analytical Processing*) untuk mendesain aplikasi yang bisa mengumpulkan, menyimpan, serta memanipulasi data multidimensi sebagai tujuan analisis.

Kata Kunci: Star Skema, Data Warehouse, ETL, Python

1 PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi dan informasi saat ini semakin pesat sehingga menghasilkan kumpulan data yang besar. Kumpulan data besar dapat diimplementasikan disuatu DBMS (*Database Management System*) yang nantinya diolah untuk mendapatkan kebutuhan informasi yang cepat, akurat dan menjadi suatu informasi yang lebih berguna[1]. Toko Kue Udayana merupakan jenis toko kue yang menjual berbagai jenis kue yang diproduksi sendiri. Toko ini memiliki beberapa cabang yang tersebar di Bali sehingga kesulitan dalam menganalisis transaksi disetiap cabang yang ada untuk pengambilan keputusan. Sistem operasional pada toko kue ini masih terbatas sehingga dalam pembuatan laporan akhir setiap penjualan dimasing-masing cabang masih konvensional. Proses

pengambilan data transaksi dari masing-masing cabang ke toko pusat masih menggunakan email atau sms. Hal ini menyebabkan tidak adanya sinkronisasi data dari toko cabang dan toko pusat.

Perkembangan teknologi dalam bidang informasi terus berkembang dan kebutuhan masyarakat yang meningkat, sehingga menimbulkan permintaan dalam hal penyajian data dalam bentuk laporan penjualan pada suatu perusahaan. Solusi yang diberikan yaitu dengan menerapkan teknologi data *warehouse* untuk pengumpulan data transaksi yang bersifat historis dan disimpan secara terstruktur dalam sebuah data *warehouse*. Data *warehouse* merupakan sumber informasi yang diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan bisnis yang tepat[2].

Penggunaan data *warehouse* pada perusahaan bertujuan membantu proses penyimpanan dan penyajian data sehingga perusahaan dapat mencatat segala transaksi yang terstruktur. Penerapan data *warehouse* merupakan tempat untuk sinkronisasi data yang didalamnya terjadi penyamaan struktur data sehingga data transaksi dapat diterima pada data *warehouse*. Proses sinkronisasi didalam data *warehouse* atau disebut dengan proses ETL (*extract, transform, dan load*) yang menjembatani antara data transaksi dengan media penyimpanan data *warehouse* [3].

ETL merupakan sekumpulan proses mengumpulkan, menyaring, mengolah, dan menggabungkan data yang harus dilalui dalam pembentukan data *warehouse*. Proses ETL ini terdiri dari proses *Extracting, tranforming, dan loading*. *Extracting* adalah proses memilih dan mengambil data dari suatu kumpulan data sebuah perusahaan. *Transforming* merupakan proses membersihkan dan mengubah struktur data dari bentuk asli menjadi bentuk yang sesuai dengan kebutuhan data *warehouse*. *Load* merupakan proses terakhir yang berfungsi untuk memasukan data kedalam data *warehouse* [4].

Dalam data *warehouse* diperlukan *database* metadata untuk mendeskripsikan data, definisi masing-masing tabel, struktur penyimpanan data dan proses ETL. Metadata diperlukan didalam data *warehouse* karena untuk menggambarkan dan menjelaskan data dan gudang data baik struktur dan prosesnya untuk mempermudah pengguna. Metadata dapat membantu pengguna dalam penggunaan data *warehouse* dalam meningkatkan dan memelihara data *warehouse*. Definisi data didalam metadata membantu menghindari kesalahpahaman dalam makna kolom tertentu [5].

Penelitian sebelumnya mengenai penerapan teknologi data *warehouse* di sebuah perguruan tinggi yang dilakukan oleh Yetli Oslan dan Harianto Kristanto dengan judul Proses ETL Data *Warehouse* Untuk Peningkatan Kinerja Biodata Dalam Menyajikan Profil Mahasiswa Dari Dimensi Asal Sekolah [6]. Data *warehouse* yang dibangun menggunakan proses ETL manual dan terdapat proses *cleaning* data yang masih secara manual.

Oleh karena itu penelitian ini mencoba membangun *engine* ETL yang bekerja *automatic* dengan basis metadata dan *cleaning* data menggunakan bahasa python. Bahasa python yang bersifat open source sehingga bisa menyesuaikan dengan kebutuhan perusahaan dengan tampilan OLAP yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Proses *engine* ETL bisa dilakukan secara manual dan otomatis yang dapat ditentukan rentang waktunya.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada saat akan melakukan suatu penelitian maka hal yang paling utama yang dibutuhkan ialah sebuah dukungan dari setiap hasil dari setiap penelitian yang sebelumnya memang sudah ada dan masih saling berkaitan dengan hasil dari penelitian tersebut.

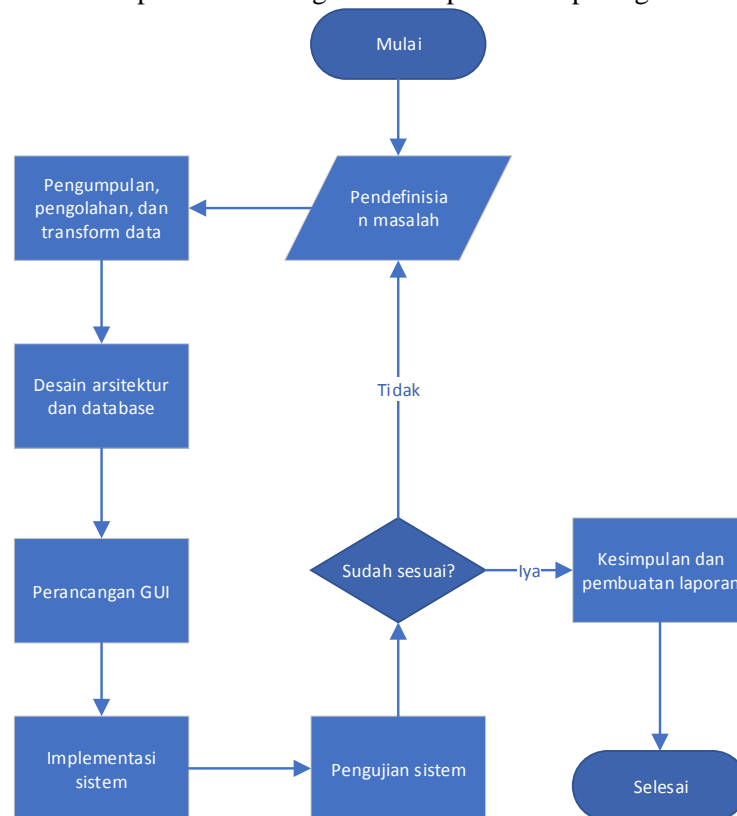
Berdasarkan penelitian dari Made Pradnyana Ambara (2016) dari jurnalnya yang berjudul “Desain Sistem Semantic Data *Warehouse* dengan Metode Ontology dan *Rule Based* untuk Mengolah Data Akademik Universitas XYZ di Bali” mengungkapkan perancangan sebuah data *warehouse* dengan menggunakan *snowflake schema*. Namun pada pengimplementasian aplikasi OLTP (*Online Transaction Processing*) yang dibangun masih kurang memadai karena data *warehouse* yang dibangun menggunakan proses ETL (*Extract, Transform, dan Load*) yang masih melibatkan administrator sebagai operator yang mengerjakan proses kerja ETL atau menjadwalkan proses ETL. Jadi pada penelitian memiliki kelebihan yakni dibuatkan ETL yang dapat berjalan secara otomatis[7].

Sedangkan dari penelitian Dewa Komang Tri Adhitya Putra (2019) dari jurnalnya yang berjudul “Rancang Bangun *Engine* ETL Data *Warehouse* dengan Menggunakan Bahasa Python” mengemukakan *engine* ETL data *warehouse* yang sudah menerapkan *cleansing* data namun belum terdapat metadata dari sistem yang dibangun. Metadata merupakan data yang mendeskripsikan data

lebih detail saat digunakan disuatu data *warehouse*. Fitur metadata ini berguna untuk *user* manual agar mengetahui tabel asal dan tabel tujuan dalam melakukan proses *extrat* pada sebuah sistem. Sehingga pada penelitian ini dibuatkan metadata dalam merancang dan membangun data *warehouse*[8].

3 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam perancangan data *warehouse* ini yaitu metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang menggambarkan metode pengembangan linier dan berurutan. Penelitian diawali dengan mengidentifikasi masalah yang ditemukan, kemudian data dikumpulkan dan mendesain arsitektur *database*. Tahapan selanjutnya mendesain mesin ETL dan sistem OLAP menggunakan bahasa HTML yang kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibangun. Tahapan terakhir adalah dokumentasi dalam pembuatan laporan sistem. Alur penelitian sebagaimana dapat dilihat pada gambar 1.

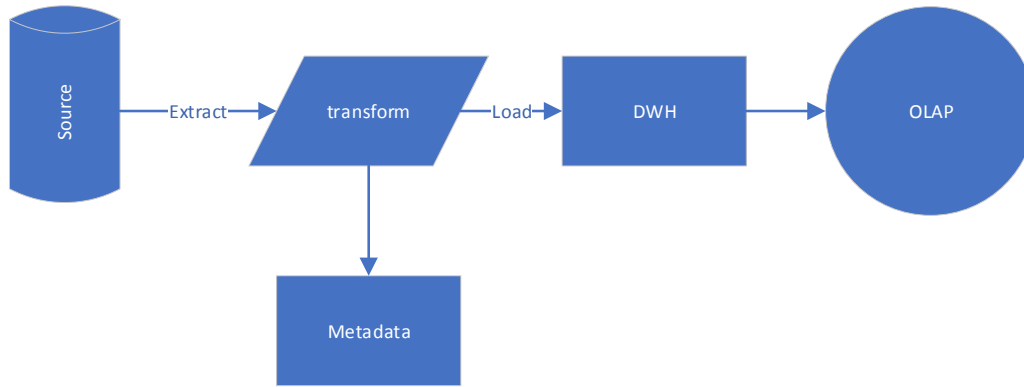


Gambar 1 Alur penelitian

Gambar 1 merupakan alur penelitian yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini. Dimulai dari tahap pendefinisian masalah yang menentukan studi kasus yang akan diangkat didalam penelitian. Tahap pengumpulan, pengolahan dan *transform* data untuk selanjutnya dibuat desain arsitektur dan *database*. Tahap perancangan GUI, tahap ini dilakukan perancangan sistem *engine* ETL yang kemudian di implementasikan dalam bentuk OLAP (*Online Analytical Processing*).

3.1 Gambaran Umum Sistem

Studi kasus yang diangkat pada ETL ini adalah kasus toko kue. Tahapan dalam proses ETL dimulai dari inisialisasi *database* dan menjadikan data yang bisa dianalisis sesuai kebutuhan *user*. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada gambar 2.

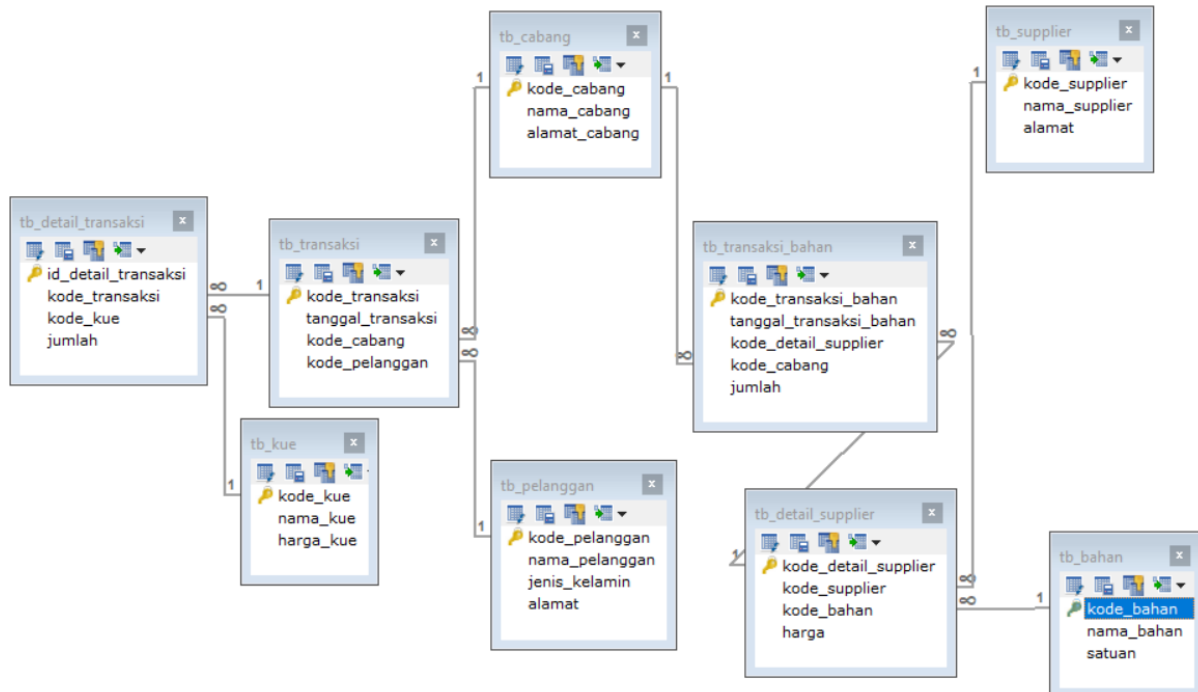


Gambar 2 Gambaran umum sistem

Gambar 2 merupakan gambaran umum sistem yang digunakan dalam melakukan penelitian ini. Sumber data OLTP yang digunakan berasal dari *database db_toko* yang kemudian dilakukan proses *extract* dan *transform* seluruh data di OLTP. Didalam proses ETL terdapat proses penyamaan struktur data dan proses *cleansing* data yang berfungsi untuk menghilangkan duplikat data guna menghasilkan data yang lebih berkualitas. Data yang sudah melalui proses *cleansing* kemudian di *load* dan disimpan menuju *database db_tokokue* yang merupakan *database data warehouse*.

3.2 Rancangan Skema OLTP

Data transaksi pada *database OLTP* menyimpan secara keseluruhan data transaksional pembelian dan penjualan pada toko kue udayana, dimana konsep yang digunakan adalah konsep relasional database. Pada rancangan *database OLTP* terdapat 9 tabel yang memiliki fungsi tersendiri dan saling berhubungan. Rancangan skema OLTP dapat dilihat pada gambar 3.



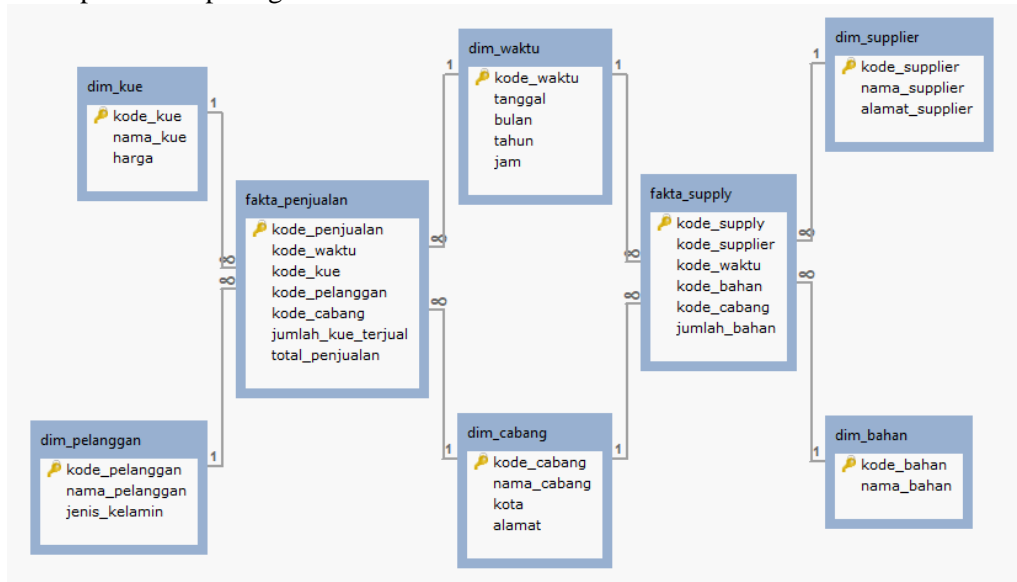
Gambar 3 Rancangan skema OLTP

Gambar 3 merupakan rancangan skema OLTP yang terdapat 9 tabel didalamnya, diantaranya tabel transaksi berfungsi untuk menyimpan transaksi penjualan, tabel detail transaksi berfungsi untuk menyimpan transaksi secara lebih detail, tabel kue berfungsi untuk menyimpan data kue, tabel pelanggan berfungsi untuk menyimpan data pelanggan, tabel cabang berfungsi untuk menyimpan data nama dan alamat cabang, tabel transaksi bahan berfungsi untuk menyimpan transaksi bahan, tabel

supplier berfungsi untuk menyimpan data supplier, tabel detail supplier berfungsi untuk menyimpan data supplier secara lebih detail, dan tabel bahan berfungsi untuk menyimpan data bahan.

3.3 Rancangan Skema Data Warehouse

Data dari proses OLAP tersebut akan tersimpan pada *database* data *warehouse*. Rancangan *database* data *warehouse* ini dibangun dengan menggunakan *star* skema. Skema tersebut terdiri dari tabel fakta dan tabel-tabel dimensi yang terhubung dengan tabel fakta. Terdapat 2 tabel fakta yaitu tabel fakta penjualan dan tabel fakta *supply*, dan 6 tabel dimensi yaitu dimensi kue, dimensi waktu, dimensi pelanggan, dimensi cabang, dimensi supplier, dan dimensi bahan. Rancangan skema data *warehouse* dapat dilihat pada gambar 4.

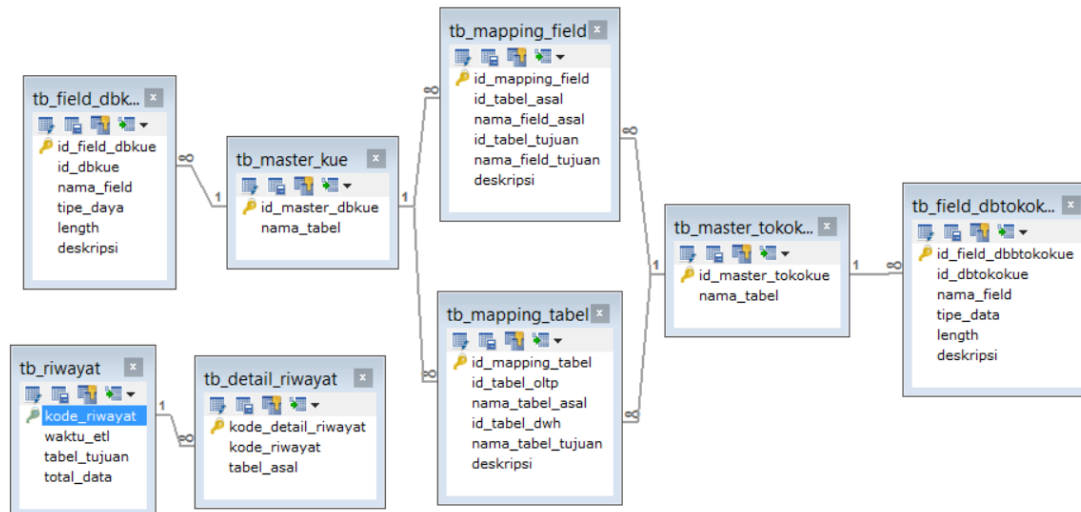


Gambar 4 Rancangan skema data warehouse

Gambar 4 merupakan rancangan skema data *warehouse* berisikan tabel fakta_penjualan terdapat beberapa *field* diantaranya kode_penjualan, kode_waktu, kode_pelanggan, kode_cabang, jumlah_kue_terjual, total_penjualan yang berelasi antar tabel dimensi lainnya. Pada tabel fakta_supply terdapat *field-field* diantaranya kode_supply, kode supplier, kode_waktu, kode_bahan, kode_cabang, jumlah_bahan yang berelasi antar tabel dimensi lainnya. Tabel fakta_penjualan tabel fakta_supply berfungsi untuk menampung semua data yang berelasi agar mempermudah dalam pemanggilan isi data didalam tabelnya.

3.4 Rancangan Skema Metadata

Rancangan *database* metadata merupakan *database* yang berisikan deskripsi atau penjelasan dari kegunaan suatu tabel. Didalam *database* metadata ini terdapat 6 tabel diantaranya *tb_field_dbkue*, *tb_master_kue*, *tb_mappinng_field*, *tb_mapping_tabel*, *tb_master_tokokue*, *tb_field_dbtokokue*, *tb_riwayat* dan *tb_detail_riwayat*.



Gambar 5 Rancangan skema metadata

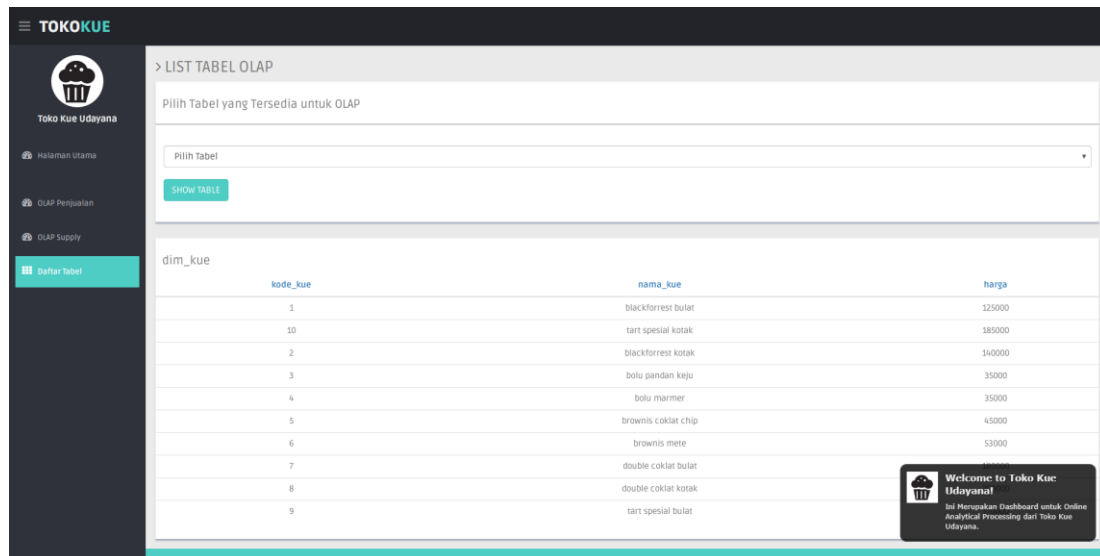
Gambar 5 merupakan rancangan skema metadata yang berisikan tabel *tb_mapping_field* terdapat beberapa *field* diantaranya *id_mapping_field*, *id_tabel_asal*, *nama_field_asal*, *id_tabel_tujuan*, *nama_field_tujuan*, *deskripsi* yang berelasi antar tabel lainnya. Pada *tb_mapping_tabel* terdapat *field-field* diantaranya *id_mapping_tabel*, *id_tabel_oltp*, *nama_tabel_asal*, *id_tabel_dwh*, *nama_tabel_tujuan*, *deskripsi* yang yang berelasi antar tabel dimensi lainnya. Tabel *tb_mapping_field* dan *tb_mapping_tabel* berfungsi untuk menampung semua data yang berelasi agar mempermudah dalam pemanggilan isi data didalam tabelnya. Pada dua tabel utama ini menjelaskan metadata tentang tabel apa saja yang ada di toko kue, alur jalannya data dari *database* OLTP ke dalam *database* DWH. Untuk mempermudah dalam mencari informasi *database* *db_metadata_tokokue* juga sudah dilengkapi dengan deskripsi pada setiap tabelnya. Pada *db_metadata_tokokue* juga terdapat *tb_riwayat* dan *tb_detail_riwayat* untuk menyimpan kapan, tabel asal dan tabel tujuan dan total data yang berhasil dilakukan ETL pada *engine* ETL toko kue ini.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini merupakan implementasi ETL dan pengujian OLAP yang telah dirancang pada pembahasan sebelumnya dengan tujuan agar *engine* ETL dan tampilan OLAP dapat bekerja sesuai kebutuhan. Proses ETL bekerja dengan 2 cara yaitu dengan proses manual ETL dan proses *Automatic* ETL yang bekerja sesuai dengan penjadwalan yang ditentukan. Pada kedua proses ini sudah dilengkapi dengan proses *cleansing* data agar nantinya data inputan pada OLAP sudah data yang sudah sesuai dengan yang di inginkan dalam menunjang kebutuhan pengambilan keputusan.

4.1 *Cleansing* Data

Proses memasukkan data yang sudah terlanjur ada dalam *database* masih dapat dibersihkan (*cleansing*) dengan konsep yang dibahas pada jurnal ini. Secara garis besar kualitas data dapat dilakukan atas inisiatif dari beberapa pemeran/role. Proses *cleansing* dalam penelitian ini difokuskan pada pembersihan nama kue yang sangat terbuka untuk terjadinya kesalahan saat memasukkan data. Hal ini ini disebabkan karena antar muka yang digunakan saat *input* berupa *text box*, dan tipe data yang masuk ke *database* merupakan *varchar*, seperti terlihat pada Gambar 6.

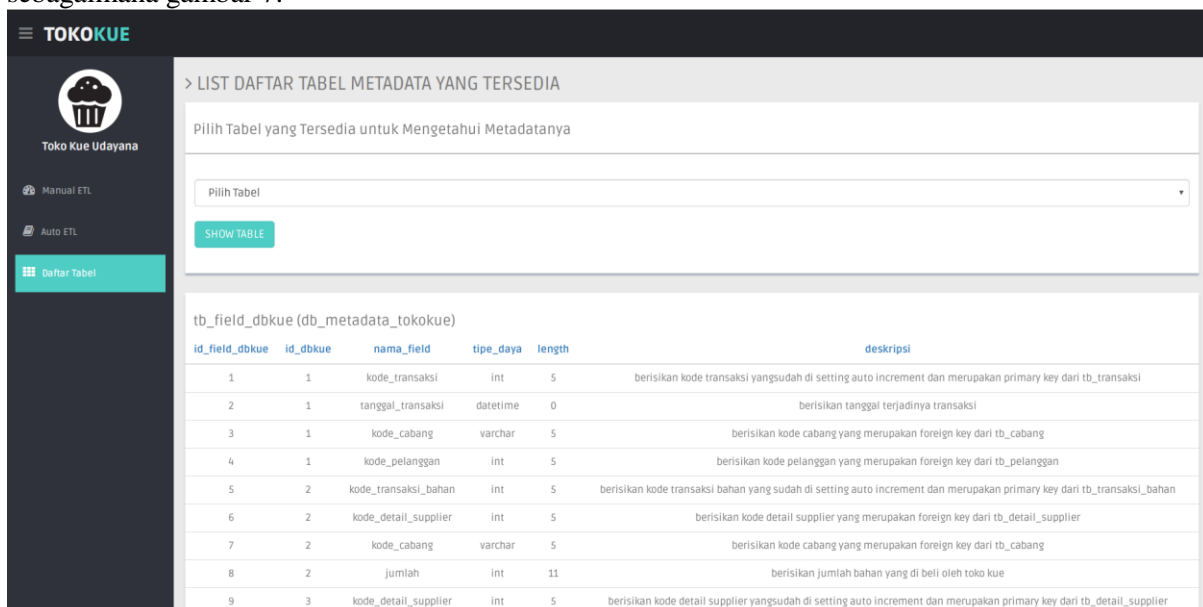


Gambar 6 Hasil proses *cleansing* data

Gambar 6 merupakan gambar hasil dari proses *cleansing* data yang terjadi pada Data Warehouse Toko Kue. Proses *cleansing* atas data dilakukan dengan langkah-langkah mengumpulkan data kue yang di inputkan, lalu melalui proses *cleansing* data, setelah data di *extract* maka data hasil *transform* ke *database* data *warehouse* akan sama seperti nama kue yang benar yang telah ditentukan. Dalam proses *cleansing* ditemukan beberapa kendala yang dapat diselesaikan secara tuntas, melalui langkah-langkah di atas. Namun, ada juga yang tidak dapat diselesaikan karena harus mencari dokumen manual atau bertanya kepada yang bersangkutan.

4.2 Fitur Metadata

Metadata pada Toko Kue berfungsi untuk mendeskripsikan data, mendefinisikan objek-objek yang terdapat pada masing-masing tabel yang ada pada Toko Kue. Pada fitur *show* tabel metadata ini dapat menampilkan data suatu tabel secara lebih detail seperti id, nama *field*, tipe data, length, dan deskripsi. Fitur metadata ini berguna untuk *user* manual agar mengetahui tabel asal dan tabel tujuan dalam melakukan proses *extrat* pada Toko Kue. Pada fitur ini juga sudah dilengkapi dengan *field* deskripsi yang menjelaskan fungsi tabel, fungsi *field* pada tabel, relasi yang terjalin antar tabel, serta relasi yang tejalin antara *field* yang ada. Pada fitur ini juga *user* dapat mengetahui *field* mana saja yang akan dilakukan proses ETL ke dalam *database* data *warehouse* Toko Kue. *List table* metadata sebagaimana gambar 7.

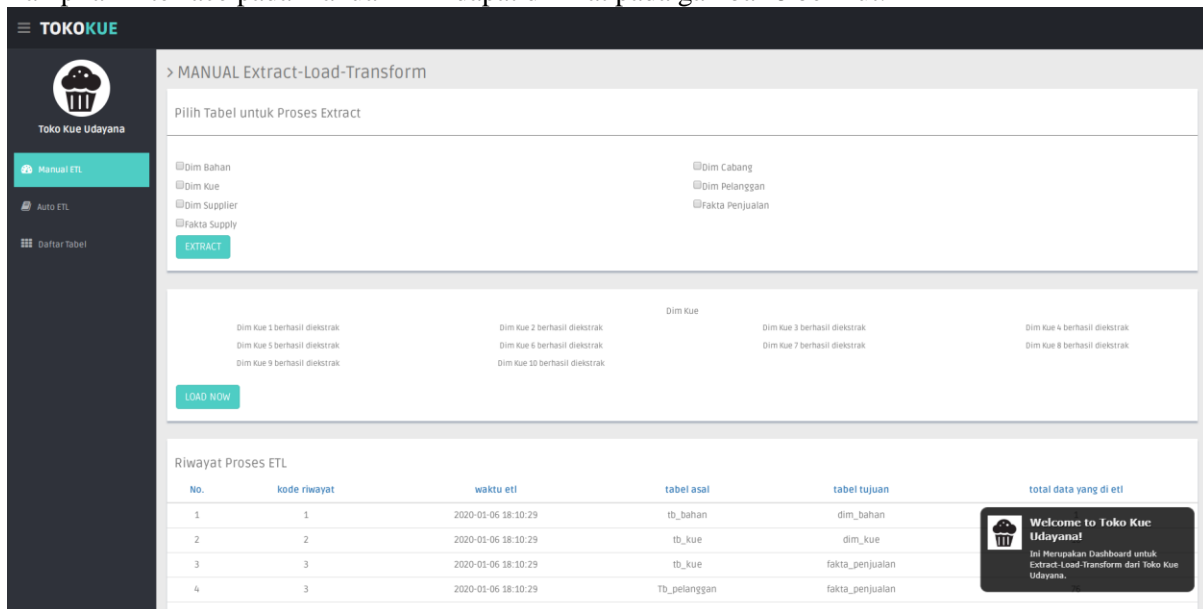


Gambar 7 List tabel metadata

Pada Gambar 7 List Tabel Metadata menunjukkan metadata dari semua tabel yang ada pada *database* OLTP. Pada tabel metadata dapat menjelaskan tipe data dan deskripsi suatu tabel *field* yang ada pada *database* OLTP.

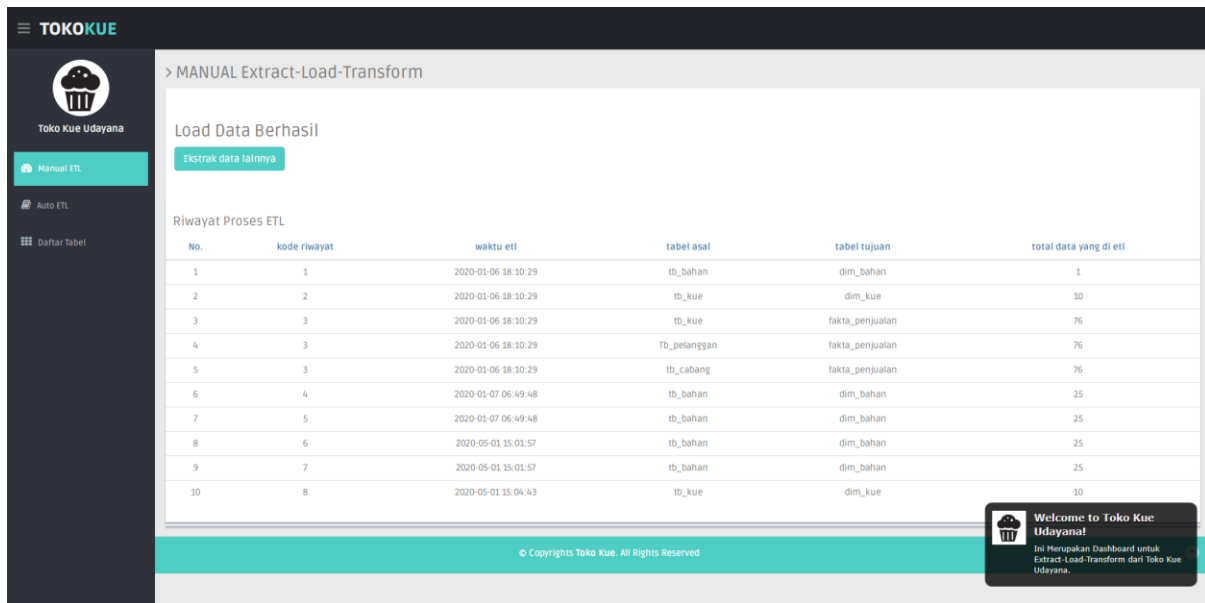
4.3 Fitur Manual ETL

Proses manual ETL merupakan cara yang digunakan untuk menjalankan proses ETL secara manual yang artinya proses ini berjalan ketika *user* menjalankan service yang ada pada ETL. Tampilan interface pada manual ETL dapat dilihat pada gambar 8 berikut.



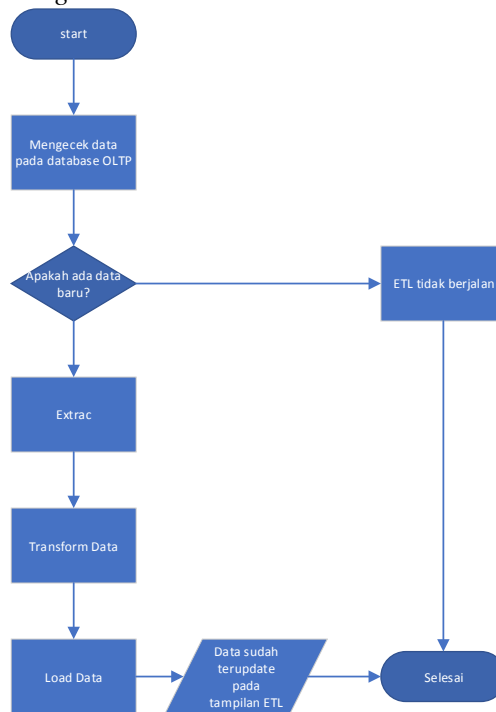
Gambar 8 Tampilan manual ETL

Pada tampilan manual ETL terdapat beberapa *checkbox* untuk memilih dimensi apa saja yang ingin di *extract* kedalam data *warehouse*. Jika *checkbox* yang dipilih terdapat data baru, maka akan muncul data baru serta kode dari *checkbox* yang akan di *extract*. Apabila *user* akan melanjutkan proses ETL maka dapat menekan button “LOAD NOW” untuk melakukan proses *load* kedalam tabel data *warehouse*. Kemudian setelah proses *extract* dan *load* selesai terdapat riwayat proses ETL yang menunjukkan data apa saja yang telah masuk kedalam *warehouse*, informasi mengenai tabel asal dan tabel tujuan dari proses ETL, menampilkan kapan proses ETL dilakukan serta total banyak data yang di ETL ke dalam data *warehouse*.



Gambar 9 Tampilan ETL jika berhasil

Pada tampilan manual ETL ini menampilkan jika proses *extract* data berhasil dan dilanjutkan dengan *load* data. Dapat dilihat juga pada gambar 9 riwayat proses ETL bertambah karena sudah dilakukannya proses ETL pada *engine*.



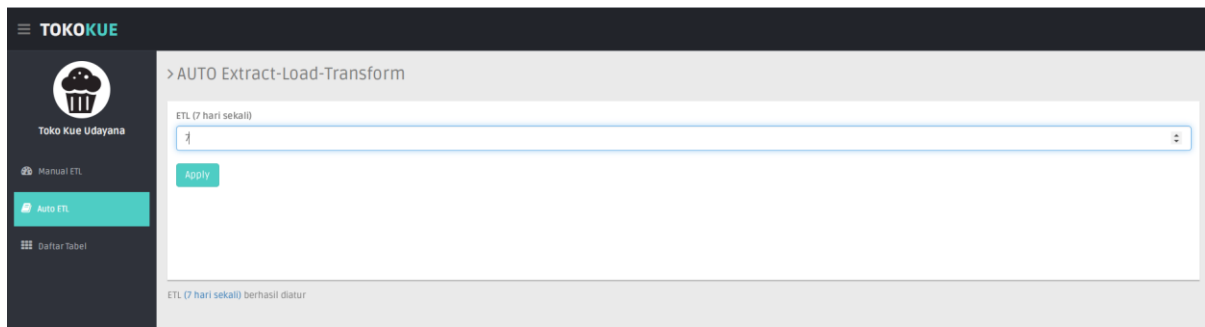
Gambar 10 Flowchart manual ETL

Gambar 10 merupakan *flowchart* manual ETL yang dimulai dari mengecek data pada *database* OLTP. Tahap berikutnya jika terdapat data baru maka proses ETL akan berjalan yang kemudian disimpan pada data *warehouse*, jika tidak maka proses ETL tidak berjalan.

4.4 Fitur Automatic ETL

Proses *Automatic* ETL merupakan cara yang digunakan untuk menjalankan ETL secara lebih efisien tanpa harus ada *user* yang menjalankan *service* secara manual. Proses *Automatic* ETL akan menjalankan proses *extract* data, *transform* data, dan *load* data secara otomatis dengan mengatur waktu (hari) maka proses ETL berjalan sesuai hari yang diinginkan.

Putra, Implementasi ETL Data Warehouse Dengan Konsep Fitur Metadata Dan Cleansing Data Pada Toko Kue

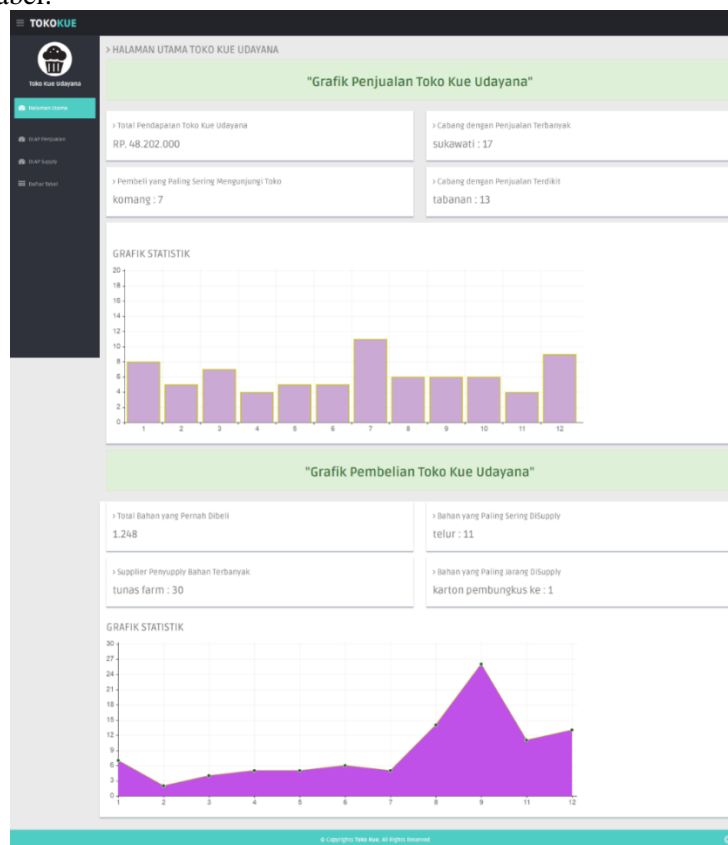


Gambar 11 Tampilan Automatic ETL

Gambar 11 merupakan tampilan dari fitur Automatic ETL yang ada pada Toko Kue. Terdapat input tipe number untuk menentukan ETL akan otomatis dilakukan setiap berapa hari sekali. Setelah dilakukan *setting*, proses ETL pada Toko Kue akan otomatis dilakukan sesuai dengan yang diinginkan *user*.

4.5 Hasil Sistem OLAP

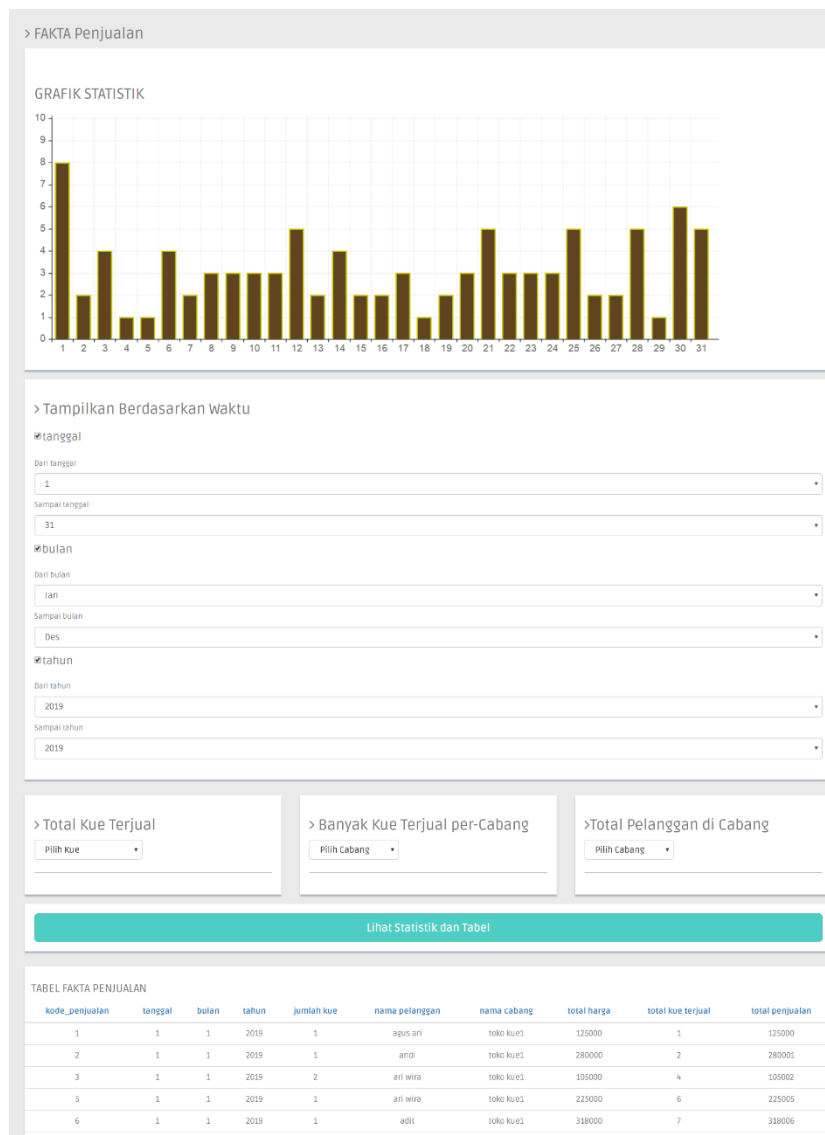
Penelitian ini membangun sistem analisa data didalam data *warehouse* disebut OLAP (*Online Analytical Processing*) yang ditujukan untuk manajemen level atas didalam sebuah perusahaan yang bertujuan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Sistem OLAP ini menyediakan berbagai jenis laporan seperti laporan penjualan dan pembelian barang pada bulan atau tahun tertentu didalam bentuk grafik dan tabel.



Gambar 12 Halaman utama OLAP

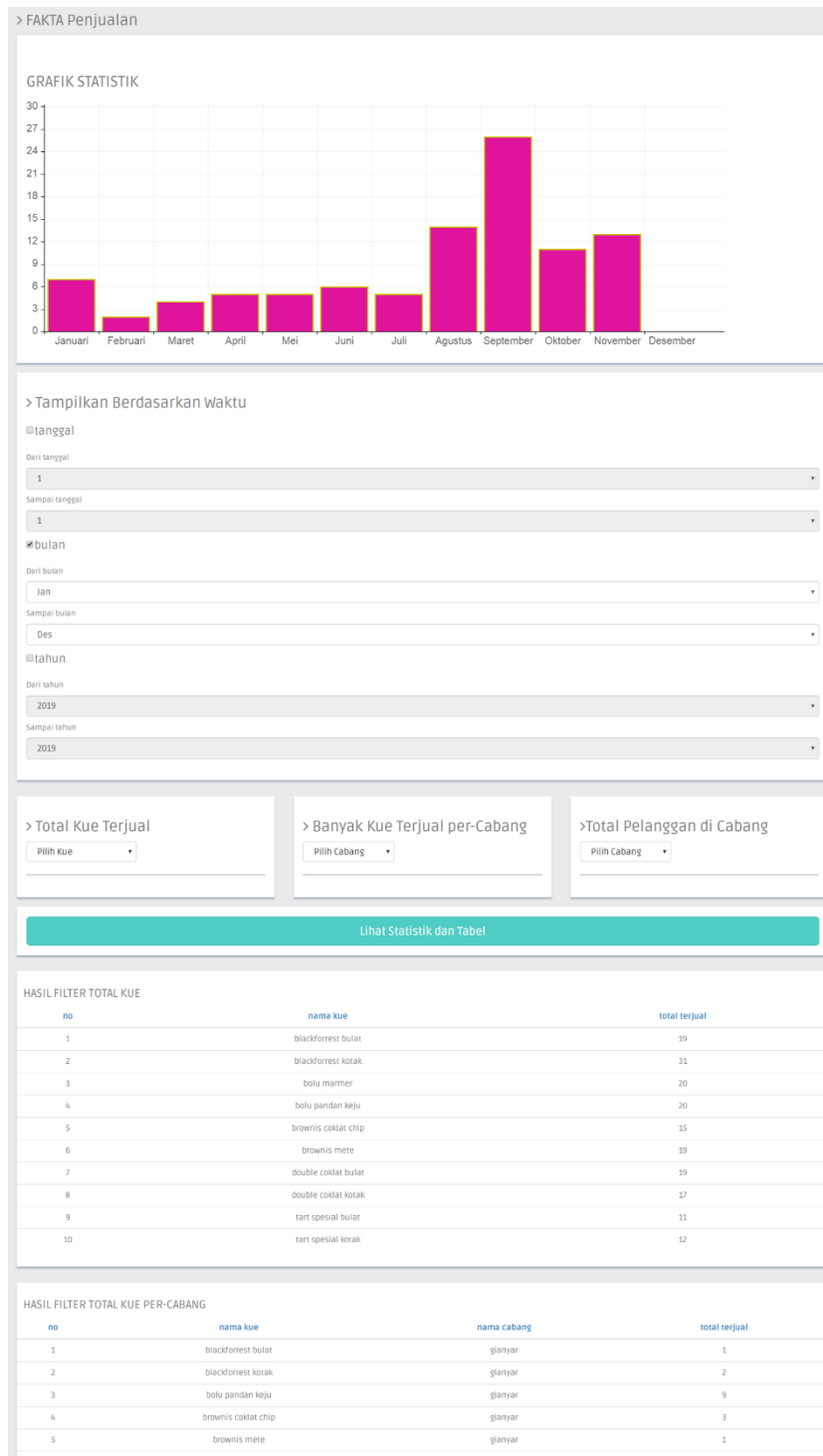
Gambar 12 merupakan halaman utama OLAP yang menampilkan grafik penjualan dan grafik pembelian dari toko kue udayana. Pada tampilan grafik penjualan toko kue udayana ini berisikan informasi pendapatan toko, cabang dengan penjualan terbanyak, cabang dengan penjualan terdikit dan nama pembeli yang paling sering mengunjungi toko serta sudah dilengkapi grafik batang untuk memudahkan dalam proses *analytical*. Pada tampilan grafik pembelian toko kue udayana ini ini

terdapat total bahan yang dibeli, barang yang paling sering dibeli, supplier terbanyak, dan barang yang paling jarang di *supply* serta sudah dilengkapi grafik batang untuk memudahkan dalam proses *analytical*.



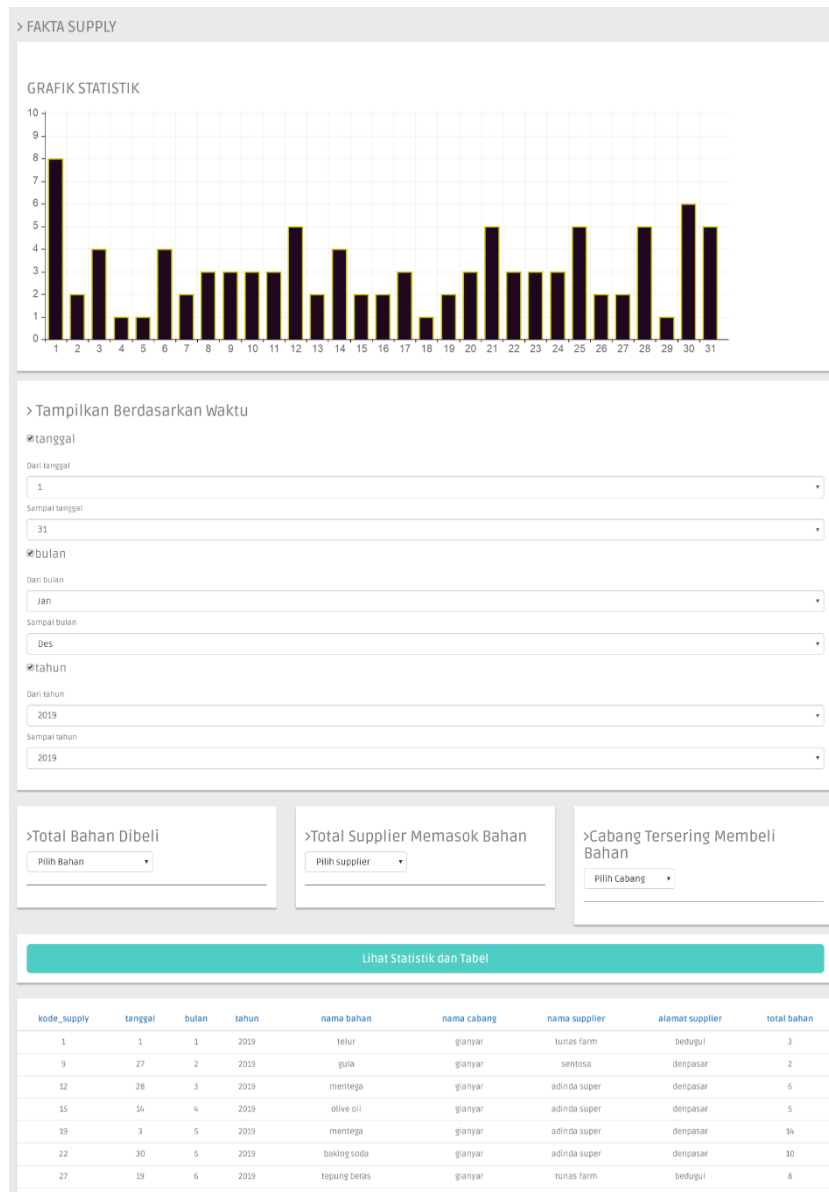
Gambar 13 Tampilan *Filter* waktu pada OLAP penjualan

Gambar 13 merupakan tampilan *filter* waktu yang menampilkan grafik penjualan berdasarkan *filter* waktu (tanggal, bulan dan tahun) pada *screenshot* ditampilkan hasil penjualan toko kue dari tanggal 1 hingga 31 pada semua bulan dan semua tahun.



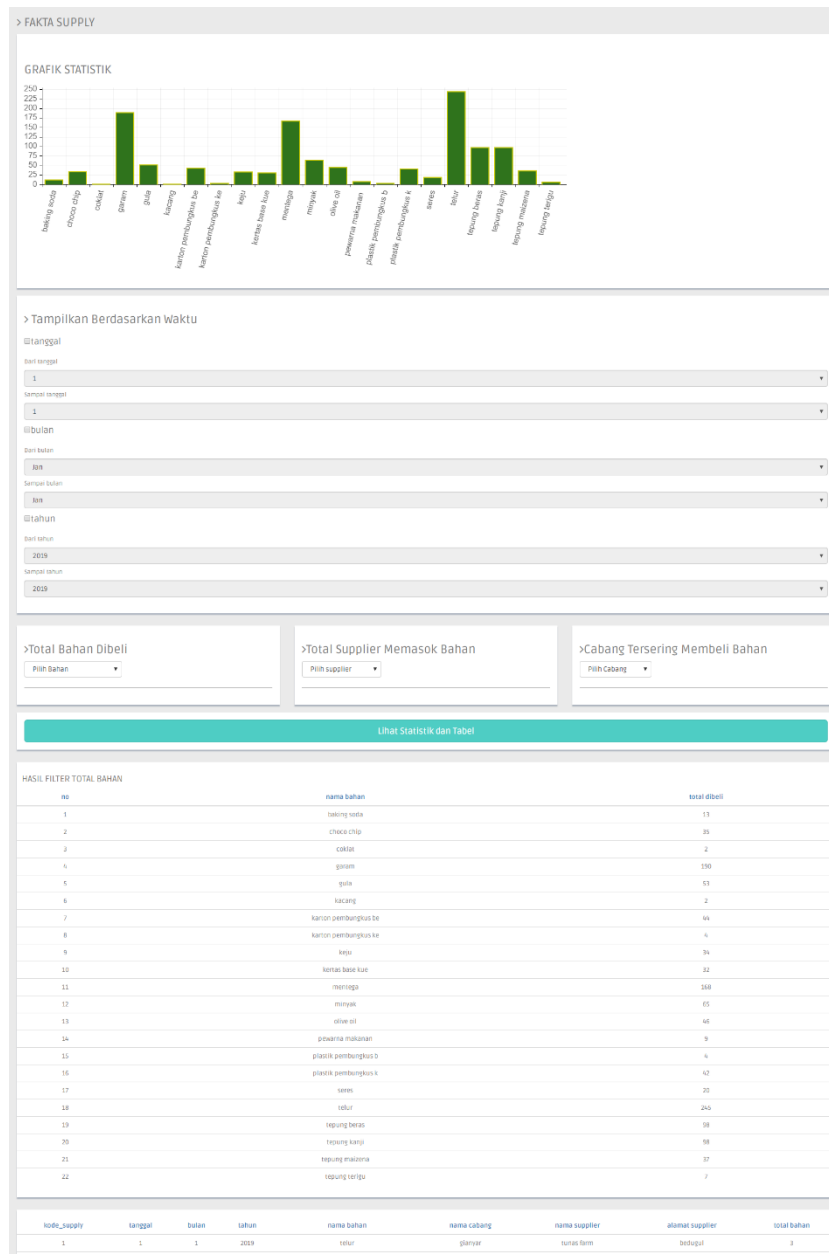
Gambar 14 Tampilan filter total kue terjual

Gambar 14 merupakan tampilan filter total kue terjual pada semua cabang berdasarkan filter waktu bulan Januari hingga Desember. Terdapat juga dua filter lainnya yaitu banyak kue terjual per-cabang dan filter total pelanggan di setiap cabang, ketiga filter dapat juga digabungkan dengan filter waktu sesuai dengan kebutuhan analytical. Ketiga fitur filter pada olap penjualan ini jika sudah menekan tombol 'lihat statistik dan tabel' akan menampilkan dalam bentuk grafik pada bagian atas dan dalam bentuk tabel pada bagian bawah filter.



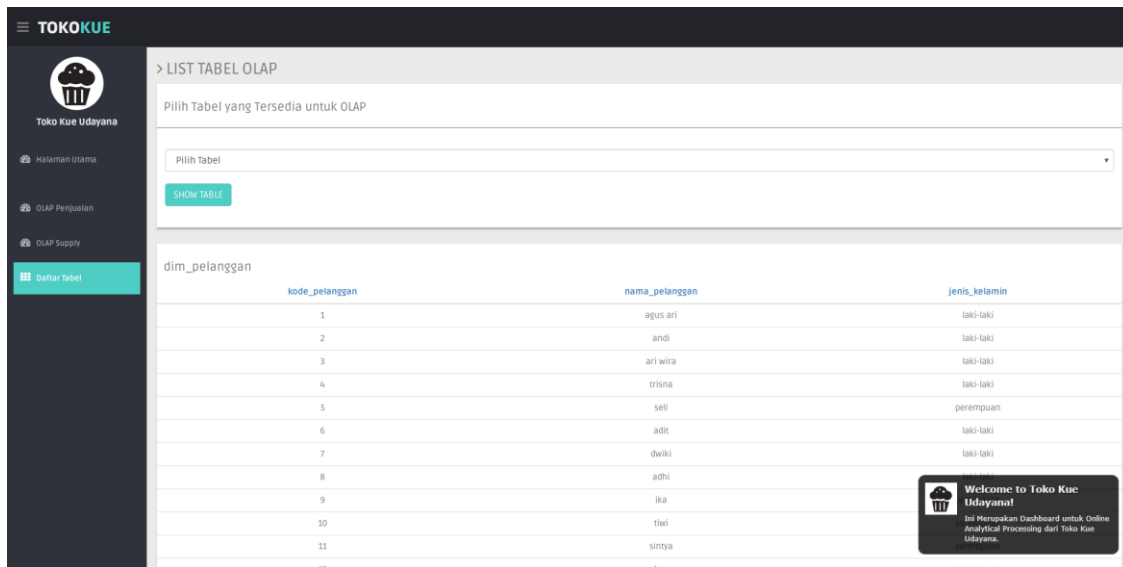
Gambar 15 Tampilan filter waktu pada OLAP supply

Gambar 15 merupakan tampilan filter waktu yang menampilkan grafik pembelian berdasarkan filter waktu (tanggal, bulan dan tahun) pada screenshot ditampilkan hasil pembelian toko kue dari tanggal 1 hingga 31 pada semua bulan dan semua tahun.



Gambar 16 Tampilan filter total bahan dibeli

Gambar 16 merupakan tampilan filter total bahan dibeli berdasarkan filter waktu bulan Januari hingga Desember. Terdapat juga dua filter lainnya yaitu total supplier memasok bahan dan cabang tersering membeli bahan, ketiga filter dapat juga digabungkan dengan filter waktu sesuai dengan kebutuhan analytical. Ketiga fitur filter pada olap pembelian ini jika sudah menekan tombol 'lihat statistik dan tabel' akan menampilkan dalam bentuk grafik pada bagian atas dan dalam bentuk tabel pada bagian bawah filter.



The screenshot shows a web application interface for 'TOKOKUE'. On the left is a dark sidebar with a logo and navigation menu items: 'Halaman Utama', 'OLAP Penjualan', 'OLAP Supply', and 'Daftar Tabel' (highlighted). The main content area is titled '> LIST TABEL OLAP' and contains a form with a 'Pilih Tabel yang Tersedia untuk OLAP' label, a 'Pilih Tabel' dropdown menu, and a 'SHOW TABLE' button. Below the form is a table with the following data:

kode_pelanggan	nama_pelanggan	jenis_kelamin
1	agus ari	laki-laki
2	andi	laki-laki
3	ari wiria	laki-laki
4	trisna	laki-laki
5	seli	perempuan
6	adit	laki-laki
7	dwiki	laki-laki
8	adhi	
9	ika	
10	fiwi	
11	sintya	
12	idayu	

In the bottom right corner of the table area, there is a small dark box with a logo and the text: 'Welcome to Toko Kue Udayana! Ini Merupakan Dashboard untuk Online Analytical Processing dari Toko Kue Udayana.'

Gambar 17 Tampilan *show list* tabel pada OLAP

Gambar 17 merupakan tampilan *show list* tabel pada OLAP yang menampilkan tabel dimensi yang ada pada *database* OLAP. Pada tampilan ini dapat menampilkan isi dari tabel setiap tabel dimensi yang dipilih.

5 KESIMPULAN

Hasil implementasi dan pengujian sistem yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan *engine* ETL yang bisa bekerja secara manual atau otomatis dapat mempermudah manajemen level atas dalam mengambil keputusan. Apalagi *engine* ETL yang dibangun sudah dilengkapi dengan fitur *cleansing* data, dimana sangat penting adanya fitur ini untuk meminimalisir adanya salah *input* oleh *user*. Untuk mempermudah pada proses ETL, rancangan *engine* ETL sudah dilengkapi juga dengan fitur metadata, dimana fitur ini berfungsi untuk mengetahui informasi tabel yang ada untuk mempermudah *user technical* metadata. *Engine* ETL yang dibangun sudah mampu melakukan proses *extract*, *transform* dan *load* dari *database* OLTP menuju *database* tujuan *data warehouse* dan juga dapat menampilkan riwayat atau *history* proses yang sudah dilakukan *engine* ETL. Tampilan OLAP yang dibangun pada penelitian ini sudah mampu menampilkan grafik pembelian dan penjualan toko kue berdasarkan tabel yang ditampilkan dengan menggunakan *filter* waktu, *filter* jenis kue, *filter* cabang, *filter* pelanggan, dan *filter* supplier.

REFERENSI

- [1] T. Baibul, “ANALISIS DAN PERANCANGAN DATA WAREHOUSE PERPUSTAKAAN (STUDI KASUS: PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BINADARMA PALEMBANG,” *Semin. Nas. Inform. 2013 (semnasIF 2013) UPN ”Veteran” Yogyakarta, 18 Mei 2013*, 2017.
- [2] D. Edi and S. Betshani, “Analisis Data dengan Menggunakan ERD dan Model Konseptual Data Warehouse,” *J. Inform.*, 2012.
- [3] I. W. S. Pramana, P. R. Iswardani, and P. A. Mertasana, “IT Governance Evaluation of Hotel Warehouse Section Using the COBIT 5 Framework,” *Int. J. Eng. Emerg. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 5–12, 2018.
- [4] A. . N. Narendra, S. I. Murpratiwi, and M. Sudarma, “Design of E-Grant Application Data Warehouse,” *Int. J. Eng. Emerg. Technol.*, vol. 2, no. 1, p. 11, 2017.
- [5] P. R. Iswardani, I. W. S. Pramana, and K. O. Saputra, “Design of Data Warehouse for Monitoring Hotel ’ s Food and Beverage Cost,” pp. 1–4.
- [6] Y. Oslan and H. Kristanto, “Proses ETL (*Extract Transformation Loading*) Data Warehouse untuk Peningkatan Kinerja Biodata dalam Menyajikan Profil Mahasiswa dari Dimensi Asal Sekolah,” *Res. Fair Unisr*, vol. 3, no. 1, 2016.
- [7] M. P. Ambara, M. Sudarma, and I. N. S. Kumara, “Desain Sistem Semantic Data Warehouse dengan Metode Ontology dan *Rule Based* untuk Mengolah Data Akademik Universitas XYZ di Bali,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 1, p. 8, 2016.
- [8] I. M. S. Putra and D. K. T. Adhitya Putra, “Rancang Bangun Engine ETL Data Warehouse dengan Menggunakan Bahasa Python,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 113–123, 2019.
- [9] O. Herden, “Data Warehouse,” in *Taschenbuch Datenbanken*, 2015.
- [10] R. Kimball and M. Ross, *The Data Warehouse Toolkit*. Wiley Computer Publishing, 2002.
- [11] W. H. Inmon, *Building The Data Warehouse*. Wiley Computer Publishing, 2002.
- [12] L. M. Yulyantari, “Sistem Informasi Eksekutif Data Alumni Perguruan Tinggi Menggunakan Data Warehouse,” pp. 18–25.
- [13] A. Riezka, I. Atastina, and K. Maulana, “Analisis Dan Implementasi Data-Cleaning Dengan Menggunakan Metode Multi-Pass Neighborhood (Mpn),” 2011.
- [14] D. Dharmayanti, A. M. Bachtiar, and A. Heryandi, “PEMODELAN DATA WAREHOUSE,” vol. 12, no. 2, pp. 151–168.
- [15] I. Tresnawati, E. Susilowati, D. Warehouse, and S. Schema, “PADA SISTEM PENGOLAHAN,” no. November, pp. 1–7, 2014.