*Jurnal Algoritma, Logika dan Komputasi* *Vol.VIII (No. 01 ) : 781 - 791. Th.2025*
*Versi Online: https://journal.ubm.ac.id/index.php/alu* *p-ISSN: 2620-620X*
*DOI: http://dx.doi.org/10.30813/j-alu.v2i2.8250* *e-ISSN: 2621-9840*

# PERANCANGAN DAN ANALISIS DATA WAREHOUSE MENGGUNAKAN NINE STEP DESIGN PADA PERUSAHAAN SKY

# *DATA WAREHOUSE DESIGN AND ANALYSIS USING NINE STEP DESIGN AT SKY COMPANY*

**Agus, s32180041@student.ubm.ac.id[1)], Angelina Pramana Thenata, angelina.pramana@outlook,com [2)]*, Frans Sinata, l1834@lecturer.ubm.ac.id[3)]**
[1,2)]Program Studi Informatika/Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia

Diterima 14 Maret 2025 / Disetujui 9 Juli 2025

## *ABSTRACT*

*The rapid development of information technology has had a profound impact on companies, particularly in the increasingly competitive business landscape. Sky Company is a company that sells various accessories for two-wheeled vehicles. This company still uses conventional methods in the process of recording sales transactions, which results in a lengthy data processing time. A data warehouse consolidates and summarizes different company data, enabling leaders and managers to analyze existing data quickly and accurately, making informed strategic decisions. Based on these problems, this study aims to design and implement a data warehouse using the Nine-Step Design method and present the analysis results through visualization to support strategic decision-making at Sky Company. The design of this data warehouse uses star schema data modeling and a database migration process into the data warehouse (ETL) using the Pentaho Data Integration application. Then, in data processing and analysis using OLAP (On-Line Analytical Processing), using the Tableau application. The results of this study comprise three-dimensional tables and one fact table, namely the time dimension, product dimension, admin dimension, and transaction fact. The design of the data warehouse at Sky Company enables the company to track the development of monthly and annual transactions. These results can enhance the quality of company services and serve as a basis for informed decision-making to determine sales strategies and monthly or yearly stock planning.*
***Keywords:*** *Data Warehouse, ETL, Nine Step Design Methodology, OLAP, Star Schema*

## ABSTRAK

Perkembangan dunia teknologi informasi yang sudah semakin pesat memberikan dampak yang besar pada perusahaan, terutama dalam dunia bisnis yang semakin sulit untuk bersaing. Perusahaan Sky merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan aksesoris variasi kendaraan roda dua. Perusahaan ini masih menggunakan cara yang konvensional dalam proses mencatat transaksi penjualan, sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam mengolah data tersebut. Sebuah data warehouse berfungsi untuk mengkonsolidasikan dan meringkas data perusahaan yang berbeda sehingga dapat membantu para pemimpin/manajer menganalisis data yang ada untuk membuat keputusan strategis dengan cepat dan akurat. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan data warehouse menggunakan metode Nine Step Design serta menyajikan hasil analisisnya melalui visualisasi guna mendukung pengambilan keputusan strategis di perusahaan Sky. Adapun perancangan data warehouse ini menggunakan pemodelan data skema bintang dan proses migrasi database ke dalam data warehouse (ETL) dengan menggunakan aplikasi *Pentaho Data Integration*. Kemudian dalam pengolahan dan analisis data menggunakan OLAP (*On-Line Analytical Processing*) dengan menggunakan aplikasi Tableau. Hasil penelitian ini berupa 3 tabel dimensi dan 1 tabel fakta, yaitu dimensi waktu, dimensi produk, dimensi admin, dan fakta transaksi. Perancangan data warehouse pada perusahaan Sky ini membantu perusahaan dalam menunjukkan perkembangan transaksi bulanan, dan tahunan. Hasil tersebut dapat meningkatkan mutu pelayanan perusahaan, serta dapat menjadi landasan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan strategi penjualan dan perencanaan stok bulanan atau tahunan.
**Kata Kunci:** *Data Warehouse, ETL, Nine Step Design Methodology, OLAP, Star Schema*
*Korespondensi Penulis: Angelina Pramana Thenata
E-mail: angelina.pramana@outlook.com

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Pesatnya perkembangan dunia IT membawa dampak yang besar bagi dunia bisnis, terutama dalam dunia bisnis yang semakin kompleks. Hal ini memberikan tantangan sendiri kepada dunia bisnis. Perusahaan membutuhkan informasi yang cepat dan akurat agar perusahaan tersebut dapat bertahan. Informasi yang baik adalah informasi yang diberikan tepat pada saat dibutuhkan. Informasi merupakan hal yang paling penting dalam sebuah perusahaan. Data yang terlambat tidak ada artinya karena terlibat dalam pengambilan keputusan. Untuk mendapatkan informasi, data harus diolah sehingga menghasilkan informasi [1].

Perusahaan Sky merupakan entitas bisnis yang bergerak di bidang penjualan aksesoris variasi kendaraan roda dua. Dalam pengelolaan data transaksi penjualan, perusahaan masih menggunakan metode pencatatan manual melalui aplikasi spreadsheet (Excel). Seiring meningkatnya volume transaksi, metode ini menimbulkan sejumlah permasalahan, antara lain lambatnya proses pengolahan data, rendahnya efisiensi, serta tingginya potensi kesalahan pencatatan. Kondisi tersebut berdampak pada kesulitan dalam menghasilkan laporan penjualan yang akurat dan tepat waktu, sehingga menghambat manajemen dalam melakukan analisis terhadap tren penjualan baik secara bulanan maupun tahunan. Akibatnya, penyusunan strategi bisnis, seperti perencanaan promosi dan pengelolaan stok berdasarkan pola permintaan, menjadi tidak optimal dan berisiko tidak tepat sasaran. Berdasarkan permasalahan tersebut, perusahaan ini memerlukan sebuah sistem data warehouse supaya dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan.

Dengan adanya data warehouse diharapkan perusahaan dapat melihat data historis serta laporan transaksi perusahaan [2]. Data warehouse sediakan sesuatu tool yang dinamakan *Online Analytical Processing* (OLAP) buat melaksanakan analisis data [3]. Perancangan data warehouse ini akan menggunakan teknik dasar desain data yaitu skema bintang. Dalam perancangan data warehouse menggunakan metode *nine step design*. Metode ini merupakan salinan dari data transaksi yang secara spesifik dibuat dan distruktur untuk kueri dan analisis [4]. Proses pengintegrasian dan mengekstraksi data dilakukan dengan konsep ETL (*Extracts, Transformation, Loading*). *Extracts* merupakan proses untuk mengambil data dari berbagai sumber, kemudian *Transformation* merupakan data diubah menjadi format yang sama, dan *Loading* merupakan data dikirim ke dalam data warehouse [5].

Berdasarkan pernyataan latar belakang diatas maka dari itu penulis memutuskan untuk melakukan penelitian dalam perancangan dan analisis data warehouse menggunakan *nine step design* pada perusahaan Sky yang dapat digunakan oleh pemilik perusahaan dalam membantu pengambilan keputusan dan pembuatan laporan yang mudah serta cepat, dengan judul "Perancangan dan Analisis Data warehouse Menggunakan Nine Step Design Pada Perusahaan Sky".

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti dapat menyimpulkan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode *Nine Step Design* dalam migrasi database ke data warehouse di perusahaan Sky?
2. Bagaimana menyajikan hasil analisis data warehouse menggunakan Tableau untuk mendukung pengambilan keputusan strategis?

**Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Berdasarkan indentifikasi masalah diatas, peneliti dapat menyimpulkan beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk merancang dan menerapkan proses migrasi database transaksi penjualan ke dalam bentuk data warehouse yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan Sky.
2. Untuk menyajikan hasil analisis data warehouse dalam bentuk visualisasi menggunakan Tableau yang informatif, relevan, dan mudah dipahami guna mendukung pengambilan keputusan strategis oleh manajemen perusahaan Sky.

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan masukan bagi penelitian penyimpanan data dan sebagai sumber daya untuk penelitian selanjutnya. Bagi peneliti sendiri diharapkan dapat menambah ilmu serta wawasan yang lebih luas lagi tentang ilmu data warehouse. Dengan adanya data warehouse dalam perusahaan Sky diharapkan dapat memudahkan pemilik perusahaan dalam pengambilan keputusan dan dapat melihat laporan statistik penjualan pada periode tertentu.

## METODE PENELITIAN

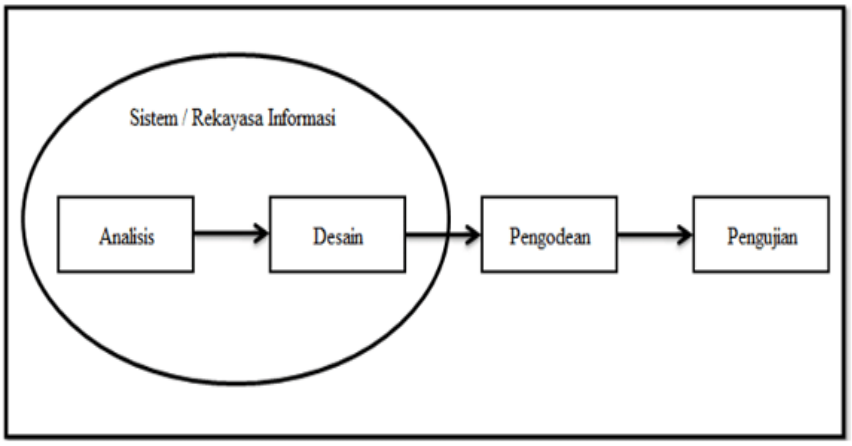
**Teknik Pengumpulan Data**

Kami menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data untuk penelitian ini, termasuk:

1. Wawancara merupakan mempertemukan data yang dilakukan langsung dengan interview kepada pemilik perusahaan Sky.
2. Observasi merupakan pengumpulan data dengan mengamati langsung cara sistem transaksi pada perusahaan sky.
3. Tinjuan Pustaka merupakan pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan referensi terkair dengan topik penelitian dari berbagai sumber, jurnal, buku, dan buku-buku.

**Metode Perancangan Sistem**

Metode perancangan sistem waterfall merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam mendesain sebuah sistem. Metode waterfall terdiri dari 5 yaitu Analisis Kebutuhan, Desain sistem, Coding & Testing, Pengujian Sistem [6]. Manfaat yang didapatkan dari proses pengembangan yang sangat terstruktur ini membuat potensi kerugian akibat kesalahan pada proses sebelumnya sangat besar dan acap kali mahal karena membengkaknya biaya [7].




**Gambar 1. Metode Waterfall**

**Metode Perancangan Data Warehouse**

Desain data warehouse menggunakan metode nine step design methodology oleh Ralph Kimball. Sembilan tahapan tersebut sebagai berikut [8]:

1. *Choosing the Process*
   Tahap pertama dalam perancangan data warehouse ialah memilih proses bisnis yang akan digunakan. Proses bisnis yang dipilih adalah transaksi yang terjadi pada perusahaan Sky.
2. *Choosing the Grain*
   Untuk menentukan dengan tepat data mana yang dianggap sebagai tabel fakta, pilih grain yang merupakan Gambaran yang dihasilkan oleh catatan tabel fakta. Penentuan grain berarti mendefinisi yang tepat dari apa yang dinyatakan dalam tabel fakta. Hasil analisis pada fakta transaksi adalah harga produk.
3. *Indetifying and Confirming the Dimension*
   Pada tahap ini menyesuaikan dimensi data warehouse pada perusahaan Sky. Tabel dimensi akan diidentifikasi pada setiap tabel fakta yang ada. Dimensi yang akan digunakan dalam analisis fakta transaksi adalah dimensi admin untuk menyimpan informasi tentang admin., dimensi produk untuk menyimpan informasi tentang produk, dan dimensi Waktu untuk menyimpan informasi tentang waktu.
4. *Choosing the Fact*
   Fakta yang dipilih untuk setiap record dalam tabel fakta transaksi ialah sk_transaksi, sk_waktu,sk_produk, sk_admin, dan harga.
5. *Store Precalculations in the Fact Table*
   Pada langkah ini yaitu dengan melihat fakta-fakta yang ditemukan, tujuannya adalah menguji apakah ada fakta-fakta baru yang merupakan fakta-fakta yang sudah diperhitungkan sebelumnya yang berasal dari field-field yang ada pada tabel fakta. Pada proses ini tidak ditemukan adanya fakta yang baru.
6. *Round Out the Dimension Tables*
   Pada bagian ini, deskripsi disertakan dalam tabel dimensi sehingga dapat dengan mudah dijelaskan kepada pengguna dan pengguna dapat dengan mudah memahami dimensi tersebut.

Tabel 1. Keterangan Tabel Dimensi

| No | Dimensi | Field | Deskripsi |
|---|---|---|---|
| 1 | admin | sk_admin<br>kode_admin<br>nama_admin | Analisis nama admin dapat dilihat berdasarkan sk_admin. |
| 2 | produk | sk_produk<br>kode_produk<br>nama_produk | Analisis nama admin dapat dilihat berdasarkan sk_admin. |
| 3 | waktu | sk_waktu<br>tanggal_lengkap<br>tanggal bulan<br>tahun | Analisis jumlah transaksi dapat dilihat dalam bentuk tanggal_lengkap, tanggal, bulan dan tahun. |

7. *Choose the Durations of the Database*
   Dapat mengikuti sejauh apa informasi dalam tabel fakta untuk melihat informasi selama beberapa tahun kebelakang. Jangka waktu penyimpanan data warehouse adalah selama 1 tahun, yaitu dari Januari sampai desember pada tahun 2021.

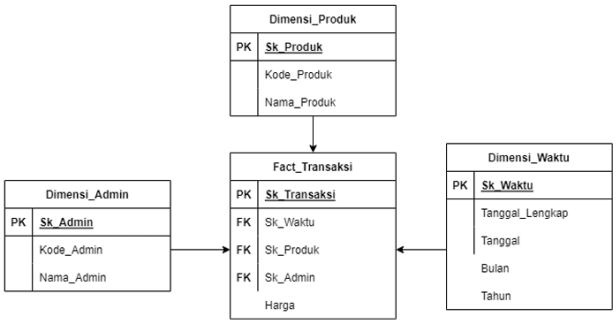
8. *Track Slowly Changing Dimensions*
   Atribut pada tabel dimensi tidak selalu tetap dan dapat diubah kapan saja. Perubahan nilai bisa terjadi seiring waktu. Ada tiga cara dasar untuk membuat perubahan pada atribut tabel dimensi, antara lain menulis ulang atribut, membuat atribut atau kolom yang baru, membuat record baru. Jenis perubahan yang digunakan pada data warehouse perusahaan Sky akan menggunakan data baru.

Tabel 2. Tabel yang berubah

| Dimensi | Tabel yang berubah |
|---|---|
| Dimensi Admin | Kode Admin, Nama Admin |
| Dimensi Produk | Kode Produk, Nama Produk |
| Dimensi Waktu | Tanggal_lengkap, Tanggal, Bulan, Tahun |

9. *Deciding the Query Priorities and the Query Modes.*

Proses yang terakhir adalah memikirkan masalah desain fisik. Tahapan ini diperoleh pemodelan data warehouse menggunakan star schema. Skema bintang pada data warehouse ini terdapat 1 fakta dan 3 dimensi.



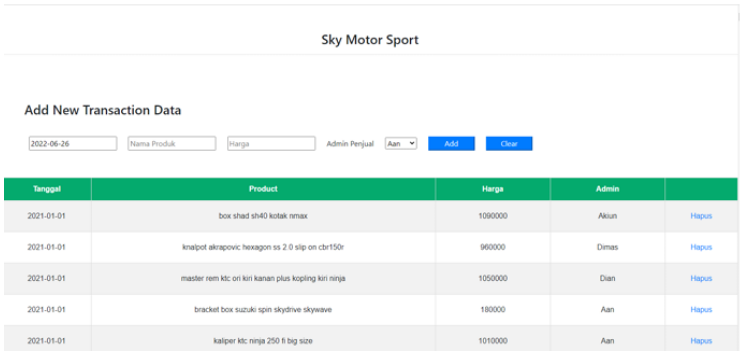

**Gambar 2. Skema Bintang**

Dimensi kualitas data adalah kualitas data yang digunakan untuk mewakili berbagai aspek data [9]. Perusahaan perlu menentukan aspek kualitas data yang mereka butuhkan untuk mengukur dan menganalisa kualitas data. Dimensi kualitas data adalah atribut yang jika diukur dengan benar, dapat memberikan tingkat kualitas data secara keseluruhan. Terdapat 6 dimensi kualitas data berdasarkan sumber data yang telah diolah yaitu dimensi keakuratan, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, *validity, integrity*.

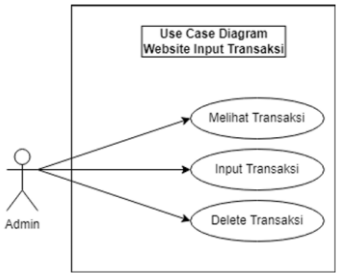
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Antarmuka Pengguna

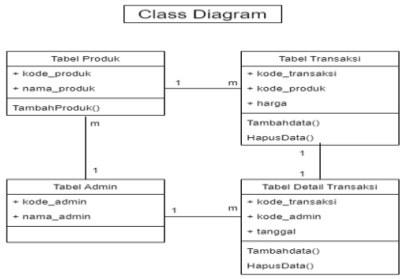
Penelitian ini membangun antarmuka pengguna berbasis website yang ditunjukkan pada Gambar 3. Website ini memiliki fitur *view, create*, dan *delete* data transaksi. Adapun use case dan class diagram yang digunakan dalam membangun sistem ini ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5.




**Gambar 3. Tampilan Website**



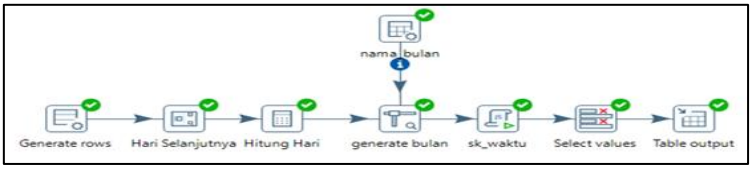

**Gambar 4. Use Case Diagram**




**Gambar 5. Class Diagram**

## Implementasi Metode Data Warehouse

Sebelum melakukan proses OLAP dengan Tableau, diperlukan proses ETL (Extract, Transform, and Load). Extract adalah menginputkan data kedalam database, transform adalah mengubah bentuk serta memvalidasi data sesuai dengan formatnya, dan load adalah memindahkan data dari database kedalam data warehouse. Skema dari proses ini disajikan pada Gambar 6,7,8, dan 9.



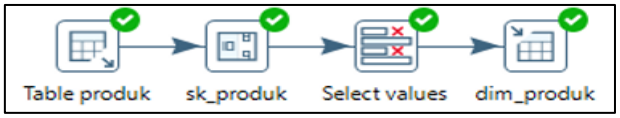

**Gambar 6. Skema ETL Dimensi Waktu**

Dimensi waktu merupakan data waktu, fieldnya terdiri dari tanggal_lengkap, tanggal, bulan, dan tahun. Gunakan generate rows yang berguna untuk memasukan data baru, dan menambahkan field tanggal lengkap. Selanjutnya gunakan calculator yang terdapat pada sub menu transform untuk menghitung tanggal, bulan, dan tahun.

**Gambar 7. Skema ETL Dimensi Admin**

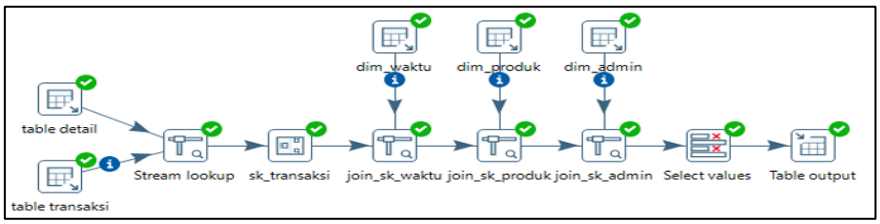
Dimensi admin memerlukan data dari database_operational yaitu tabel_admin yang berisi mengenai data admin dengan menggunakan table input yang terdapat pada sub menu input. Selanjutnya dilakukan proses mengambil isi tabel/field admin dengan meng-klik button get *SQL*

*select statement* yang terdapat menu table input. Pada sub menu transform terdapat *add sequence* untuk menambahkan sk_admin dengan menggunakan integer yang dimulai dari 1 sebagai primary key pada dimensi admin. Setelah itu klik *select values* pada bagian transform untuk mengubah data sesuai dengan format yang diinginkan. Kemudian klik tabel output di bagian output untuk mengisi data ke dalam *data warehouse*, sebelum itu koneksikan PDI dengan *data warehouse*.




**Gambar 8. Skema ETL Dimensi Produk**

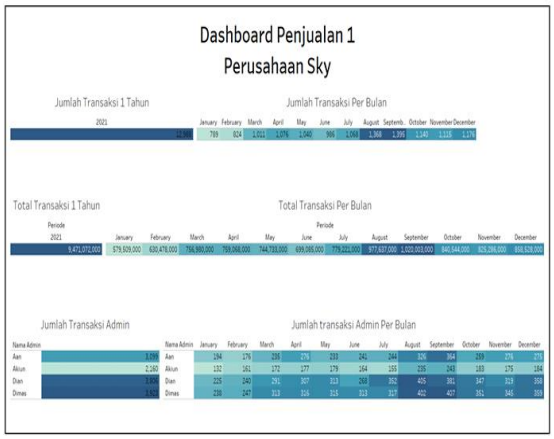
Dimensi produk memerlukan data dari database_operational yaitu tabel_produk yang berisi mengenai nama-nama produk dengan menggunakan tabel input yang terdapat pada sub menu input. Selanjutnya dilakukan proses mengambil isi tabel/field produk dengan meng-klik button *get SQL select statement* yang terdapat menu tabel input. Pada sub menu transform terdapat *add sequence* untuk menambahkan sk_produk dengan menggunakan integer yang dimulai dari 1 sebagai primary key pada dimensi produk. Setelah itu klik *select values* pada bagian transform untuk mengubah data sesuai dengan format yang diinginkan. Kemudian terdapat tabel output di bagian sub menu output untuk memindahkan data ke dalam *data warehouse*.



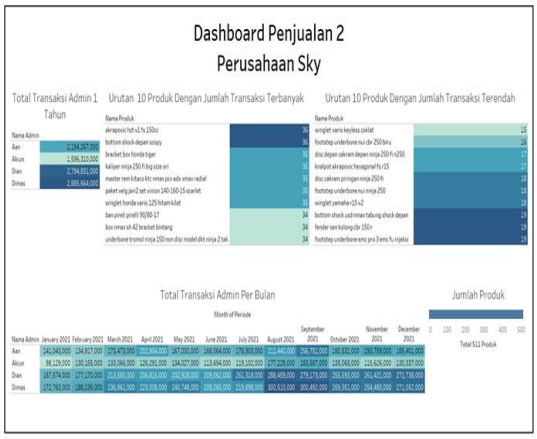

**Gambar 9. Skema ETL Fakta Transaksi**

Tabel fakta transaksi memerlukan data dari database_operational yaitu tabel_transaksi dan tabel_detail_transaksi yang berisi mengenai transaksi penjualan dengan menggunakan table input yang terdapat pada sub menu input. Diperlukan proses 2 kali karena data yang diinputkan terpisah. Selanjutnya dilakukan proses mengambil isi tabel/field produk dengan meng-klik *button get SQL select statement* yang terdapat menu table input. Pada sub menu transform terdapat *add sequence* untuk menambahkan sk_transaksi dengan menggunakan integer yang dimulai dari 1 sebagai primary key pada fakta transaksi. Pada sub menu *lookup* gunakan *stream lookup* untuk menghubungkan dimensi waktu, dimensi admin, dan dimensi produk dengan tabel fakta yang menggunakan field primary key masing-masing tabel yaitu sk_waktu, sk_admin, sk_produk. Setelah itu klik *select values* pada bagian transform untuk mengubah data sesuai dengan format yang diinginkan. Kemudian terdapat tabel output di bagian output untuk memuat data ke dalam *data warehouse*.

OLAP adalah tools yang digunakan untuk menganalisa data sehingga menjadi informasi yang berguna bagi perusahaan. Pada gambar 10,11 merupakan dashboard informasi hasil analisis data yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menentukan strategi penjualan, seperti promosi berdasarkan tren transaksi bulanan dan tahunan, serta membantu dalam perencanaan stok.




**Gambar 10. Dashboard Penjualan 1**




**Gambar 11. Dashboard Penjualan 2**

## Pengujian Dimensi Kualitas Data

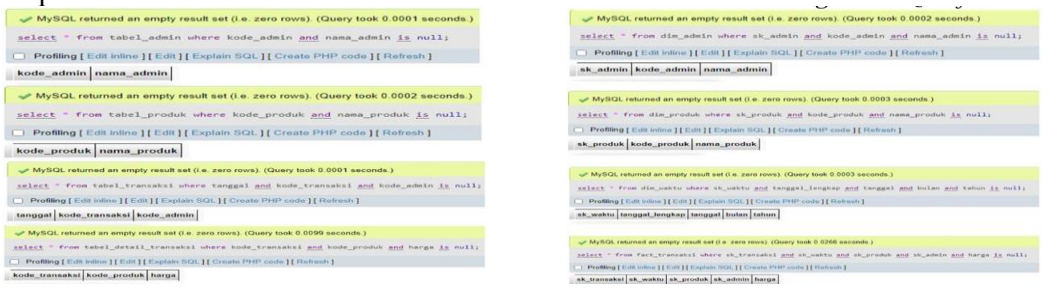
### Dimensi Keakuratan (*Accuracy*)

Hasil dimensi keakuratan pada sumber data dan data warehouse yang didapatkan memiliki accuracy yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 12 yang menunjukkan bahwa data yang berasal dari sumber data dan hasil data warehouse memberikan bukti yang yang tepat dan nyata dan tidak ditemukan perbedaan data antara sumber data dan data warehouse menggunakan query.

**Gambar 12. Dimensi Keakuratan**

### Dimensi Kelengkapan (*Completeness*)

Hasil dimensi kelengkapan pada sumber data dan data warehouse yang didapatkan memiliki completeness yang sangat baik. Dapat dilihat pada Gambar 13 yang menunjukkan bahwa sumber data dan data warehouse memiliki kolom yang berbeda karena hasil normalisasi dan tidak didapatkan adanya data yang NULL/kosong berdasarkan pengecekan query pada sumber data maupun data warehouse.



**Gambar 13. Dimensi Kelengkapan**

### Dimensi Konsistensi

Hasil dimensi konsisten pada sumber data dan data warehouse yang didapatkan memiliki consistency yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 16 yang menunjukkan bahwa sumber data dan data warehouse memiliki hasil yangsama, tidak terjadi perbedaan diantara sumber data dan

data warehouse dan tidak ditemukan adanya perbedaan data berdasarkan hasil pengecekan query antara sumber data dan data warehouse seperti yang terlihat pada Gambar 14.

| tanggal | kode_transaksi | kode_admin |
|---|---|---|
| 2021-01-01 | 1 | 2 |
| 2021-01-01 | 2 | 3 |
| 2021-01-01 | 3 | 4 |
| 2021-01-01 | 4 | 1 |
| 2021-01-01 | 5 | 1 |

| kode_transaksi | kode_produk | harga |
|---|---|---|
| 1 | 44 | 1090000 |
| 2 | 222 | 960000 |
| 3 | 343 | 1050000 |
| 4 | 64 | 180000 |
| 5 | 195 | 1010000 |

| sk_transaksi | sk_waktu | sk_produk | sk_admin | harga |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20210101 | 44 | 2 | 1090000 |
| 2 | 20210101 | 222 | 3 | 960000 |
| 3 | 20210101 | 343 | 4 | 1050000 |
| 4 | 20210101 | 64 | 1 | 180000 |
| 5 | 20210101 | 195 | 1 | 1010000 |

**Gambar 14. Dimensi Konsistensi**

**Dimensi Ketepatan Waktu**

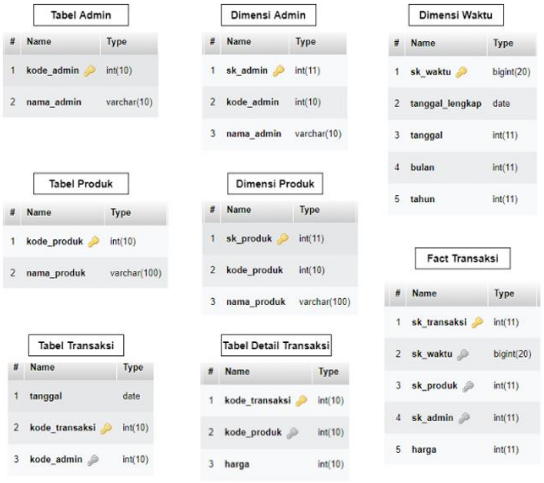
Hasil dimensi ketepatan waktu pada sumber data dan data warehouse yang didapatkan memiliki timelines yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 15 yang menunjukkan bahwa data transaksi akan dicatat jika transaksi tersebut sudah selesai, sehingga data transaksi tidak ada yang telat atau tertinggal.

| tanggal | kode_transaksi | kode_admin |
|---|---|---|
| 2021-01-01 | 1 | 2 |
| 2021-01-01 | 2 | 3 |
| 2021-01-01 | 3 | 4 |
| 2021-01-01 | 4 | 1 |
| 2021-01-01 | 5 | 1 |

**Gambar 15. Dimensi Ketepatan Waktu**

**Dimensi Validitas**

Hasil dimensi validitas pada sumber data dan data warehouse yang didapatkan memiliki *validity* yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 16 yang menunjukkan bahwa sumber data dan *data warehouse* memiliki format yang sudah teratur contohnya pada tanggal yaitu yang bertipe date.




**Gambar 16. Dimensi Validitas**

**Dimensi Integritas**

Hasil dimensi integritas pada sumber data dan data warehouse memiliki integrity yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 17 yang menunjukkan bahwa relasi yang terdapat di dalam data berkaitan/berhubungan warehouse satu sama saling lain, sehingga jika relasi suatu terputus maka di antara tabel yang terputus data tidak dapat diakses. Dalam pengujiannya juga dilakukan pengecekan PK pada masing-masing database dengan query, dan tidak ditemukan adanya hasil yang kosong seperti pada Gambar 18.

**Gambar 17. Dimensi Integritas**

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis data warehouse dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini melakukan proses migrasi dari database operasional ke dalam data warehouse dengan proses ETL menggunakan aplikasi Integration. Pentaho Data
2. Hasil analisis data warehouse divisualisasikan dalam bentuk dashboard menggunakan aplikasi Tableau, yang berisi transaksi penjualan pada periode 2021 dari bulan Januari sampai dengan Desember. Dashboard ini dapat membantu pemilik perusahaan dalam melihat hasil informasi transaksi penjualan serta dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk menentukan strategi penjualan dan perencanaan stok bulanan atau tahunan.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Tannady, J. Fernandes, A. Honni, and S. Lee, "Analisis Big Data Spotify dengan Metode Data Mining Analysis of Spotify Big Data with Data Mining Method," vol. 7, no. 2, pp. 52–59, 2024.

[2] Rahmat Tri Yunandar, Amir, and K. Rizal, "Perancangan Data Warehouse Untuk Informasi Strategi Studi Kasus Penerimaan Siswa Baru STIE Binaniaga Bogor," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.

[3] T. Angelya, A. Rahman, and I. Pradesan, "Perancangan Data Warehouse Online Analytical Processing (OLAP) Data Hasil Kerja PT. ABC," *MDP Student Conf.*, vol. 2, no. 1, pp. 656–664, 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.4241.

[4] T. R. Priono, W. Purnomo, and N. Y. Setiawan, "Pengembangan Data Warehouse menggunakan Metode Kimball ( Studi Kasus : Ekspor & Impor Fauna dan Flora Hias Air Laut )," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 8, pp. 3383–3392, 2021, [Online]. Available: https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/9568/4318.

[5] R. Firliana, A. Nugroho, S. Informasi, and F. Teknik, "Data Warehouse Untuk Integrasi Data Pada Bisnis Retail," vol. 8, pp. 147–154, 2024.

[6] R. Darmawan and B. Hakim, "Perancangan Sistem Website E-Commerce Pada Pt. Natura Indoland Dengan Framework Codeigniter," *JBASE - J. Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 9–18, 2022, doi: 10.30813/jbase.v5i2.3776.

[7] V. S. Lein and B. Hakim, "Perancangan Sistem Pemesanan Jasa Perawatankecantikan Secara Home Service Berbasis Website (Studi Kasus: Umkm Salon Kecantikan Kota Tangerang Selatan)," *JBASE - J. Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 6, no. 1, pp. 57–71, 2023, doi: 10.30813/jbase.v6i1.4320.

[8] W. T. Atmojo, S. Ocktavia, and A. T. Ayunda, "Implementasi Nine Step Methodology Dalam Perancangan Data Warehouse," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 12, no. 1, p. 18, 2024, doi: 10.30646/tikomsin.v12i1.822.

[9] F. Ghita and R. Trisminingsih, "Pengujian Data Warehouse SOLAP untuk Komoditas Pertanian Indonesia Data Warehouse Testing in SOLAP for Indonesia Agricultural Commodities," *J. Ilmu Komput. Agri-Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 42–56, 2021, [Online]. Available: http://solap.apps.cs.ipb.ac.id.