

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan dari bulan September 2023 sampai september 2024 dengan jumlah data 2.313 dalam format data Microsoft Excel. Dataset ini memiliki atribut antara lain:

1. TANGGAL : Tanggal pembelian produk.
2. NO : Nomor urut yang digunakan untuk pencatatan pada setiap transaksi.
3. SURAT JALAN : Nomor dalam dokumen resmi yang digunakan untuk proses pengiriman.
4. NO POLISI : Nomor polisi kendaraan yang membeli produk.
5. BRUTO : Berat kotor produk yang dikirim (dalam satuan kg)
6. TARRA : Berat kosong kendaraan tanpa produk.
7. PRODUK : Jenis produk yang dibeli, yaitu tepung tapioka dan ampas basah singkong.
8. WILAYAH : Wilayah asal kendaraan atau lokasi pembeli.
9. PAYMENT : Metode pembayaran yang digunakan untuk transaksi, yaitu debit atau cash.

4.2 Project Planning and Management

Pada tahap ini, perencanaan strategis dilakukan untuk menetapkan dasar-dasar proyek dan mengidentifikasi kebutuhan utama. Aktivitas utama meliputi:

- a. Penentuan Tujuan Proyek
 - Mengembangkan sistem data warehouse untuk menganalisis tren penjualan pada PT Teguhwibawa Sinar Laut.

- Memberikan visualisasi data yang interaktif untuk membantu pengambilan keputusan.
- b. Identifikasi Sumber Daya
 - Data historis penjualan dari September 2023 hingga September 2024.
 - Perangkat lunak: Pentaho Data Integration, MySQL, dan Tableau.
- c. Penjadwalan Proyek

Pembagian tahapan proyek dari pengumpulan data, ETL, desain dimensi, hingga deployment OLAP dan dashboard.

4.3 Business Requitments

Tahapan ini bertujuan untuk memahami kebutuhan bisnis yang harus dipenuhi oleh sistem data warehouse:

- a. Analisis Kebutuhan Bisnis
 - Memahami pola penjualan berdasarkan dimensi waktu, produk, wilayah, dan payment.
- b. Hasil yang Diharapkan
 - Sistem data warehouse yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data.
 - Dashboard interaktif untuk memvisualisasikan informasi secara real-time.
 - OLAP cube untuk analisis multidimensi.

4.4 Technology Track

Fokus pada pemilihan arsitektur teknis dan perangkat lunak untuk pengembangan data warehouse:

- a. Technical Architecture Design
 - Menyusun kerangka teknis untuk data warehouse menggunakan metodologi Kimball.

- Membuat star schema yang terdiri dari tabel fakta dan tabel dimensi.
- b. Product Selection and Installation:
 - Pentaho Data Integration untuk proses ETL.
 - MySQL sebagai database untuk menyimpan data warehouse.
 - Tableau untuk pembangunan OLAP, dan visualisasi laporan interaktif.

4.5 Data Track

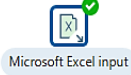
Pada tahap data track dimulai dengan memahami data histori data transaksi penjualan dari bulan September 2023 sampai september 2024, tiga aktivitas yang dilakukan dalam tahapan ini sebagai berikut:

1. ETL Design & Development

Pada tahap ini pengolahan data menggunakan proses ETL untuk mengambil data dari berbagai sumber, mengubahnya sesuai kebutuhan, dan memuatnya ke dalam penyimpanan atau sistem yang dimaksud.

a. Extract

Tahap pertama dalam proses ETL adalah extract, yang melibatkan pengambilan data dari berbagai sumber, dalam penelitian ini data diambil dari file Microsoft Excel yang diextract kedalam pentaho yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Microsoft Excel input

Execution Results

Logging | Execution History | Step Metrics | Performance Graph | Metrics | Preview data

2024/12/16 22:59:31 - Spoon - Save file as...

2024/12/16 22:59:33 - Spoon - Transformation opened.

2024/12/16 22:59:33 - Spoon - Launching transformation [proses etl]...

2024/12/16 22:59:33 - Spoon - Started the transformation execution.

2024/12/16 22:59:35 - proses etl - Dispatching started for transformation [proses etl]

2024/12/16 22:59:36 - Microsoft Excel input.0 - Finished processing (I=2313, O=0, R=0, W=2313, U=0, E=0)

2024/12/16 22:59:36 - Spoon - The transformation has finished!!

Gambar 4. 1 Ekstraksi Data

Pada Gambar 4.2 setelah proses extract selesai, priview data ditampilkan yang berisi atribut data yaitu tanggal, no, surat jalan, no polisi, bruto, tarra, produk, wilayah, dan payment.

Examine preview data

Rows of step: Microsoft Excel input (2313 rows)

#	TANGGAL	NO	SURAT JALAN	NO POLISI	BRUTO	TARRA	PRODUK	WILAYAH	PAYMENT
1	2023/09/01 00:00:00.000	1.0	/TWBP/9/2023	BE 8192 YA	45320.0	10970.0	TEPUNG TAPIOKA	PESISIR BARAT	DEBIT
2	2023/09/01 00:00:00.000	2.0	/TWBP/9/2023	BE 8230 YM	45580.0	11220.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	DEBIT
3	2023/09/01 00:00:00.000	3.0	/TWBP/9/2023	BE 8201 YA	45440.0	11030.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	DEBIT
4	2023/09/01 00:00:00.000	4.0	/TWBP/9/2023	BE 9957 AAU	49350.0	12060.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT
5	2023/09/01 00:00:00.000	5.0	/TWBP/9/2023	BE 9022 BU	49340.0	12030.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
6	2023/09/02 00:00:00.000	6.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AAU	49080.0	11890.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH
7	2023/09/02 00:00:00.000	7.0	/TWBP/9/2023	BE 9030 BU	49290.0	11910.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
8	2023/09/02 00:00:00.000	8.0	/TWBP/9/2023	BE 9963 AAU	49330.0	12040.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT
9	2023/09/02 00:00:00.000	9.0	/TWBP/9/2023	BE 9983 AAU	49150.0	11800.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH
10	2023/09/02 00:00:00.000	10.0	/TWBP/9/2023	BE 9132 BU	49490.0	12210.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
11	2023/09/02 00:00:00.000	11.0	/TWBP/9/2023	BE 9051 CU	49550.0	12300.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	CASH
12	2023/09/03 00:00:00.000	12.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AAU	49390.0	12120.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT
13	2023/09/03 00:00:00.000	13.0	/TWBP/9/2023	BE 9314 BU	49470.0	12210.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT
14	2023/09/03 00:00:00.000	14.0	/TWBP/9/2023	BE 9022 BU	49490.0	12230.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT
15	2023/09/03 00:00:00.000	15.0	/TWBP/9/2023	BE 9957 AU	49490.0	12290.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT
16	2023/09/03 00:00:00.000	16.0	/TWBP/9/2023	BE 9030 BU	49010.0	11880.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT
17	2023/09/03 00:00:00.000	17.0	/TWBP/9/2023	BE 9983 AU	48900.0	11760.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT
18	2023/09/03 00:00:00.000	18.0	/TWBP/9/2023	BE 9963 AU	49320.0	12210.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT
19	2023/09/03 00:00:00.000	19.0	/TWBP/9/2023	BE 8025 AAU	49060.0	11890.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH
20	2023/09/03 00:00:00.000	20.0	/TWBP/9/2023	BE 9019 BU	49020.0	11910.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
21	2023/09/04 00:00:00.000	21.0	/TWBP/9/2023	BE 8130 YA	45370.0	11030.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	CASH
22	2023/09/04 00:00:00.000	22.0	/TWBP/9/2023	BE 9314 BU	49220.0	11940.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
23	2023/09/04 00:00:00.000	23.0	/TWBP/9/2023	BE 9022 BU	49280.0	12020.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
24	2023/09/04 00:00:00.000	24.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AU	49180.0	11900.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH
25	2023/09/04 00:00:00.000	25.0	/TWBP/9/2023	BE 9043 BU	49110.0	11820.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
26	2023/09/05 00:00:00.000	26.0	/TWBP/9/2023	BE 9132 BU	49140.0	11940.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
27	2023/09/05 00:00:00.000	27.0	/TWBP/9/2023	BE 9051 CU	49270.0	11970.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	DEBIT
28	2023/09/05 00:00:00.000	28.0	/TWBP/9/2023	BE 9019 BU	48970.0	11860.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH
29	2023/09/05 00:00:00.000	29.0	/TWBP/9/2023	BE 9314 BU	49160.0	11950.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT
30	2023/09/05 00:00:00.000	30.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AU	49300.0	11860.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT

Close Show Log

Gambar 4. 2 Priview Data

b. Transform

Tahap berikutnya dapat dilihat pada Gambar 4.3 transform data, di mana data diubah untuk memenuhi kebutuhan analisis. Hal ini dapat mencakup berbagai tindakan, seperti pembersihan data, penggabungan data, normalisasi, agregasi, pemfilteran, dan penambahan atau penghapusan kolom. Dalam penelitian ini, transform data dilakukan dengan menambahkan satu kolom Netto, yang diperoleh dari hasil pengurangan kolom Bruto dengan tarra. Karena Netto adalah berat bersih produk setelah pengurangan berat kemasan atau berat kosong kendaraan tanpa produk. Tujuan dari proses transform adalah untuk menghasilkan data yang memiliki kualitas yang tinggi, dan sesuai dengan format yang diinginkan.

Fields:

#	New field	Calculation	Field A	Field B	Field C	Value type	Length	Precision	Remove	Conversion mask	Decimal symbol	Grouping symbol	Currency symbol
1	NETTO	A - B	BRUTO	TARRA		Number			N				

Gambar 4. 3 Transform Data

Pada Gambar 4.4 setelah proses transform data selesai, preview data ditampilkan yang berisi atribut data yang sudah ada penambahan kolom netto. Atribut data terdiri dari tanggal, no, surat jalan, no polisi, bruto, tarra, produk, wilayah, payment, dan netto.

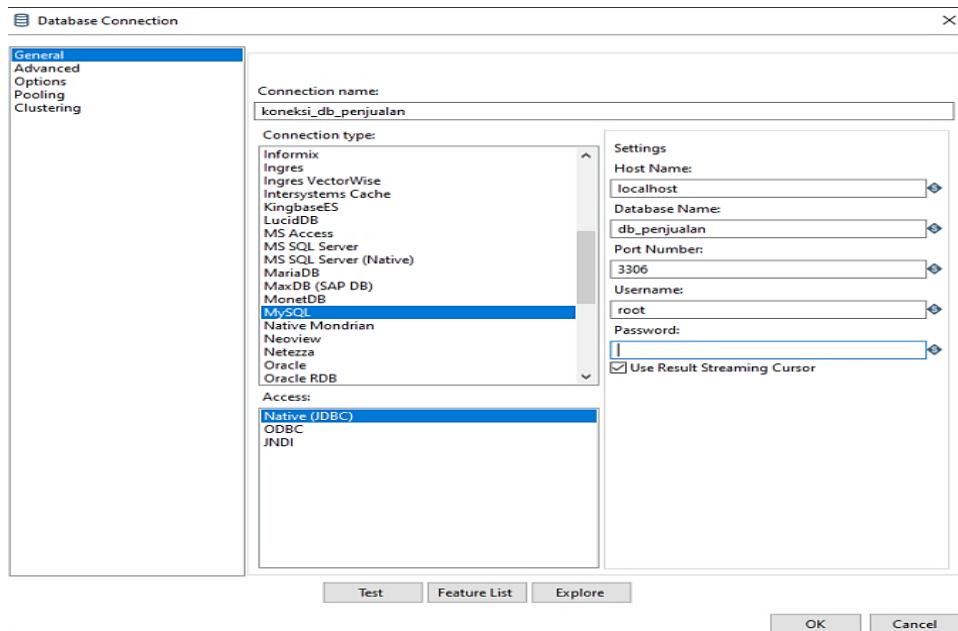
Rows of steps: Calculator (1000 rows)

#	TANGGAL	NO	SURAT JALAN	NO POLISI	BRUTO	TARRA	PRODUK	WILAYAH	PAYMENT	NEETO
1	2023/09/01 00:00:00.000	1.0	/TWBP/9/2023	BE 8192 YA	45320.0	10970.0	TEPUNG TAPIOKA	PESISIR BARAT	DEBIT	34350.0
2	2023/09/01 00:00:00.000	2.0	/TWBP/9/2023	BE 8230 YM	45580.0	11220.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	DEBIT	34360.0
3	2023/09/01 00:00:00.000	3.0	/TWBP/9/2023	BE 8201 YA	45440.0	11030.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	DEBIT	34410.0
4	2023/09/01 00:00:00.000	4.0	/TWBP/9/2023	BE 9957 AAU	49350.0	12060.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37290.0
5	2023/09/01 00:00:00.000	5.0	/TWBP/9/2023	BE 9022 BU	49340.0	12030.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37310.0
6	2023/09/02 00:00:00.000	6.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AAU	49080.0	11890.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH	37190.0
7	2023/09/02 00:00:00.000	7.0	/TWBP/9/2023	BE 9030 BU	49290.0	11910.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37380.0
8	2023/09/02 00:00:00.000	8.0	/TWBP/9/2023	BE 9963 AAU	49330.0	12040.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37290.0
9	2023/09/02 00:00:00.000	9.0	/TWBP/9/2023	BE 9983 AAU	49150.0	11800.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH	37350.0
10	2023/09/02 00:00:00.000	10.0	/TWBP/9/2023	BE 9132 BU	49490.0	12210.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37280.0
11	2023/09/02 00:00:00.000	11.0	/TWBP/9/2023	BE 9051 CU	49550.0	12300.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	CASH	37250.0
12	2023/09/03 00:00:00.000	12.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AAU	49390.0	12120.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37270.0
13	2023/09/03 00:00:00.000	13.0	/TWBP/9/2023	BE 9314 BU	49470.0	12210.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT	37260.0
14	2023/09/03 00:00:00.000	14.0	/TWBP/9/2023	BE 9022 BU	49490.0	12230.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT	37260.0
15	2023/09/03 00:00:00.000	15.0	/TWBP/9/2023	BE 9957 AU	49490.0	12290.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37200.0
16	2023/09/03 00:00:00.000	16.0	/TWBP/9/2023	BE 9030 BU	49010.0	11880.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT	37130.0
17	2023/09/03 00:00:00.000	17.0	/TWBP/9/2023	BE 9983 AU	48900.0	11760.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37140.0
18	2023/09/03 00:00:00.000	18.0	/TWBP/9/2023	BE 9963 AU	49320.0	12210.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37110.0
19	2023/09/03 00:00:00.000	19.0	/TWBP/9/2023	BE 8025 AAU	49060.0	11890.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH	37170.0
20	2023/09/03 00:00:00.000	20.0	/TWBP/9/2023	BE 9019 BU	49020.0	11910.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37110.0
21	2023/09/04 00:00:00.000	21.0	/TWBP/9/2023	BE 8130 YA	45370.0	11030.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	CASH	34340.0
22	2023/09/04 00:00:00.000	22.0	/TWBP/9/2023	BE 9314 BU	49220.0	11940.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37280.0
23	2023/09/04 00:00:00.000	23.0	/TWBP/9/2023	BE 9022 BU	49280.0	12020.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37260.0
24	2023/09/04 00:00:00.000	24.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AU	49180.0	11900.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH	37280.0
25	2023/09/04 00:00:00.000	25.0	/TWBP/9/2023	BE 9043 BU	49110.0	11820.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37290.0
26	2023/09/05 00:00:00.000	26.0	/TWBP/9/2023	BE 9132 BU	49140.0	11940.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37200.0
27	2023/09/05 00:00:00.000	27.0	/TWBP/9/2023	BE 9051 CU	49270.0	11970.0	TEPUNG TAPIOKA	PERINGSEWU	DEBIT	37300.0
28	2023/09/05 00:00:00.000	28.0	/TWBP/9/2023	BE 9019 BU	48970.0	11860.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	CASH	37110.0
29	2023/09/05 00:00:00.000	29.0	/TWBP/9/2023	BE 9314 BU	49160.0	11950.0	TEPUNG TAPIOKA	METRO	DEBIT	37210.0
30	2023/09/05 00:00:00.000	30.0	/TWBP/9/2023	BE 9954 AU	49300.0	11860.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37440.0
31	2023/09/05 00:00:00.000	31.0	/TWBP/9/2023	BE 9030 BU	49020.0	11890.0	TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	DEBIT	37360.0

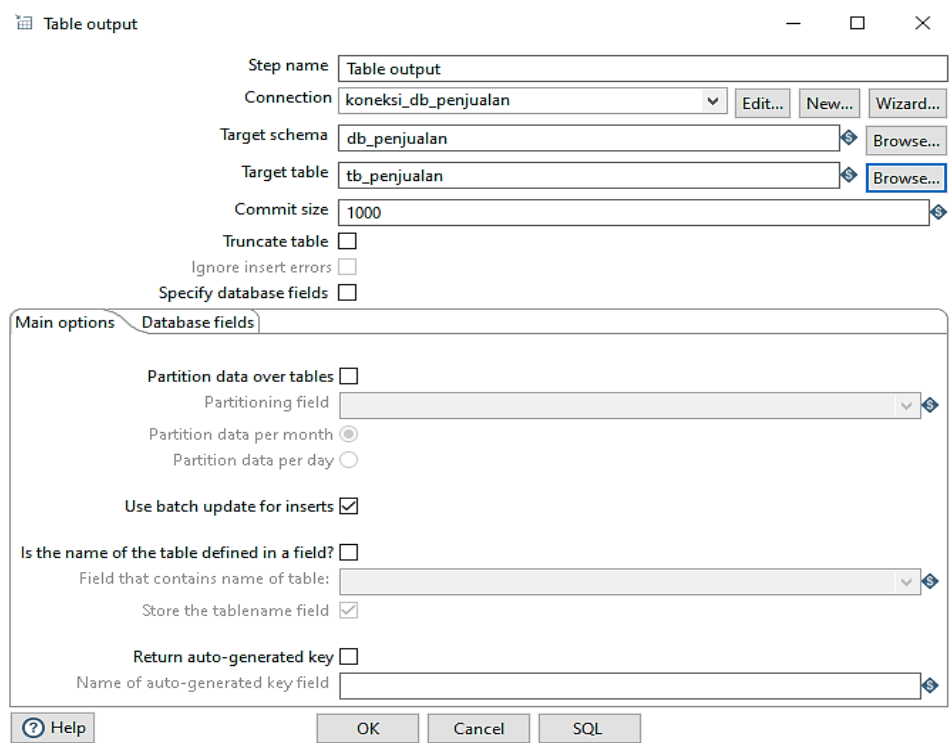
Gambar 4. 4 Priview Data

c. Load

Tahap terakhir dalam proses ETL adalah pemuatan, di mana data telah melewati tahap ekstraksi dan transformasi sehingga data dimuat ke dalam database yang dituju. Selain itu, proses pemuatan dapat dilakukan secara langsung, yaitu data dimuat secara langsung ke dalam penyimpanan database. Sebelum data disimpan dalam database, tahap integrasi antara pentaho dan database dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.5 koneksi database, dan Gambar 4.6 pembuatan tabel penjualan.

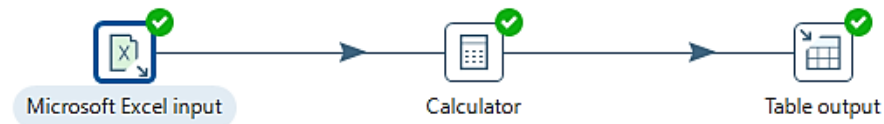


Gambar 4. 5 Koneksi Database



Gambar 4. 6 Pembuatan Tabel Penjualan

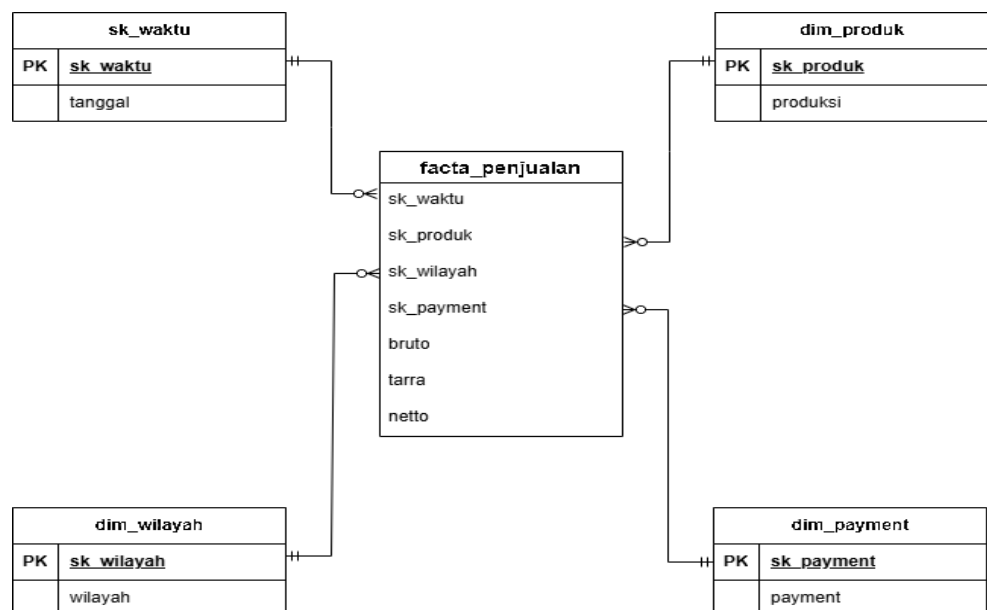
Pada Gambar 4.7 setelah proses load selesai dan data tersimpan dalam database, integrasi antara pentaho dan database berhasil maka proses ETL berhasil.



Gambar 4. 7 Sukses ETL

2. Dimensional modelling

Pada Gambar 4.8 star schema data modelling menggunakan pendekatan star schema untuk mendukung analisis data penjualan. Tabel fakta penjualan terdiri dari bruto, tarra, dan netto yang terhubung dengan empat tabel dimensi yaitu waktu, produk, wilayah, dan payment. Konteks deskriptif dari tabel dimensi memudahkan analisis multidimensi, termasuk tren penjualan berdasarkan waktu, distribusi penjualan per wilayah, dan preferensi metode pembayaran. Struktur ini dibangun untuk meningkatkan efisiensi proses analitis melalui OLAP.



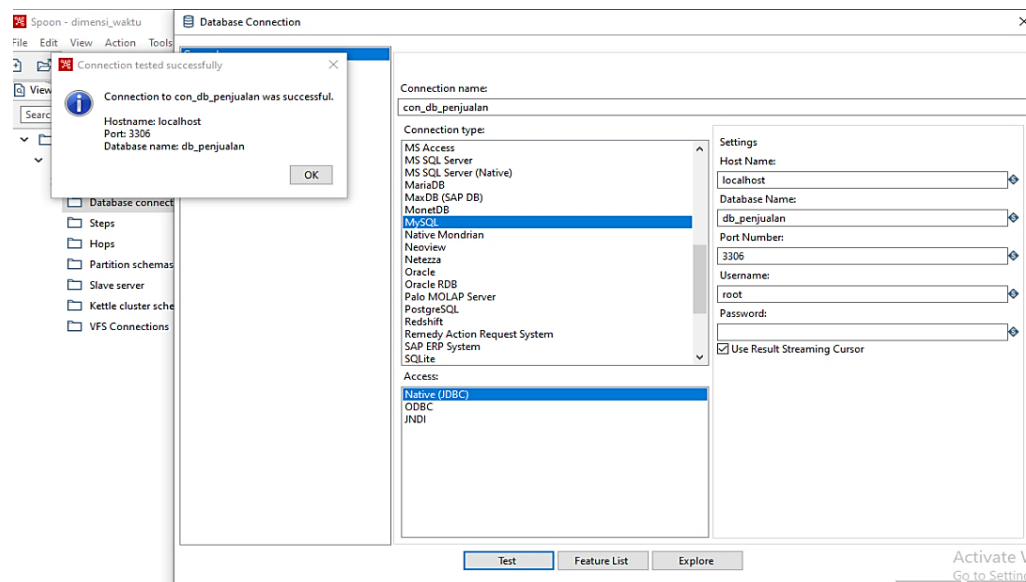
Gambar 4. 8 Star Schema Data Modelling

3. Physical desain

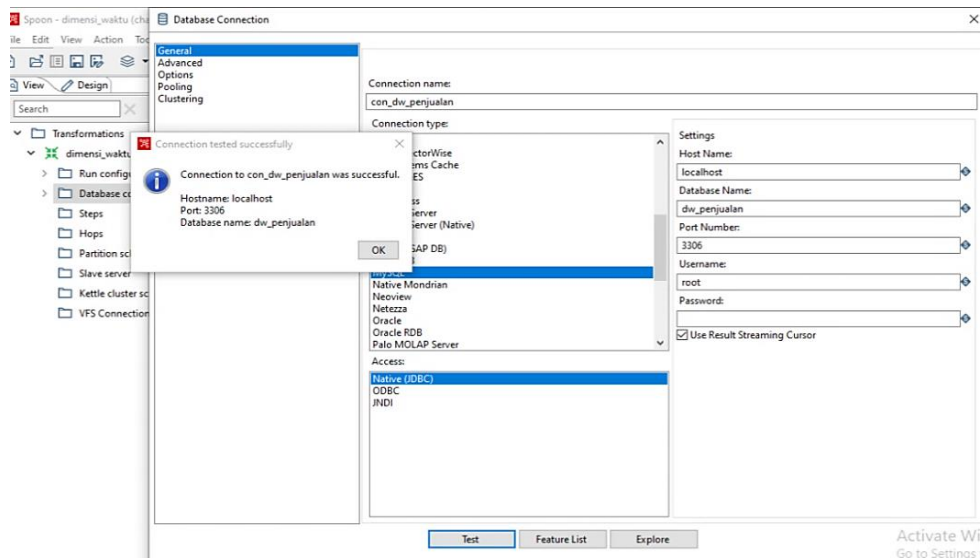
Physical design merupakan tahap mengubah model dimensi menjadi desain fisik dari tiap dimensi dan fakta yang telah didesain pada tahap sebelumnya menjadi beberapa tabel dengan kolom atribut masing-masing dimensi.

a. Pembuatan Tabel Dimensi Waktu

Langkah pertama yang harus dipersiapkan saat membuat tabel dimensi waktu adalah mengintegrasikan database yang akan digunakan sebagai sumber data dengan PDI. Dalam penelitian ini, database yang digunakan sebagai sumber data adalah db_penjualan dapat dilihat pada Gambar 4.9 koneksi database penjualan, dan database yang digunakan sebagai output adalah dw_penjualan pada gambar 4.10 koneksi database dw_penjualan.

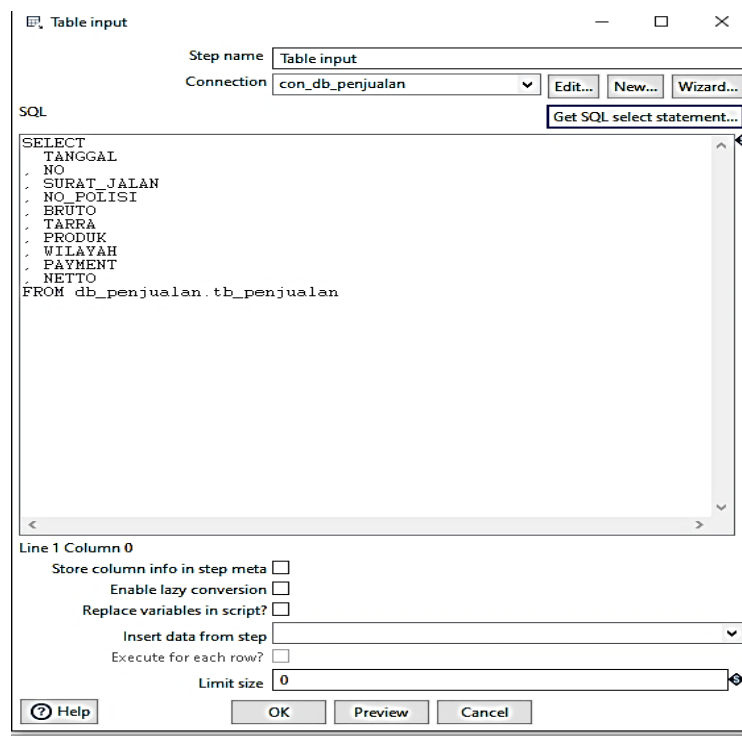


Gambar 4. 9 Koneksi Database Penjualan



Gambar 4. 10 Koneksi Database dw_penjualan

Pada Gambar 4.11 tabel input penjualan yaitu proses setelah koneksi database selesai, atribut yang akan digunakan untuk membuat tabel dimensi waktu ditampilkan.



Gambar 4. 11 Tabel input penjualan

Setelah semua atribut ditampilkan, proses pemilihan kolom atau atribut akan digunakan untuk membuat tabel dimensi waktu. Pada tahap ini, atribut tanggal akan digunakan sebagai atribut tabel dimensi waktu, dan sk_waktu akan digunakan sebagai primary key. Sebelum tahap akhir, tabel output atribut akan disusun secara rapi, dengan sk_waktu diletakkan di atas atribut tanggal yang dapat dilihat pada Gambar 4.12 sukses dim_waktu dan pada Gambar 4.13 tabel dim_waktu.



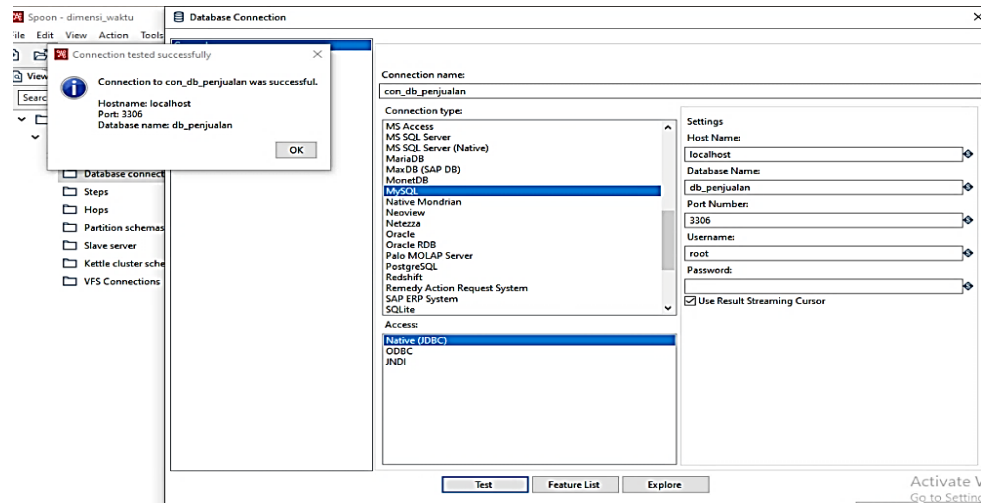
Gambar 4. 12 Sukses dim_waktu

sk_waktu	TANGGAL
1	2023-09-01 00:00:00
2	2023-09-01 00:00:00
3	2023-09-01 00:00:00
4	2023-09-01 00:00:00
5	2023-09-01 00:00:00
6	2023-09-02 00:00:00
7	2023-09-02 00:00:00
8	2023-09-02 00:00:00
9	2023-09-02 00:00:00
10	2023-09-02 00:00:00
11	2023-09-02 00:00:00
12	2023-09-03 00:00:00
13	2023-09-03 00:00:00
14	2023-09-03 00:00:00
15	2023-09-03 00:00:00
16	2023-09-03 00:00:00
17	2023-09-03 00:00:00
18	2023-09-03 00:00:00
19	2023-09-03 00:00:00
20	2023-09-03 00:00:00
21	2023-09-04 00:00:00
22	2023-09-04 00:00:00
23	2023-09-04 00:00:00
24	2023-09-04 00:00:00

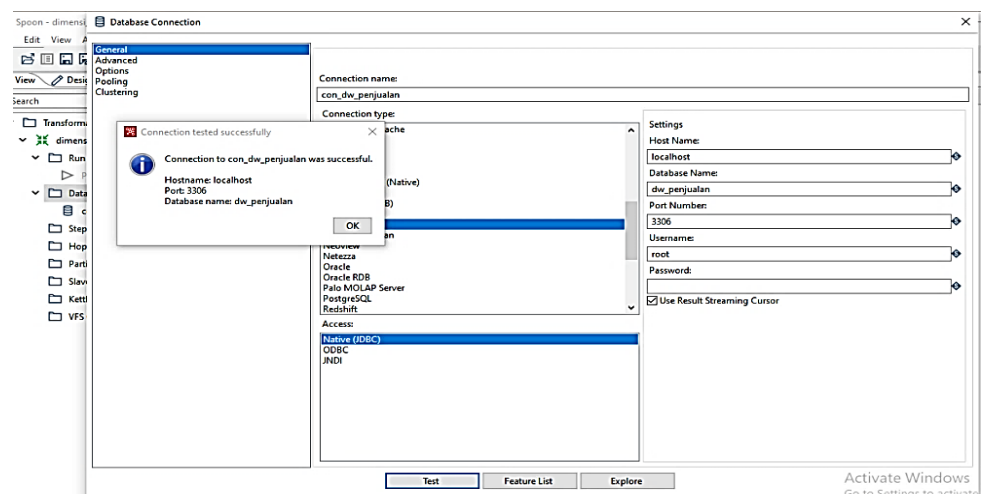
Gambar 4. 13 Tabel dim_waktu

b. Pembuatan Tabel Dimensi Produk

Langkah pertama yang harus dipersiapkan saat membuat tabel dimensi produk adalah mengintegrasikan database yang akan digunakan sebagai sumber data dengan PDI. Dalam penelitian ini, database yang digunakan sebagai sumber data adalah db_penjualan pada Gambar 4.14 koneksi database penjualan, dan database yang digunakan sebagai output adalah dw_penjualan pada Gambar 4.15 koneksi database dw_penjualan.

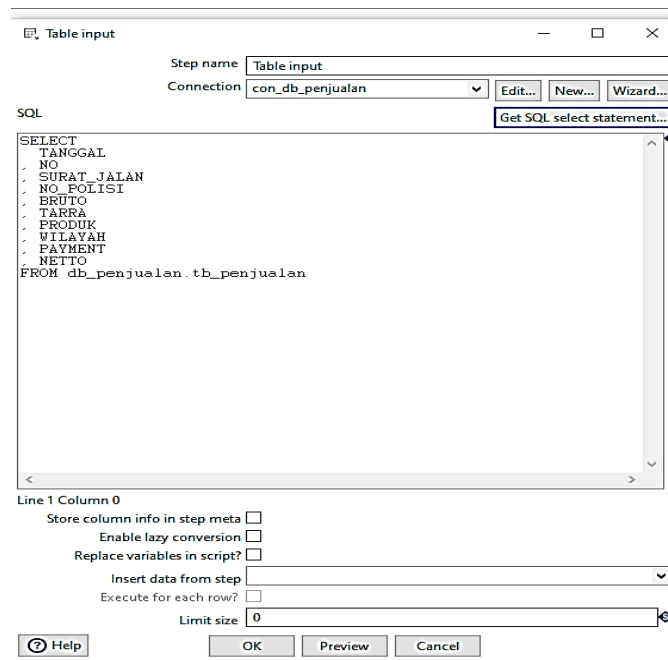


Gambar 4. 14 Koneksi Database Penjualan



Gambar 4. 15 Koneksi Database dw_penjualan

Pada Gambar 4.16 tabel input penjualan, proses setelah koneksi database selesai, atribut yang akan digunakan untuk membuat tabel dimensi produk ditampilkan.



Gambar 4. 16 Tabel Input Penjualan

Setelah semua atribut ditampilkan, proses pemilihan kolom atau atribut akan digunakan untuk membuat tabel dimensi produk. Pada tahap ini, atribut produk akan digunakan sebagai atribut tabel dimensi produk, dan sk_produk akan digunakan sebagai primary key. Sebelum tahap akhir, tabel output atribut akan disusun secara rapi, dengan sk_produk diletakkan di atas atribut produk yang dapat dilihat pada Gambar 4.17 sukses dim_produk dan pada Gambar 4.18 tabel dim_produk.



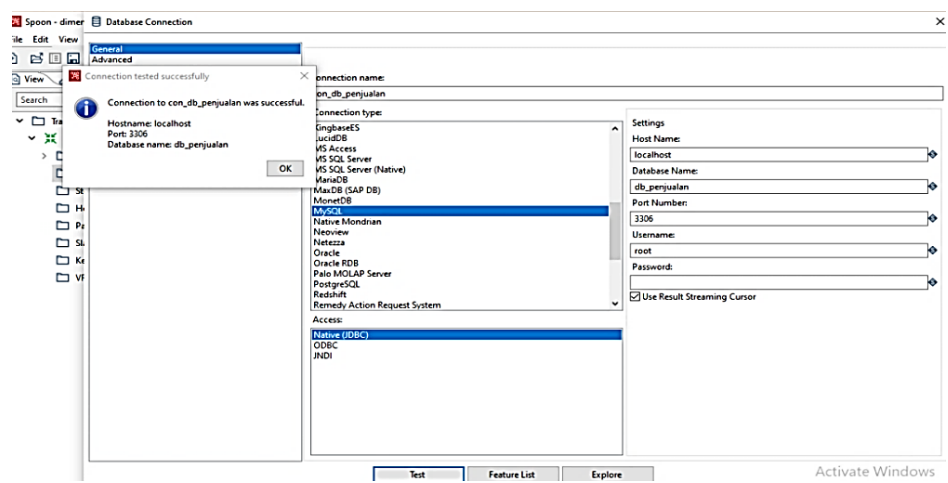
Gambar 4. 17 Sukses dim_produk

sk_produk	PRODUK
1	TEPUNG TAPIOKA
2	TEPUNG TAPIOKA
3	TEPUNG TAPIOKA
4	TEPUNG TAPIOKA
5	TEPUNG TAPIOKA
6	TEPUNG TAPIOKA
7	TEPUNG TAPIOKA
8	TEPUNG TAPIOKA
9	TEPUNG TAPIOKA
10	TEPUNG TAPIOKA
11	TEPUNG TAPIOKA
12	TEPUNG TAPIOKA
13	TEPUNG TAPIOKA
14	TEPUNG TAPIOKA
15	TEPUNG TAPIOKA
16	TEPUNG TAPIOKA
17	TEPUNG TAPIOKA
18	TEPUNG TAPIOKA
19	TEPUNG TAPIOKA
20	TEPUNG TAPIOKA
21	TEPUNG TAPIOKA
22	TEPUNG TAPIOKA
23	TEPUNG TAPIOKA
24	TEPUNG TAPIOKA
25	TEPUNG TAPIOKA

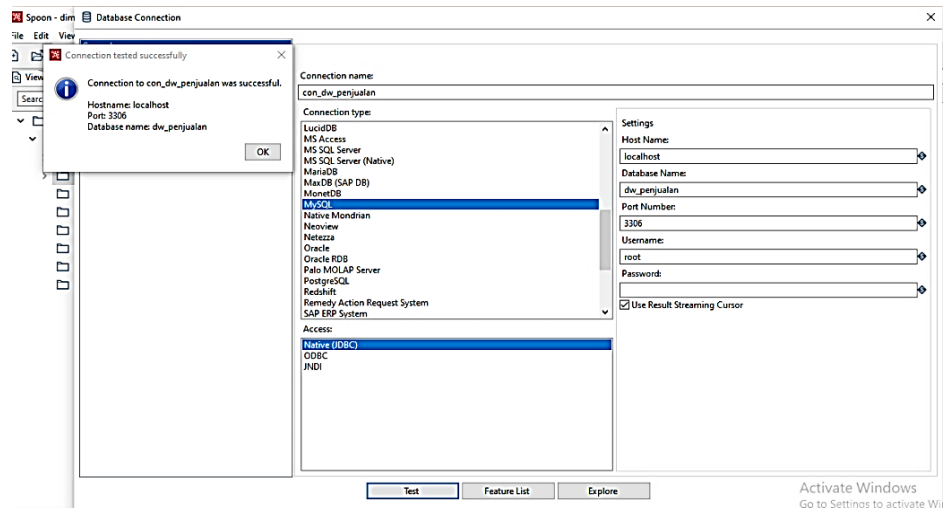
Gambar 4. 18 Tabel dim_produk

c. Pembuatan Tabel Dimensi Wilayah

Langkah pertama yang harus dipersiapkan saat membuat tabel dimensi wilayah adalah mengintegrasikan database yang akan digunakan sebagai sumber data dengan PDI. Dalam penelitian ini, database yang digunakan sebagai sumber data adalah db_penjualan pada Gambar 4.19 koneksi database penjualan, dan database yang digunakan sebagai output adalah dw_penjualan pada Gambar 4.20 koneksi database dw_penjualan.

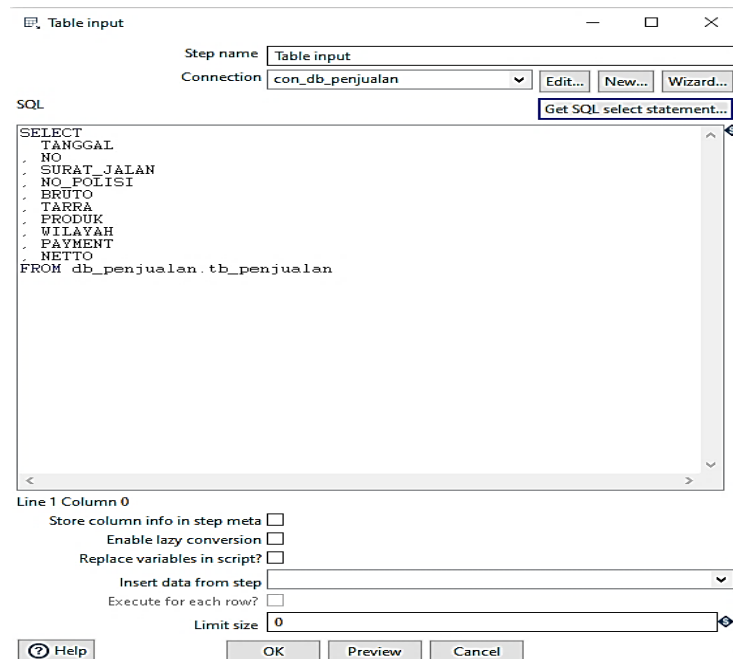


Gambar 4. 19 Koneksi Database Penjualan



Gambar 4. 20 Koneksi Database dw_penjualan

Pada Gambar 4.21 tabel input penjualan proses setelah koneksi database selesai, atribut yang akan digunakan untuk membuat tabel dimensi waktu ditampilkan.



Gambar 4. 21 Tabel Input Penjualan

Setelah semua atribut ditampilkan, proses pemilihan kolom atau atribut akan digunakan untuk membuat tabel dimensi wilayah. Pada tahap ini, atribut wilayah akan digunakan sebagai atribut tabel dimensi wilayah, dan sk_wilayah akan digunakan sebagai primary key. Sebelum tahap akhir, tabel output atribut akan disusun secara rapi, dengan sk_wilayah diletakkan di atas atribut wilayah yang dapat dilihat pada Gambar 4.22 sukses dim_wilayah dan pada Gambar 4.23 tabel dim_wilayah.



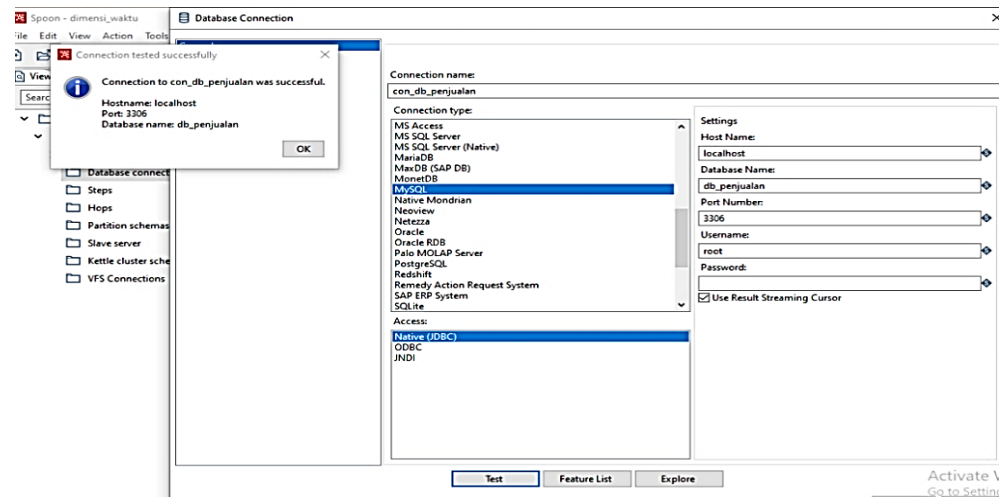
Gambar 4. 22 Sukses dim_wilayah

dim_wilayah	WILAYAH
1	PESISIR BARAT
2	PERINGSEWU
3	PERINGSEWU
4	BANDAR LAMPUNG
5	METRO
6	BANDAR LAMPUNG
7	METRO
8	BANDAR LAMPUNG
9	BANDAR LAMPUNG
10	METRO
11	PERINGSEWU
12	BANDAR LAMPUNG
13	METRO
14	METRO
15	BANDAR LAMPUNG
16	METRO
17	BANDAR LAMPUNG
18	BANDAR LAMPUNG
19	BANDAR LAMPUNG
20	METRO
21	PERINGSEWU
22	METRO
23	METRO
24	BANDAR LAMPUNG
25	METRO

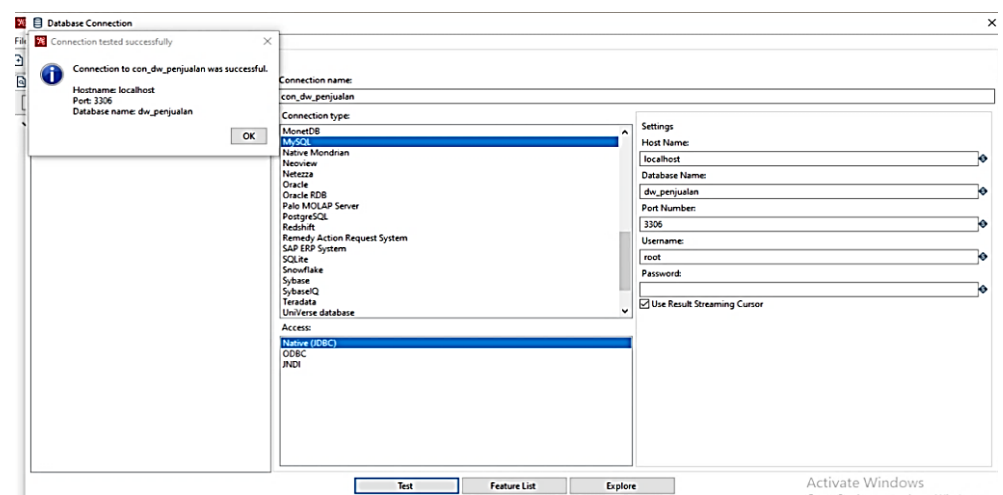
Gambar 4. 23 Tabel dim_wilayah

d. Pembuatan Tabel Dimensi Payment

Langkah pertama yang harus dipersiapkan saat membuat tabel dimensi payment adalah mengintegrasikan database yang akan digunakan sebagai sumber data dengan PDI. Dalam penelitian ini, database yang digunakan sebagai sumber data adalah db_penjualan pada Gambar 4.24 koneksi database penjualan, dan database yang digunakan sebagai output adalah dw_penjualan pada Gambar 4.25 koneksi database dw_penjualan.

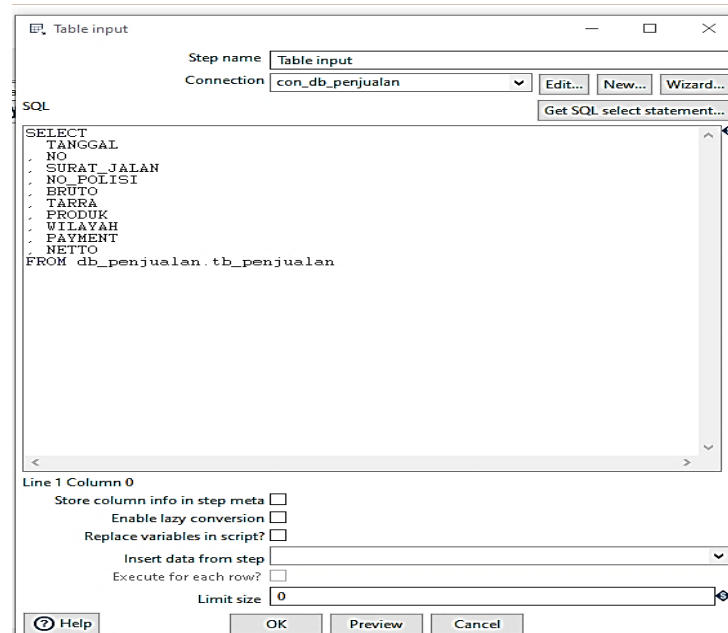


Gambar 4. 24 Koneksi Database Penjualan



Gambar 4. 25 Koneksi Database dw_penjualan

Pada Gambar 4.26 Setelah proses koneksi database selesai, atribut yang akan digunakan untuk membuat tabel dimensi payment ditampilkan.



Gambar 4. 26 Tabel Input Penjualan

Setelah semua atribut ditampilkan, proses pemilihan kolom atau atribut akan digunakan untuk membuat tabel dimensi payment. Pada tahap ini, atribut wilayah akan digunakan sebagai atribut tabel dimensi payment, dan sk_payment akan digunakan sebagai primary key. Sebelum tahap akhir, tabel output atribut akan disusun secara rapi, dengan sk_payment diletakkan di atas atribut wilayah yang dapat dilihat pada Gambar 4.27 sukses dim_payment dan pada Gambar 4.28 tabel dim_payment.



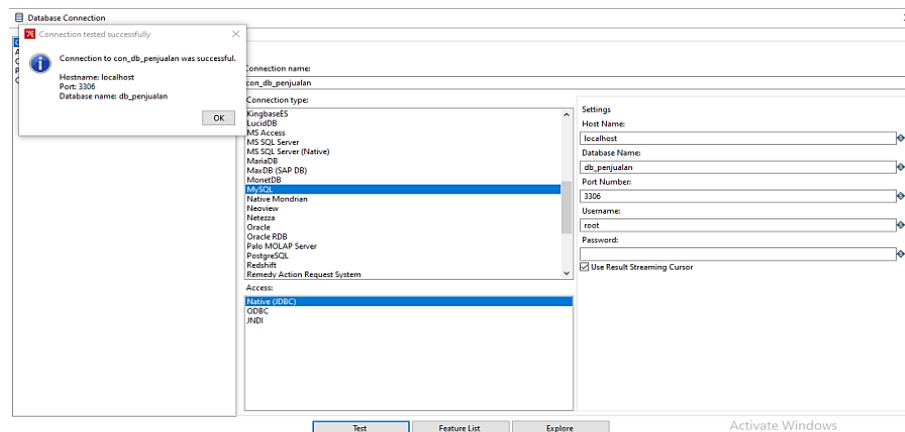
Gambar 4. 27 Sukses dim_payment

sk_payment	PAYMENT
1	DEBIT
2	DEBIT
3	DEBIT
4	DEBIT
5	CASH
6	CASH
7	CASH
8	DEBIT
9	CASH
10	CASH
11	CASH
12	DEBIT
13	DEBIT
14	DEBIT
15	DEBIT
16	DEBIT
17	DEBIT
18	DEBIT
19	CASH
20	CASH
21	CASH
22	CASH
23	CASH
24	CASH
25	CASH

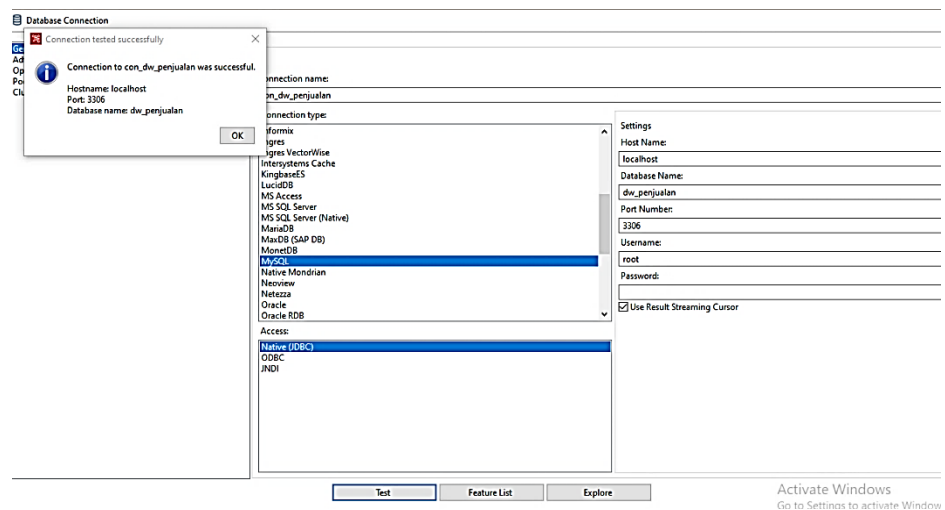
Gambar 4. 28 Tabel dim_payment

e. Pembuatan Tabel Fakta

Langkah pertama yang harus dipersiapkan saat membuat tabel fakta adalah mengintegrasikan database yang akan digunakan sebagai sumber data dengan PDI. Dalam penelitian ini, database yang digunakan sebagai sumber data adalah db_penjualan pada Gambar 4.29 koneksi database penjualan, dan database yang digunakan sebagai output adalah dw_penjualan pada Gambar 4.30 koneksi database dw_penjualan.

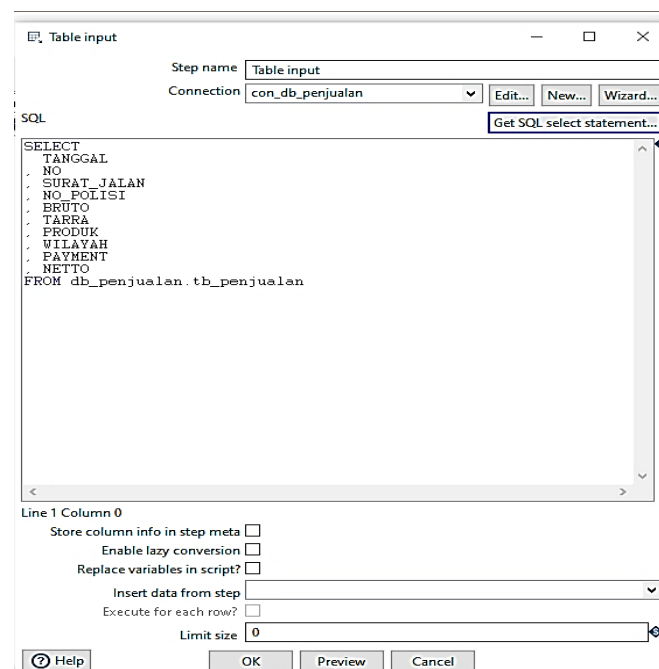


Gambar 4. 29 Koneksi Database penjualan



Gambar 4. 30 Koneksi Database dw_penjualan

Pada Gambar 4.31 tabel input penjualan setelah proses koneksi database selesai, beberapa atribut yang akan digunakan untuk membuat tabel fakta ditampilkan.



Gambar 4. 31 Tabel Input Penjualan

Setelah semua atribut ditampilkan, selanjutnya adalah tahap transformasi stream look up. Dalam tahap ini pada Gambar 4.32 sukses tabel fakta, dilakukan proses penggabungan untuk berbagai tabel dimensi menjadi satu tabel fakta berdasarkan primary key yang sesuai. Penggabungan data akan mengalami error jika tidak ada kunci yang tepat. Pada tahap ini, sumber data dari input tabel (db_penjualan) memiliki atribut tanggal, dan sumber data kedua berasal dari dimensi waktu (dw_penjualan) juga memiliki atribut tanggal. Jadi, sk_waktu ada di sumber data kedua tabel dimensi waktu dan berfungsi sebagai surrogate key atau kunci tiruan. Kunci tiruan ini digunakan dalam desain basis data untuk mengidentifikasi waktu dengan lebih efisien sesuai dengan kebutuhan pengelolaan data.

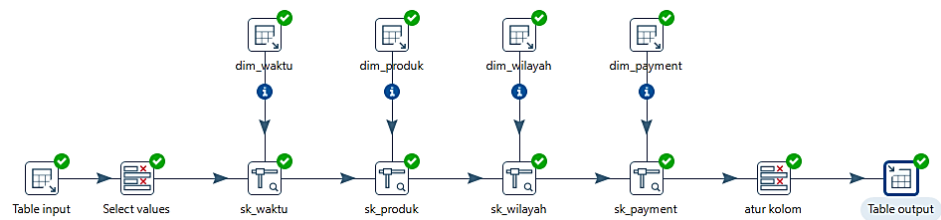
selanjutnya, pada tabel dimensi produk yang berasal dari dw_penjualan memiliki sk_produk dan sumber data kedua yang berasal dari tabel input db_penjualan juga memiliki produk. Oleh karena itu, sk_produk ditambahkan ke dalam sumber data kedua tabel dimensi waktu sebagai surrogate key atau kunci tiruan. Kunci tiruan berguna untuk mengidentifikasi produk lebih efisien sesuai dengan kebutuhan pengelolaan.

pada tabel dimensi wilayah berasal dari dw_penjualan memiliki atribut sk_wilayah dan pada tabel input db_penjualan juga memiliki wilayah. Oleh karena itu, kedua sumber data ini dihubungkan dengan atribut wilayah, dan sk_wilayah ditambahkan sebagai kunci tiruan, yang membantu mengidentifikasi wilayah sesuai dengan kebutuhan pengelolaan.

terakhir pada tabel dimensi payment yang berasal dari dw_penjualan memiliki atribut sk_payment dan pada tabel input db_penjualan juga memiliki payment. jadi kedua sumber data ini

dihubungkan dengan atribut payment dengan tambahan sk_payment sebagai kunci tiruan untuk mengidentifikasi wilayah lebih efisien sesuai dengan kebutuhan pengelolaan.

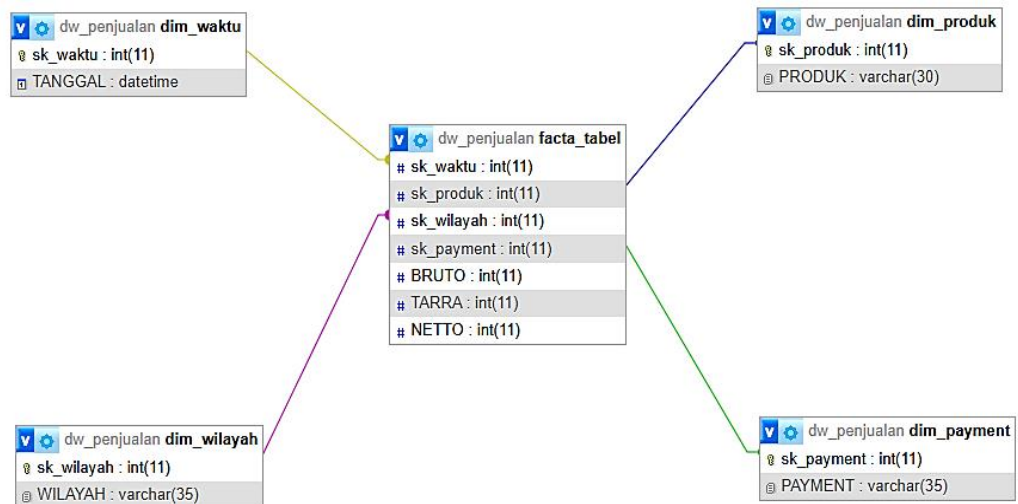
Sebelum masuk ke tahap tabel output maka akan memilih kolom yang akan digunakan sesuai kebutuhan analisis. Dalam penelitian ini, kolom atribut yang digunakan adalah sk_waktu, sk_produk, sk_wilayah, sk_payment, bruto, tarra, dan netto.



Gambar 4. 32 Sukses Tabel Fakta

Pada Gambar 4.33 maka akan menghasilkan desain star schema pada MySQL.

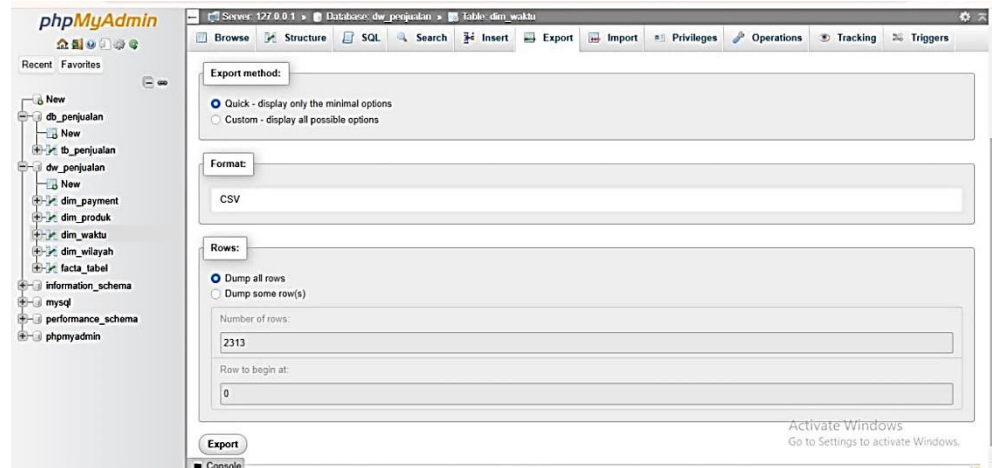
Gambar 4. 33 Star Schema



4.6 OLAP

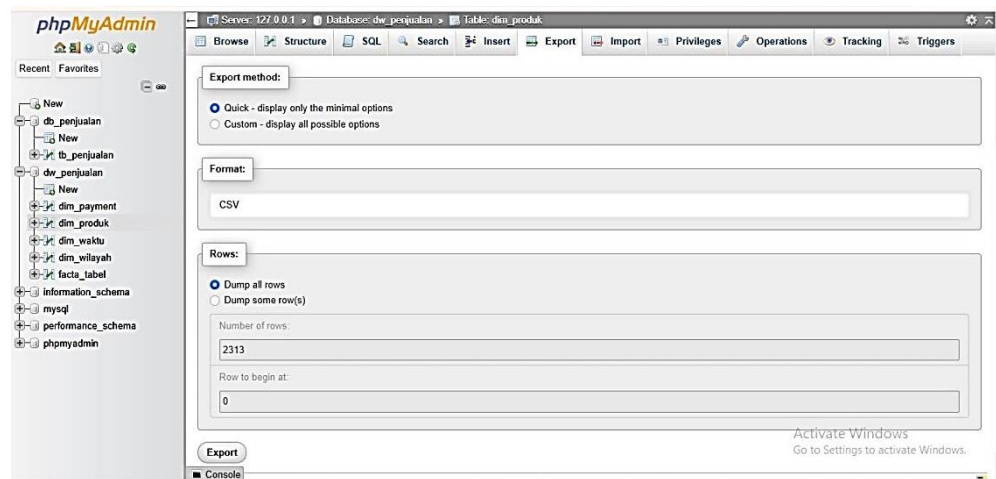
OLAP (*Online Analytical Processing*) adalah teknologi pendekatan untuk menyajikan jawaban dari permintaan proses analisis yang bersifat dimensional secara cepat. OLAP memberi pengguna kemampuan untuk menjelajahi data dari berbagai sudut pandang, melakukan pengeboran (*drill-down*) ke level yang lebih dalam, dan menemukan pola dan tren penting dalam data. Sebelum data dapat dimasukkan ke dalam sistem OLAP untuk dianalisis, data diekstrak dari sumber data operasional utama dan dimuat ke dalam penyimpanan data khusus yang disebut Data Warehouse. Pada penelitian ini, data yang telah diekstrak disimpan ke dalam manajemen basis data MySQL untuk menganalisis OLAP dan dapat mengekspor data dari sumber data MySQL ke dalam format file CSV. File CSV (*Comma-Separated Values*) adalah format file sederhana yang menyimpan data dalam bentuk tabel dengan setiap baris memiliki catatan dan setiap kolom dipisahkan oleh koma. Ekspor data ke dalam format CSV memiliki beberapa keuntungan, seperti:

1. Portabilitas: Hampir semua perangkat lunak dapat mengimpor dan membaca file CSV, yang berarti data dalam format CSV dapat dengan mudah dipindahkan dengan berbagai sistem dan platform.
2. Kesederhanaan: Format CSV mudah dipahami dan ideal untuk pemuatan dan integrasi data.
3. Kompatibilitas dengan Alat Analisis: Banyak alat analisis data, seperti OLAP, dapat dengan mudah mengimpor data dari format CSV, memungkinkan analisis yang lebih lanjut.



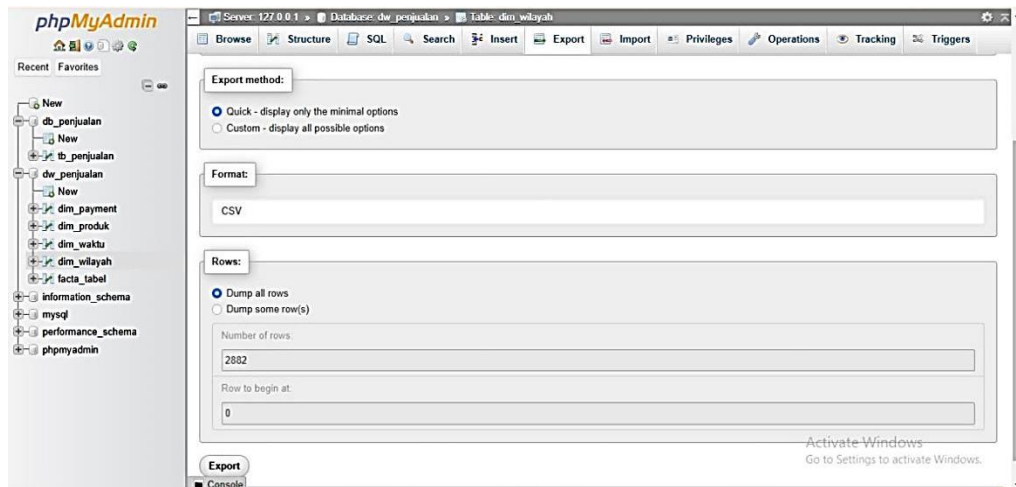
Gambar 4. 34 Eksport Tabel dim_waktu

Gambar 4.34 proses mengekspor tabel dimensi waktu menjadi file csv dengan nama dim_waktu. Fields dalam tabel dimensi waktu akan disesuaikan dengan kolom yang di ekspor. File CSV tersebut dipisahkan dengan tanda titik koma (;).



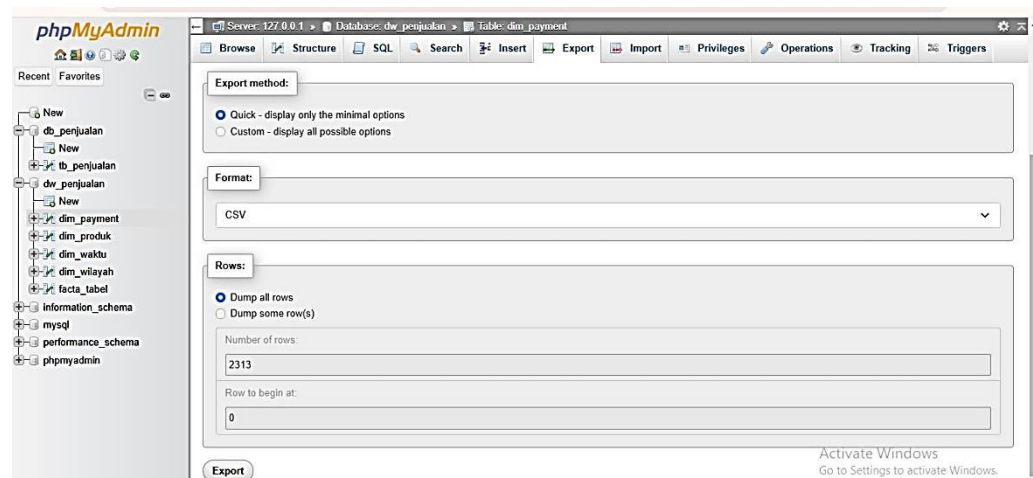
Gambar 4. 35 Eksport Tabel dim_produk

Gambar 4.35 proses mengekspor tabel dimensi produk menjadi file csv dengan nama dim_produk. Fields dalam tabel dimensi produk akan disesuaikan dengan kolom yang di ekspor. File CSV tersebut dipisahkan dengan tanda titik koma (;).



Gambar 4. 36 Ekport Tabel dim_wilayah

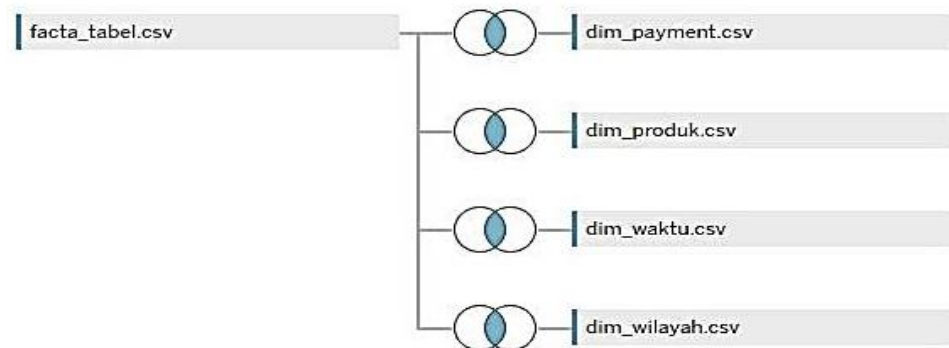
Gambar 4.36 proses mengekspor tabel dimensi wilayah menjadi file csv dengan nama dim_wilayah. Fields dalam tabel dimensi wilayah akan disesuaikan dengan kolom yang di ekspor. File CSV tersebut dipisahkan dengan tanda titik koma (;).



Gambar 4. 37 Eksport Tabel dim_payment

Gambar 4.35 proses mengekspor tabel dimensi *payment* menjadi file csv dengan nama dim_payment. Fields dalam tabel dimensi payment akan disesuaikan dengan kolom yang di ekspor. File CSV tersebut dipisahkan dengan tanda titik koma (;).

facta_tabel.csv is made of 5 tables. ⓘ



Gambar 4. 38 Relasi Tabel

Pada Gambar 4.38 setelah mengubah semua tabel dimensi dan tabel fakta menjadi file csv, langkah selanjutnya merelasikannya ke dalam tableau sebagai sumber analisis OLAP. Setiap file dapat direlasikan karena memiliki primary key pada tabel dimensi (dim_payment.csv, dim_produk.csv, dim_waktu.csv , dim_payment.csv), dan foreign key (facta_tabel.csv) yang sesuai. Relasi antar tabel dibuat dalam antarmuka data source melalui fitur drag and drop.

Pages

Columns: MONTH(Tanggal) YEAR(Tanggal) QUARTER(Tanggal)

Rows: Produk Wilayah Payment

Filters: Produk Wilayah MONTH(Tanggal) YEAR(Tanggal)

Marks: Automatic Color Size Text Detail Tooltip SUM(Netto)

OLAP

Produk	Wilayah	Payment	January 2024	February 2024	March 2024	April 2024	May 2024	June 2024	July 2024
			Q1	Q1	Q1	Q2	Q2	Q2	Q3
AMPAS BASAH SINGKONG	BANJAR AGUNG	CASH	2.279.910	1.898.760	2.542.420	1.435.820	1.651.850	2.039.330	2.785.69
		DEBIT							
TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH	687.890	667.670	447.930	262.240	688.090	600.730	877.57
		DEBIT	480.840	884.670	333.350	263.630	460.240	568.530	1.334.71
	METRO	CASH	560.020	707.320	260.820	497.980	537.220	497.320	1.103.35
		DEBIT	634.170	559.470	335.790	344.470	575.910	497.690	762.76
PERINGSE...		CASH	261.570	74.470	149.590	76.000	230.560	152.710	228.87

YEAR(Tanggal): (All) 2023 2024

MONTH(Tanggal): (All) January February March April

Wilayah: (All) BANDAR LAMPU... BANJAR AGUNG METRO PERINGSEWU

Produk: (All) AMPAS BASAH SIN... TEPUNG TAPIOKA

Activate Windows

Gambar 4. 39 OLAP

Pada Gambar 4.39 OLAP menunjukkan analisis OLAP menggunakan berbagai dimensi, termasuk dimensi waktu, dimensi produk, dimensi wilayah, dan dimensi *payment*, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja penjualan perusahaan dari berbagai sudut pandang. Dalam visualisasi yang dibuat, Tanggal diposisikan sebagai kolom, sedangkan Produk, Wilayah, dan Payment diposisikan sebagai baris. Hal ini memungkinkan untuk mengetahui tentang penjualan berdasarkan tanggal pembelian, nama produk yang dibeli, asal wilayah, dan pembayaran konsumen.

Pages

Filters

Produk: TEPUNG TA...

Wilayah: BANDAR L...

MONTH(Tanggal)

YEAR(Tanggal): 2024

Payment: CASH

Marks

Automatic

Color

Size

Text

Detail

Tooltip

SUM(Netto)

Columns

MONTH(Tanggal)

YEAR(Tanggal)

QUARTER(Tangga...

Rows

Produk

Wilayah

Payment

OLAP

Produk	Wilayah	Payment	Tanggal						
			January 2024	April 2024	May 2024	June 2024	July 2024	August 2024	September 2024
TEPUNG TAPIOKA	BANDAR LAMPUNG	CASH	687.890	262.240	688.090	600.730	877.570	683.210	416.930

Payment

☐ (All)

☒ CASH

☐ DEBIT

YEAR(Tanggal)

☐ (All)

☐ 2023

☒ 2024

MONTH(Tanggal)

☐ (All)

☒ January

☐ February

Wilayah

☒ BANDAR LAMPU...

☐ BANJAR AGUNG

☐ METRO

Produk

☐ (All)

☐ AMPAS BASAH SIN...

☒ TEPUNG TAPIOKA

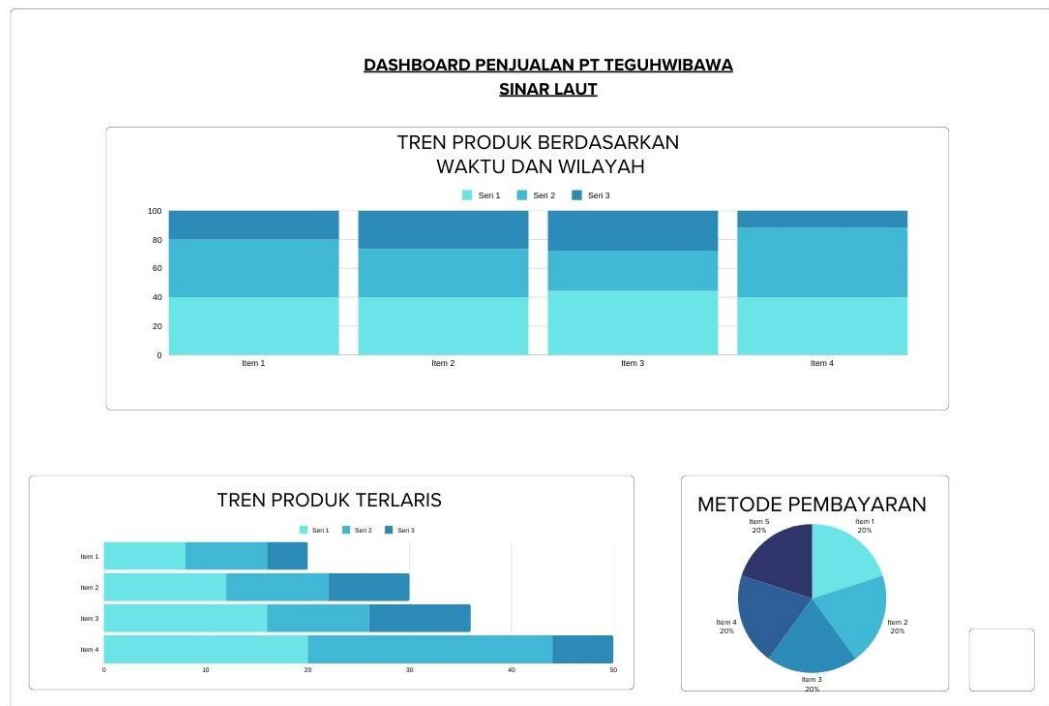
Gambar 4. 40 Penggunaan OLAP

Pada Gambar 4.40 penggunaan OLAP, penulis menggunakan fitur OLAP seperti drill down untuk melihat data secara detail, roll up untuk melihat data secara umum atau luas, slice untuk membatasi data dengan memilih subset tertentu, dan dice untuk memilih dan membatasi data dengan menggunakan beberapa filter atau kriteria pada beberapa dimensi untuk meningkatkan fleksibilitas analisis. Semua fitur yang digunakan memungkinkan untuk

menyesuaikan tampilan data sesuai dengan preferensi dan kebutuhan analisis. Tujuannya adalah untuk menampilkan data berdasarkan periode tertentu, produk tertentu, wilayah tertentu dan pembayaran tertentu untuk mendapatkan pemahaman yang lebih terfokus dan efisien.

4.7 Business Intelligence Track

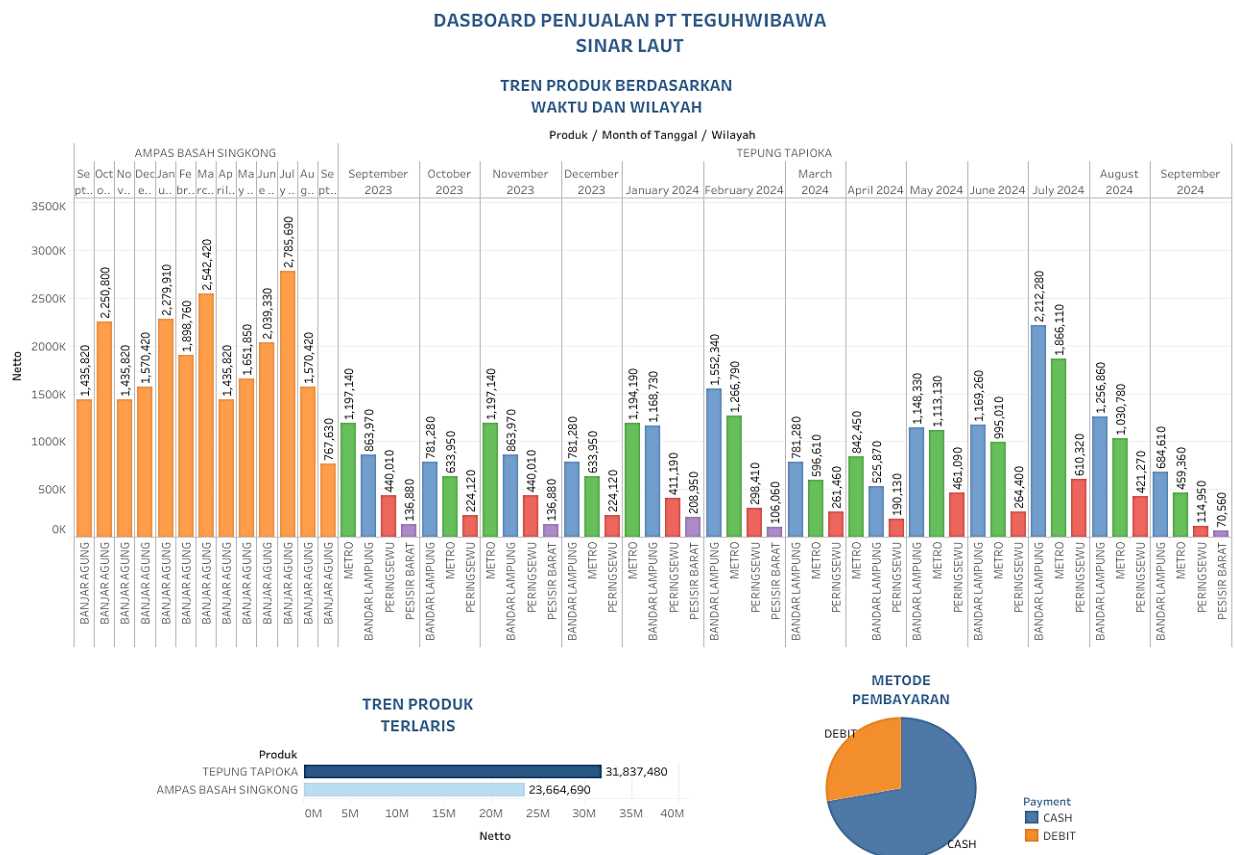
Pada tahap ini dilakukan identifikasi, mendesain dashboard, laporan, dan analisis untuk memenuhi kebutuhan bisnis dari Business Intelligence Track. Menganalisis tren penjualan produk PT Teguhwibawa Sinar Laut Tulang Bawang dengan data berdasarkan tren waktu, produk, wilayah dan payment pada Gambar 4.41 desain dashboard.



Gambar 4. 41 Desain Dashboard

4.8 Deployment

Pada Gambar 4.42 tahap deployment merupakan tahap visualisasi dengan memasukkan seluruh hasil dari proses tracking, dapat dihasilkan final dashboard yang berfungsi sebagai alat untuk menyampaikan informasi kompleks dengan cara yang lebih mudah dimengerti. Visualisasi data ini memungkinkan pengguna secara cepat menemukan pola dan tren dalam data, untuk meningkatkan pemahaman yang lebih baik tentang data dan membuat pengguna mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan bukti. Dalam penelitian ini untuk menganalisis dan menyajikan informasi. Visualisasi dibuat menggunakan *stackeds bars*, *horizontal bars*, dan *pie charts*.

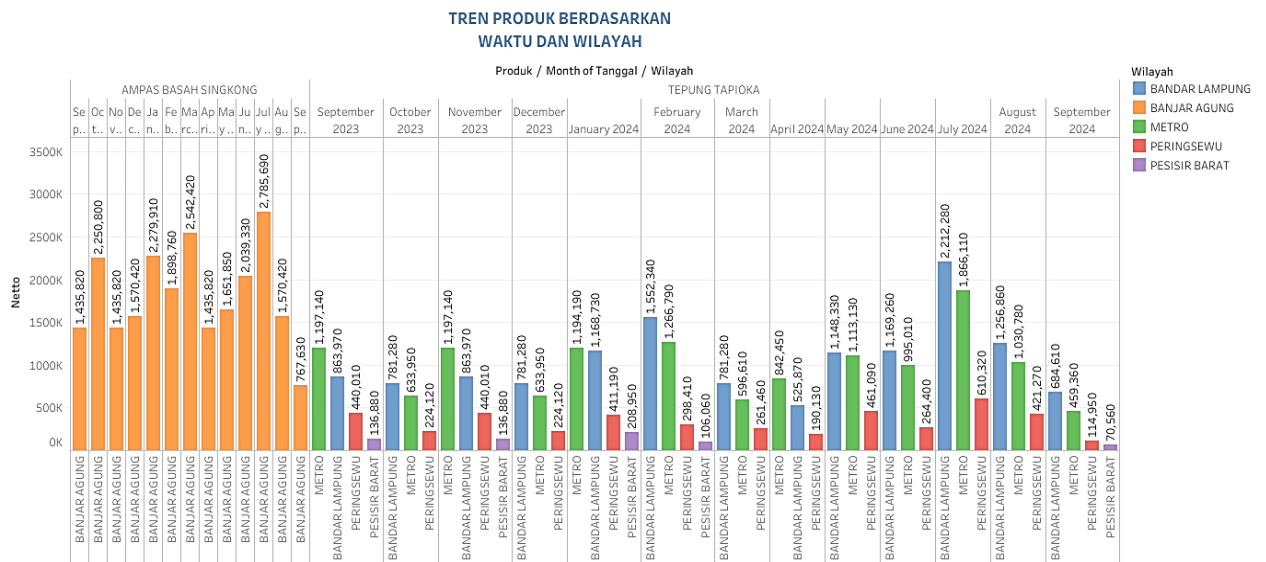


Gambar 4. 42 Dashboard

Berikut penjelasan dari *stackeds bars*, *horizontal bars*, dan *pie charts*:

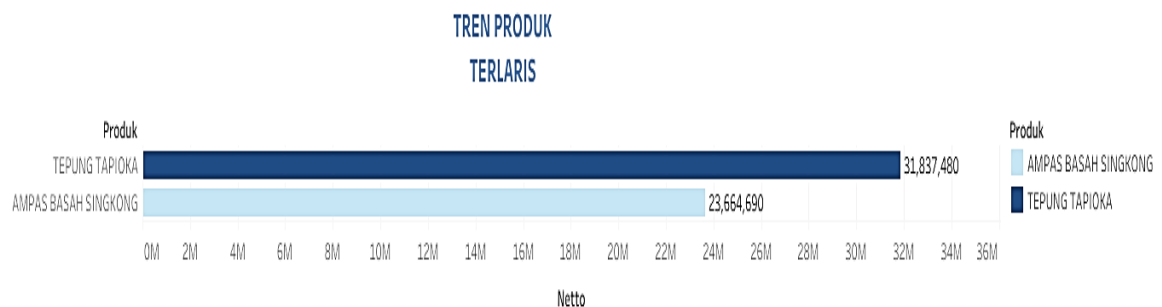
- a. Pada Gambar 4.43 Grafik *stackeds bars* digunakan untuk menunjukkan tren produk berdasarkan waktu, dan wilayah. Pada grafik ini menunjukkan volume penjualan produk Ampas Basah Singkong, dan Tepung Tapioka pada setiap wilayah selama periode waktu tertentu. Warna batang menunjukkan wilayah seperti Bandar Lampung berwarna biru, Banjar Agung berwarna orange, Metro berwarna hijau, Peringsewu berwarna merah, dan Pesisir Barat berwarna ungu. Sedangkan tinggi batang menunjukkan besarnya volume penjualan. Produk Ampas Basah Singkong memiliki penjualan tertinggi hampir setiap bulan pada wilayah Banjar Agung. Penjualan tertinggi terjadi pada bulan juli 2024 dengan volume 2.785.590 ton. Sementara itu, penurunan penjualan terjadi pada bulan september 2024 dengan volume 767.630 ton. Berdasarkan pola ini, disarankan agar perusahaan memprioritaskan penguatan loyalitas pelanggan di Banjar Agung melalui penguatan relasi dengan mitra distributor dan pelanggan utama. Strategi seperti pemberian insentif dalam bentuk diskon volume, program loyalitas dapat diterapkan menjelang bulan-bulan puncak permintaan. Selain itu, perlu dilakukan perencanaan stok secara dinamis untuk memastikan ketersediaan produk tetap stabil selama periode permintaan tinggi. Selanjutnya produk Tepung Tapioka memiliki distributor dari wilayah Bandar Lampung, Metro, peringsewu, dan Pesisir Barat. Wilayah Bandar Lampung memiliki penjualan tertinggi pada bulan Juli 2024 dengan volume 2.212.280 ton. Selain itu Metro juga memiliki penjualan tertinggi setiap bulan yang di ikuti dengan peringsewu. Tetapi Pesisir Barat memiliki penjualan terendah sepanjang periode. Pada Bulan September 2024 terjadi penurunan dengan volume 70.560 ton. Berdasarkan temuan tersebut, perusahaan sebaiknya mengembangkan strategi perluasan pasar untuk wilayah dengan kinerja

rendah seperti Pesisir Barat. Pendekatan yang dapat dilakukan meliputi peningkatan promosi lokal, penyuluhan manfaat produk kepada distributor, serta evaluasi jaringan distribusi untuk memastikan efektivitas saluran penjualan di wilayah tersebut. Sementara itu, untuk wilayah dengan penjualan tinggi seperti Banjar Agung dan Bandar Lampung, perusahaan disarankan untuk mempertahankan keunggulan pasar dengan cara menjaga kualitas distribusi, memastikan stok selalu tersedia, dan memberikan insentif bagi mitra yang berkontribusi besar. Hasil analisis grafik OLAP menunjukkan adanya fluktuasi penjualan yang signifikan dalam beberapa bulan, yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk perencanaan produksi yang lebih adaptif dan tepat sasaran. Dengan dukungan analisis multidimensi berbasis OLAP, perusahaan dapat menyesuaikan stok secara presisi terhadap pola permintaan musiman, sekaligus membuat keputusan strategi yang lebih akurat dalam aspek distribusi, produksi, dan pemasaran. Pemanfaatan data ini menjadi landasan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional serta memperkuat daya saing perusahaan di pasar.



Gambar 4. 43 Produk Berdasarkan Waktu Dan Wilayah

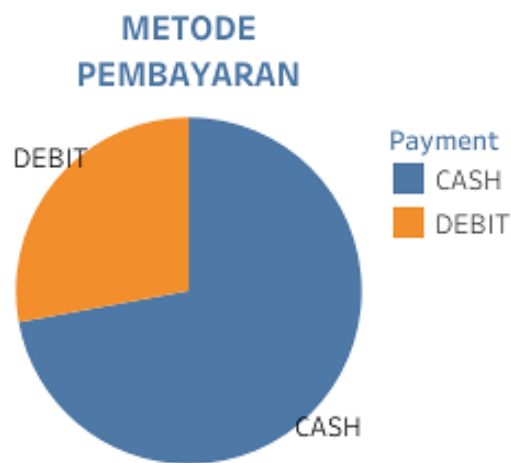
- b. Pada Gambar 4.44 horizontal bars digunakan untuk menunjukan tren produk perusahaan selama periode 13 bulan berdasarkan jumlah netto. Produk Tepung Tapioka berwarna biru tua dengan volume 31.837.480 ton, dan Ampas Basah Singkong berwarna biru muda dengan volume 23.664.690 ton, yang menunjukkan bahwa produk tepung tapioka terjual lebih banyak dibandingkan Ampas Basah Singkong berdasarkan netto. Dengan melihat penjualan yang memiliki volume tertinggi, dan terendah dalam periode tertentu, maka perusahaan harus konsisten menjaga kualitas, meningkatkan kapasitas produksi, dan melakukan promosi aktif untuk menjaga produk yang penjualan nya tinggi, sedangkan produk penjualan terendah upaya yang dilakukan dengan meningkatkan efisiensi logistik, melakukan promosi aktif, dan diskon pembelian besar. Dengan analisis ini, memungkinkan perusahaan memahami produk yang paling diminati konsumen, dan mencegah kelebihan atau kekurangan stok.



Gambar 4. 44 Tren Produk Terlaris

- c. Pada Gambar 4.45 menunjukan pie charts digunakan untuk melihat proporsi jenis pembayaran. Diagram bagian biru menunjukkan pembayaran tunai, sedangkan bagian oranye menunjukkan pembayaran debit, dan mayoritas transaksi dilakukan menggunakan cash, sedangkan debit digunakan dalam sebagian kecil transaksi. Untuk itu, perusahaan

dapat mempertahankan sistem pembayaran tunai yang sudah berjalan dengan baik, serta mulai mempromosikan pembayaran non-tunai agar pelanggan memiliki lebih banyak pilihan dan proses transaksi menjadi lebih cepat dan efisien. Dengan analisis ini, perusahaan dapat mengoptimalkan sistem pembayaran agar sesuai dengan preferensi pelanggan.



Gambar 4. 45 Metode Pembayaran