

**LAPORAN FINAL PROJECT**  
**PENGEMBANGAN DATA WAREHOUSE DAN OLAP STUDI KASUS**  
**DVD RENTAL**  
**SEMESTER GANJIL**  
**2024/2025**

**Dosen Pengampu**  
Mohamad Irwan Afandi, ST., MSC.



**Disusun Oleh**  
Hilmi Arya Rafwa Muhammad (22082010061)

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**  
**S U R A B A Y A**  
**2024**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam era digital yang semakin maju, pengelolaan data menjadi salah satu aspek penting dalam pengambilan keputusan bisnis. Industri penyewaan DVD, meskipun terlihat tradisional, masih menyimpan banyak peluang dalam memaksimalkan efisiensi operasional dan meningkatkan profitabilitas melalui analisis data yang tepat. Database DVD Rental menyediakan kumpulan data yang komprehensif terkait pelanggan, transaksi, kategori film, dan performa toko. Dengan memanfaatkan konsep Data Warehouse dan OLAP (Online Analytical Processing), analisis mendalam dapat dilakukan untuk menemukan pola perilaku pelanggan, tren penyewaan, serta performa toko berdasarkan lokasi geografis dan kategori film.

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Data Warehouse menggunakan alat seperti PostgreSQL, DBeaver, dan Pentaho Data Integration (PDI) serta memanfaatkan Mondrian OLAP untuk analisis multidimensi guna memberikan insight yang lebih baik bagi pengambilan keputusan bisnis.

### **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.) Bagaimana merancang skema Data Warehouse untuk studi kasus DVD Rental?
- 2.) Bagaimana melakukan proses ETL (Extract, Transform, Load) yang efektif menggunakan Pentaho Data Integration?
- 3.) Bagaimana mengimplementasikan analisis data menggunakan OLAP (Mondrian OLAP) untuk mengevaluasi performa penyewaan DVD berdasarkan kategori film, lokasi toko, dan demografi pelanggan?
- 4.) Bagaimana memvisualisasikan hasil analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan strategis?

### **1.3 Tujuan Kegiatan**

- 1.) Merancang skema Data Warehouse dengan pendekatan Star Schema yang mencakup tabel dimensi dan fakta.
- 2.) Melakukan proses ETL (Extract, Transform, Load) untuk mempersiapkan data dari database operasional ke dalam Data Warehouse.
- 3.) Mengimplementasikan OLAP Cube untuk memungkinkan analisis data multidimensi.

- 4.) Menyediakan insight yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan terkait operasional penyewaan DVD.

#### **1.4 Batasan**

- 1.) Studi kasus terbatas pada dataset DVD Rental.
- 2.) Alat yang digunakan terbatas pada PostgreSQL, DBeaver, Pentaho Data Integration (PDI), Visual Studio Code, dan Mondrian OLAP.
- 3.) Analisis data hanya difokuskan pada tiga aspek utama: Performa Toko, Wilayah Tempat Tinggal Pelanggan, dan Kategori Film.
- 4.) Visualisasi data hanya dilakukan menggunakan antarmuka yang disediakan oleh Mondrian OLAP.

## **BAB II**

### **METODOLOGI**

#### **2.1 Daftar Pustaka**

##### **2.1.1 DVD Rental (Studi Kasus)**

Studi kasus yang diangkat dalam kegiatan praktik ini berfokus pada Analisis Hasil Penyewaan DVD Berdasarkan Performa Toko, Wilayah Tempat Tinggal Customer, dan Kategori Film pada Database DVD Rental. Database ini merupakan salah satu contoh dataset yang umum digunakan untuk mempelajari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) dan analisis data dalam skenario bisnis penyewaan DVD. Database DVD Rental menyediakan berbagai tabel yang mencakup informasi pelanggan, inventaris film, transaksi penyewaan, pembayaran, serta kategori film.

Secara umum, database DVD Rental dirancang untuk merepresentasikan operasi bisnis dalam industri penyewaan DVD. Tabel-tabel utama yang digunakan dalam studi kasus ini meliputi Tabel Customer, Film, Rental, Inventory, Store, Payment, dan Tabel Category.

Dalam konteks studi kasus ini, fokus analisis diarahkan pada bagaimana pola penyewaan DVD dapat diidentifikasi dan dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi operasional serta merancang strategi pemasaran yang lebih efektif. Hal ini melibatkan pemahaman mendalam tentang Perilaku Pelanggan, Performa Toko, Wilayah Tempat Tinggal Customer, dan Kategori Film.

##### **2.1.2 PostgreSQL**

PostgreSQL adalah object-relational database management system (ORDBMS) yang dikembangkan di Departemen Ilmu Komputer Universitas California di Berkeley. PostgreSQL mendukung sebagian besar standar SQL dan menawarkan banyak fitur modern, seperti complex queries, foreign keys, dan triggers. PostgreSQL digunakan karena fleksibel untuk menangani data dengan struktur yang kompleks dan kemampuan integrasi dengan berbagai tools ETL dan visualisasi.

##### **2.1.3 DBeaver**

DBeaver adalah alat manajemen database universal yang mendukung berbagai sistem RDBMS, termasuk PostgreSQL. Alat ini menyediakan UI yang ramah pengguna untuk menjalankan query, memvisualisasikan skema melalui ERD, dan mengelola data. DBeaver dipilih karena mudah dalam eksplorasi database, fitur visualisasi skema yang

mendukung analisis data, dan mendukung PostgreSQL yang mempermudah pengelolaan data.

#### **2.1.4 Pentaho Data Integration (PDI)**

Pentaho Data Integration adalah alat untuk proses ETL (Extract, Transform, Load) yang memadukan berbagai set data menjadi satu sumber sebagai dasar untuk kebutuhan analisis. Dikelola dengan grafis interface drag-and-drop sehingga memudahkan untuk melacak asal data, tujuan data, dan cara transformasinya. Pentaho dipilih untuk proses ETL karena mampu menangani berbagai format data, fitur transformasi yang bagus, dan penggunaan yang mudah dengan interface drag-and-drop.

#### **2.1.5 XAMPP**

XAMPP adalah perangkat lunak open-source yang menyediakan paket solusi lengkap untuk pengembangan aplikasi berbasis web. Paket ini mencakup Apache sebagai web server, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, dan berbagai tool pendukung lainnya seperti PHP dan Perl. XAMPP dipilih dalam proyek ini untuk memfasilitasi migrasi skema Data Warehouse dari PostgreSQL ke MySQL serta untuk menjalankan Mondrian OLAP menggunakan server Tomcat yang disertakan di dalamnya.

#### **2.1.6 MySQL**

MySQL adalah salah satu sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang paling populer di dunia. Dikembangkan oleh Oracle, MySQL terkenal karena kecepatan, keandalan, dan kemudahan penggunaannya. Dalam proyek ini, MySQL digunakan untuk menyimpan skema Data Warehouse setelah proses migrasi dari PostgreSQL, serta sebagai sumber data untuk analisis OLAP.

#### **2.1.7 Visual Studio Code**

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor teks ringan yang dikembangkan oleh Microsoft. VS Code mendukung berbagai bahasa pemrograman dan dilengkapi dengan ekosistem ekstensi yang luas. Dalam proyek ini, Visual Studio Code digunakan untuk mengedit file konfigurasi OLAP seperti fact\_sales.xml dan fact\_sales.jsp dengan bantuan ekstensi pendukung.

### **2.1.8 Mondrian**

Mondrian adalah server OLAP open-source yang memungkinkan analisis data multidimensi secara efisien. Dalam proyek ini, Mondrian digunakan untuk mengimplementasikan cube OLAP yang terhubung ke Data Warehouse MySQL. Dengan Mondrian, pengguna dapat mengeksplorasi data melalui berbagai hierarki dimensi untuk mendapatkan insight yang bermanfaat.

### **2.1.9 Tomcat**

Apache Tomcat adalah server aplikasi open-source untuk menjalankan aplikasi web berbasis Java. Tomcat digunakan dalam proyek ini untuk menjalankan Mondrian OLAP dan menyajikan antarmuka analisis data yang diakses melalui browser web.

## **2.2 Metode Pengembangan**

### **2.2.1 Perancangan Skema Data Warehouse**

Tahap Perancangan Skema Data Warehouse berfokus pada penyusunan dan pengorganisasian data ke dalam struktur yang lebih terorganisir dan siap untuk dianalisis. Proses dimulai dengan pembuatan database `dwh_dvdrental` di DBeaver dan dilanjutkan dengan pembuatan skema `dwh` di dalam database tersebut. Skema ini berfungsi sebagai wadah utama untuk tabel dimensi dan tabel fakta. Tabel dimensi yang dibuat meliputi tabel `customers`, `film`, `staff`, `store`, `payment date`, `rental date`, dan `return date`. Setiap tabel dimensi dirancang untuk menyimpan atribut yang mendeskripsikan entitas terkait, sementara tabel fakta, seperti `sales`, berisi data transaksi atau aktivitas utama yang akan dianalisis. Proses transformasi data dilakukan dengan cermat untuk memastikan konsistensi dan keakuratan data. Hasil dari tahap ini adalah struktur Data Warehouse yang siap digunakan untuk penyusunan Datamart.

### **2.2.2 Ekstraksi Data ke MySql**

Proses ekstraksi data ke MySQL dilakukan untuk memastikan bahwa skema Data Warehouse yang dikembangkan dapat digunakan dengan optimal dalam implementasi OLAP. Langkah pertama adalah melakukan backup pada database `dwh_dvdrental` menggunakan DBeaver, di mana seluruh tabel dan skema diekspor ke dalam file SQL. Setelah itu, layanan MySQL diaktifkan melalui XAMPP, dan sebuah database baru bernama "`dwh`" dibuat menggunakan phpMyAdmin. File SQL hasil backup kemudian diunggah ke phpMyAdmin dan query-nya dijalankan untuk mengimpor data ke database MySQL. Langkah terakhir adalah memvalidasi struktur

data menggunakan phpMyAdmin untuk memastikan bahwa semua tabel, skema, dan data telah terimpor dengan benar tanpa adanya kesalahan.

### **2.2.3 Implementasi CUBE dan OLAP**

Implementasi cube dan OLAP dimulai dengan pembuatan file konfigurasi bernama `fact_sales.xml` yang mendefinisikan struktur cube OLAP. File ini mencakup berbagai dimensi seperti Dimensi Store, Dimensi Customer Demographics, dan Dimensi Film Category, serta measure seperti Total Sales dan Total Amount untuk analisis data. Selanjutnya, dibuat file `fact_sales.jsp` untuk menghubungkan skema cube dengan database MySQL menggunakan JDBC. File ini juga berisi query MDX untuk mengambil data dari cube OLAP dan menampilkan hasil analisis dalam antarmuka web. Setelah file konfigurasi selesai, kedua file ini ditempatkan di direktori webapps pada Tomcat. Server Tomcat kemudian dijalankan melalui XAMPP, dan antarmuka OLAP dapat diakses melalui browser untuk memverifikasi bahwa cube berfungsi dengan baik. Validasi dan pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua dimensi, measure, dan query MDX bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

## **BAB III**

### **IMPLEMENTASI DAN HASIL**

#### **3.1 Perancangan Skema Data Warehouse**

Desain data warehouse merupakan langkah krusial dalam proses pengolahan data. Pada tahap ini, data dari staging area dimodelkan menggunakan pendekatan star schema, yang terdiri dari tabel dimensi dan tabel fakta. Pendekatan ini dipilih karena kesederhanaannya, kemudahan dalam interpretasi, dan efisiensinya untuk query analitik. Berikut adalah langkah-langkah desain data warehouse untuk dvdrental:

##### **3.3.1 Membuat Database dan Schema**

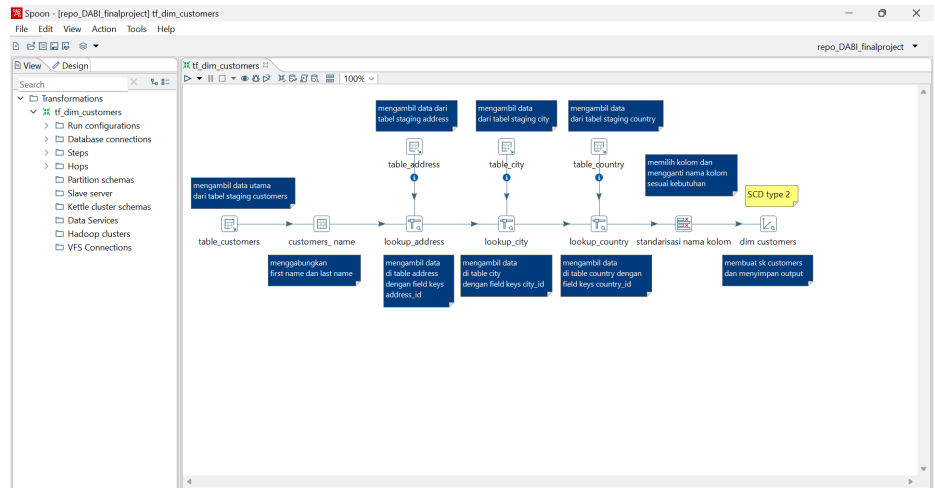
- Buat database baru dengan nama `dwh_dvdrental` menggunakan DBeaver.
- Di dalam database tersebut, buat schema baru dengan nama `dwh`, yang akan digunakan untuk menyimpan tabel-tabel dimensi dan fakta.

##### **3.3.2 Membuat Tabel Dimensi**

Tabel dimensi berisi atribut deskriptif yang membantu memberikan konteks pada data. Untuk database `dvdrental`, tabel dimensi yang dirancang meliputi:

- Dimensi Customers
  - Bertujuan untuk memahami dan mengelompokkan data pelanggan berdasarkan atribut tertentu, seperti nama, alamat, dan status aktif.
  - Data diambil dari tabel staging seperti `customer`, `address`, `city`, dan `country`.
  - Transformasi melibatkan penggabungan nama depan dan belakang menjadi `customer_name`, serta penyesuaian nama kolom untuk konsistensi (misalnya `email` menjadi `customer_email`).
  - Output disimpan di tabel `dim_customer` dengan penerapan SCD Type 2 untuk menangani perubahan historis data pelanggan.
  - Gambar 3.1 dan 3.2 berikut merupakan tampilan dari transformasi `tf_dim_customer` dan hasil data ditampung di tabel `dim_customer`.



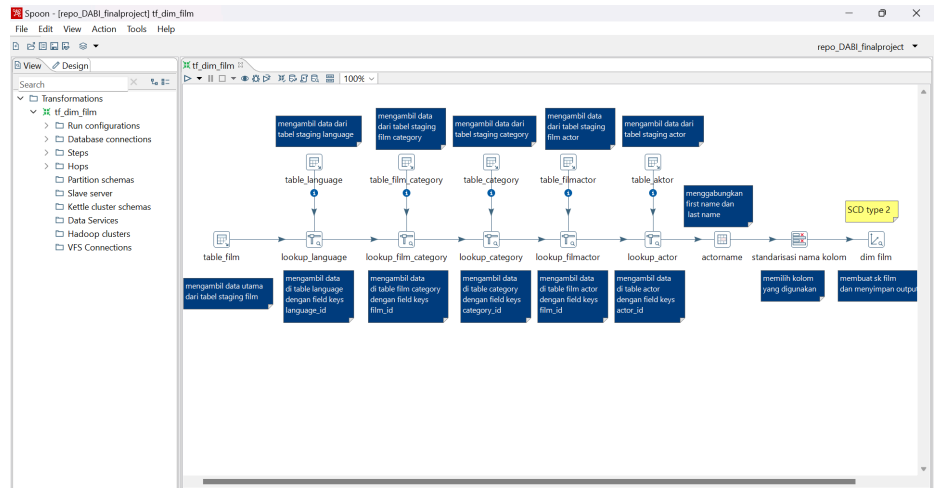


**Gambar 3.1** Tampilan Transformasi tf\_dim\_customer

id	customer_id	date	customer_name	customer_email	customer_phone	customer_address	customer_district
1	1	1900-01-01 00:00:00.000	Jared Ty	jared.ty@baklaccustomer.org	3553111597	100 Oakhurst Street	West Ave
2	2	1900-01-01 00:00:00.000	May Smith	may.smith@baklaccustomer.org	2332384599	103 Farrow Way	Sanofi
3	3	1900-01-01 00:00:00.000	Patricia Johnson	patricia.johnson@baklaccustomer.org	838635296648	1121 Loop Avenue	California
4	4	1900-01-01 00:00:00.000	Linda Williams	linda.williams@baklaccustomer.org	44887790408	692 Joliet Street	Alaska
5	5	1900-01-01 00:00:00.000	Barbara Jones	barbara.jones@baklaccustomer.org	70524002527	1560 Ingot Manor	Ministry
6	6	1900-01-01 00:00:00.000	Elizabeth Brown	elizabeth.brown@baklaccustomer.org	1506160674	51 Idyll Parkway	Nantou
7	7	1900-01-01 00:00:00.000	Jennifer Davis	jennifer.davis@baklaccustomer.org	38826262644	1705 Santiago de Compostela Way	Texas
8	8	1900-01-01 00:00:00.000	Maria Miller	maria.miller@baklaccustomer.org	71827520373	900 Seneca de Compostela Parkway	Central Serbia
9	9	1900-01-01 00:00:00.000	Susan Wilson	susan.wilson@baklaccustomer.org	67282323979	478 Joliet Drive	Hamilton
10	10	1900-01-01 00:00:00.000	Margaret Moore	margaret.moore@baklaccustomer.org	38865762548	611 Kinsey Drive	Manisa
11	11	1900-01-01 00:00:00.000	Doretha Taylor	doretha.taylor@baklaccustomer.org	14880881819	1331 Sol Drive	Edgema
12	12	1900-01-01 00:00:00.000	Lisa Anderson	lisa.anderson@baklaccustomer.org	63529727745	1542 Telford Parkway	Kanagawa
13	13	1900-01-01 00:00:00.000	Nancy Thomas	nancy.thomas@baklaccustomer.org	46381881814	270 Ansonia Parkway	Yamaga
14	14	1900-01-01 00:00:00.000	Renee Jackson	renee.jackson@baklaccustomer.org	95947968738	270 Ansonia Parkway	Osney
15	15	1900-01-01 00:00:00.000	Betty White	betty.white@baklaccustomer.org	51738314235	770 Bygonia Avenue	California
16	16	1900-01-01 00:00:00.000	Robin King	robin.king@baklaccustomer.org	98881182754	410 Regis Lane	Madhya Pradesh
17	17	1900-01-01 00:00:00.000	Sandra Martin	sandra.martin@baklaccustomer.org	98881233197	369 Toulon Parkway	England
18	18	1900-01-01 00:00:00.000	Donna Thompson	donna.thompson@baklaccustomer.org	40773241482	270 Toulon Boulevard	Kanagawa
19	19	1900-01-01 00:00:00.000	Carol Garcia	carol.garcia@baklaccustomer.org	14787158488	320 Bird Avenue	Kaduna
20	20	1900-01-01 00:00:00.000	Ruth Martinez	ruth.martinez@baklaccustomer.org	2727237893	1471 Lander Avenue	Northern Cape
21	21	1900-01-01 00:00:00.000	Sharon Robinson	sharon.robinson@baklaccustomer.org	14483389132	1688 Okara Way	Madhya Pradesh
22	22	1900-01-01 00:00:00.000	Michelle Clark	michelle.clark@baklaccustomer.org	9827379083	282 A Grove La Grand Parkway	Dhar
23	23	1900-01-01 00:00:00.000	Laura Rodriguez	laura.rodriguez@baklaccustomer.org	16186837433	28 Charlotte Avenue Street	Rabat Sal Zammour-2
24	24	1900-01-01 00:00:00.000	Sarah Lewis	sarah.lewis@baklaccustomer.org	90273123233	1780 Hono Boulevard	Leggja
25	25	1900-01-01 00:00:00.000	Kimberly Lee	kimberly.lee@baklaccustomer.org	15420182742	96 Telford Way	Cebu
26	26	1900-01-01 00:00:00.000	Deborah Walker	deborah.walker@baklaccustomer.org	19489494706	934 San Felipe de Puerto Plata Street	Sind
27	27	1900-01-01 00:00:00.000	Jessica Hall	jessica.hall@baklaccustomer.org	98868777882	18 Dunbar Boulevard	Cile de
28	28	1900-01-01 00:00:00.000	Shirley Allen	shirley.allen@baklaccustomer.org	6625677022	211 Bethesda Place	Southern Mindanao
29	29	1900-01-01 00:00:00.000	Madara King	madara.king@baklaccustomer.org	52525548078	1405 Ansonia Manor	Bihar
30	30	1900-01-01 00:00:00.000	Cynthia Young	cynthia.young@baklaccustomer.org	6782086705	33 Genetella Way	Mung
31	31	1900-01-01 00:00:00.000	Angela Hernandez	angela.hernandez@baklaccustomer.org	18481880151	788 Aurora Avenue	Yamaguchi
32	32	1900-01-01 00:00:00.000	Andrea King	andrea.king@baklaccustomer.org	52525548078	1405 Ansonia Manor	Tippec
33	33	1900-01-01 00:00:00.000	Brenda Wright	brenda.wright@baklaccustomer.org	74594944508	33 Genetella Way	Kanari
34	34	1900-01-01 00:00:00.000	Amy Lopez	amy.lopez@baklaccustomer.org	62770599174	178 Mandelgong Place	Utter Pradesh
35	35	1900-01-01 00:00:00.000	Amy Hall	amy.hall@baklaccustomer.org	91722222278	127 Turner Plaza Manor	Alameda
36	36	1900-01-01 00:00:00.000	Rebecca Scott	rebecca.scott@baklaccustomer.org	70848338270	61 Tama Street	Osakima
37	37	1900-01-01 00:00:00.000	Virginia Green	virginia.green@baklaccustomer.org	44051213169	391 Calfee Drive	Madhya Pradesh
38	38	1900-01-01 00:00:00.000	Kathleen Adams	kathleen.adams@baklaccustomer.org	48118278022	334 Manager Monaghan Lane	Alaska
39	39	1900-01-01 00:00:00.000	Pamela Baker	pamela.baker@baklaccustomer.org	91225720465	1480 Fukuyama Loop	Honan
40	40	1900-01-01 00:00:00.000	Martha Gonzalez	martha.gonzalez@baklaccustomer.org	48978382977	288 Cam Rana Parkway	Chiosia
41	41	1900-01-01 00:00:00.000	Debra Nelson	debra.nelson@baklaccustomer.org	37821883161	38 Ansonia Plaza	Epitola Santo

**Gambar 3.2** Data Customer pada Tabel dim\_customer

- Dimensi Film
  - Bertujuan untuk melakukan analisis berdasarkan atribut film, seperti kategori, bahasa, dan aktor.
  - Data diambil dari tabel staging seperti film, language, category, dan aktor.
  - Transformasi meliputi penggabungan nama depan dan belakang aktor menjadi actor\_name serta perubahan tipe data atribut tertentu.
  - Output disimpan di tabel dim\_film dengan penerapan SCD Type 2 untuk menyimpan perubahan data film.
  - Gambar 3.3 dan 3.4 berikut merupakan tampilan dari transformasi tf\_dim\_film dan hasil data ditampilkan di tabel dim\_film.

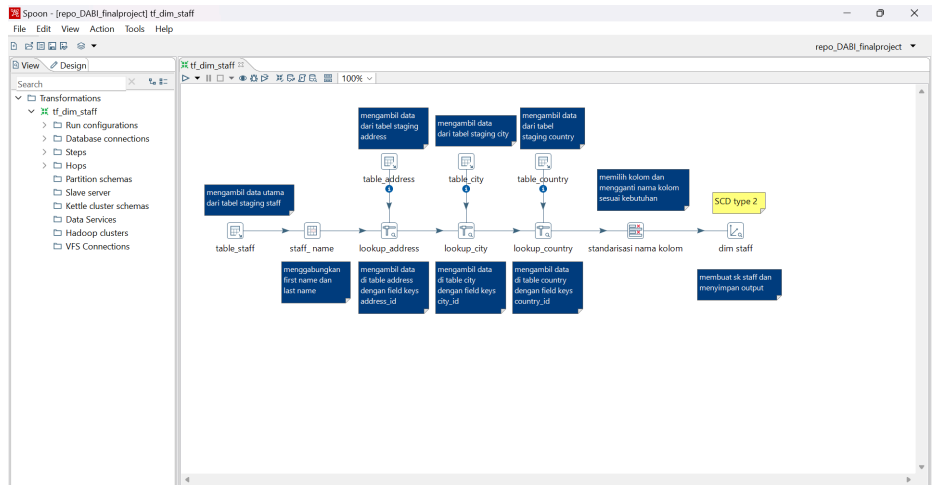


Gambar 3.3 Tampilan Transformasi tf\_dim\_film

film_id	version	date_from	date_to	title	description	release_year	rental_rate	length	rating	special_features
1	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	133 Chamber Italian	A Faithful Reflection of a Mouse And a Man	2,000	4,99	117	NC-17	(Trailers)
2	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	384 Gracie Wonderful	A Epic Drama of a Cat And a Explorer who	2,000	4,99	48	R	(Behind the Scenes)
3	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	8 Aegean Palace	A Epic Tale of a Mouse And a Girl who mu	2,000	4,99	54	R	(Trailers)
4	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	98 Bright Encounters	A Faithful Yarn of a Lumberjack And a Fern	2,000	4,99	73	PG-13	(Trailers)
5	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	1 Academy Director	A Epic Drama of a Feminist And a Mad Sci	2,000	0,99	86	PG	(Deleted Scenes, "Behind the Sc
6	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	2 Ace Goldfinger	A Astonishing Reflection of a Database Admin	2,000	4,99	48	G	(Trailers, Deleted Scenes)
7	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	3 Adaptation Holes	A Astonishing Reflection of a Lumberjack	2,000	2,99	50	NC-17	(Trailers, Deleted Scenes)
8	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	4 Affair Prequel	A Faithful Documentary of a Frigate And a	2,000	2,99	117	G	(Commentaries, "Behind the Scen
9	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	5 African Egg	A Fast Paced Documentary of a Pasty Chi	2,000	2,99	130	G	(Deleted Scenes)
10	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	6 Agent Truman	A Intrepid Panorama of a Robot And a Boy	2,000	2,99	109	PG	(Deleted Scenes)
11	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	7 Argentine Sierra	A Touching Saga of a Hunter And a Babi	2,000	4,99	82	PG-13	(Trailers, Deleted Scenes)
12	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	9 Alameda Devil	A Thoughtful Panorama of a Database Adm	2,000	2,99	114	PG-13	(Trailers, Deleted Scenes)
13	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	10 Aladdin Calendar	A Action Packed Tale of a Man And a Lun	2,000	4,99	83	NC-17	(Trailers, Deleted Scenes)
14	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	11 Alamo Intertitle	A Boring Episode of a Butler And a Cat who	2,000	0,99	526	G	(Commentaries, "Behind the Scen
15	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	12 Alaska Phantom	A Faithful Saga of a Hunter And a Pasty C	2,000	0,99	136	PG	(Commentaries, "Deleted Scen
16	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	213 Date Speed	A Touching Saga of a Composer And a M	2,000	0,99	104	R	(Commentaries)
17	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	13 Ali Frenzy	A Action Packed Drama of a Dentist And a	2,000	4,99	100	PG	(Deleted Scenes, "Behind the Sc
18	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	14 Alice Fantasia	A Emotional Drama of a A Shark And a Dai	2,000	0,99	94	NC-17	(Trailers, Deleted Scenes), "Behin
19	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	15 Alien Center	A Boldheart Drama of a Cat And a Mad Sci	2,000	2,99	46	NC-17	(Trailers, Commentaries, "Behind t
20	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	16 Alibi Evolutions	A Fast Paced Drama of a Robot And a Cor	2,000	2,99	100	NC-17	(Trailers, Commentaries)
21	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	17 Aloha Trip	A Fast Paced Character Study of a Compos	2,000	0,99	82	R	(Trailers, "Behind the Scenes")
22	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	18 Alter Victory	A Thoughtful Drama of a Composer And a	2,000	0,99	57	PG-13	(Trailers, "Behind the Scenes")
23	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	19 Amelinda Help	A Emotional Display of a Pioneer And a Te	2,000	0,99	113	PG	(Commentaries, "Deleted Scen
24	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	20 Amala Highlights	A Boring Drama of a Woman And a Squin	2,000	4,99	79	R	(Commentaries, "Deleted Scen
25	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	21 American Circus	A Inspiring Drama of a God And a Astoria	2,000	4,99	129	R	(Commentaries, "Behind the Scen
26	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	22 Amnesia Midsummer	A Emotional Character Study of a Dentist A	2,000	2,99	83	G	(Commentaries, "Behind the Scen
27	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	23 Anacostia Confessions	A Lachrymose Display of a Dentist And a D	2,000	0,99	92	R	(Trailers, "Deleted Scenes")
28	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	24 Analyze Phoenix	A Thoughtful Display of a Explorer And a F	2,000	2,99	181	R	(Trailers, "Behind the Scenes")
29	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	25 Angeli Life	A Thoughtful Display of a Woman And a B	2,000	2,99	74	G	(Trailers)
30	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	26 Anise Identity	A Astonishing Panorama of a Pasty Chef And	2,000	0,99	86	G	(Commentaries, "Deleted Scen
31	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	27 Anonymous Human	A Astonishing Reflection of a Database Admin	2,000	0,99	139	NC-17	(Deleted Scenes, "Behind the Sc
32	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	28 Antwerp Lake	A Touching Panorama of a Wilderness And a	2,000	4,99	81	PG-13	(Deleted Scenes, "Behind the Sc
33	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	29 Ardhuist Tantalizes	A Faithful Yarn of a Womanizer And a Fern	2,000	2,99	168	NC-17	(Trailers, Commentaries, "Deleted
34	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	30 Anything Savannah	A Epic Story of a Pasty Chef And a Wome	2,000	2,99	82	R	(Trailers, "Deleted Scen", "Behin
35	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	31 Apache Drama	A Astonishing Reflection of a Pasty Chef	2,000	4,99	82	NC-17	(Commentaries, "Deleted Scen
36	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	32 Apocalypse Flamings	A Astonishing Story of a Dog And a Squam	2,000	4,99	119	R	(Trailers, Commentaries)
37	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	33 Aquatic Ties	A Action Packed Reflection of a Geococcol	2,000	2,99	183	PG-13	(Trailers, Commentaries, "Deleted
38	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	34 Arabella Degrays	A Touching Episode of a Madman And a M	2,000	0,99	82	NC-17	(Commentaries, "Deleted Scen
39	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	35 Archangaphobia Refracts	A Action Packed Reflection of a Pasty Chi	2,000	2,99	147	PG-13	(Trailers, Deleted Scenes), "Behin
40	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	36 Argonauta Town	A Emotional Episode of a Feminist, Psycho	2,000	0,99	127	PG-13	(Trailers, Commentaries)

Gambar 3.4 Data Film pada Tabel dim\_film

- Dimensi Staff
  - Digunakan untuk melacak kontribusi staf terhadap transaksi penyewaan.
  - Data diambil dari tabel staging staff, address, city, dan country.
  - Transformasi mencakup penggabungan nama depan dan belakang menjadi staff\_name serta penyesuaian nama kolom (contoh: email menjadi staff\_email).
  - Output disimpan di tabel dim\_staff.
  - Gambar 3.5 dan 3.6 berikut merupakan tampilan dari transformasi tf\_dim\_staff dan hasil data ditampung di tabel dim\_staff.

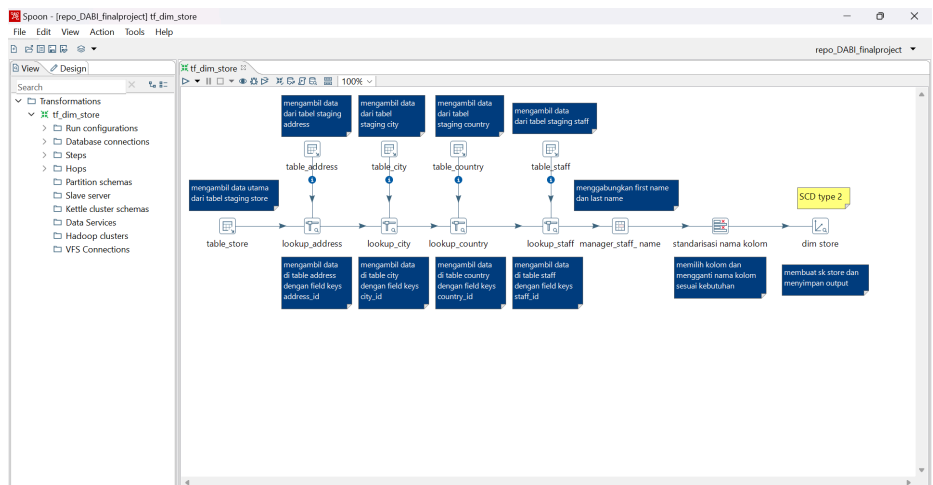


**Gambar 3.5** Tampilan Transformasi tf\_dim\_staff

sk_staff	version	date_from	date_to	staff_id	staff_name	staff_email	staff_address	staff_district	staff_city	staff_country	staff_postalcode	staff
1	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	1	Mike Hillyer	Mike.Hillyer@qudatastaff.com	23 Wenhaven Lane	Alberta	Lethbridge	Canada	T1K2M1	1403333
2	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	2	Jon Stephens	Jon.Stephens@qudatastaff.com	3411 14th Street Drive	CA D	Woodbridge	Australia	8172225	8172225

**Gambar 3.6** Data Staff pada Tabel dim\_staff

- Dimensi Store
  - Memungkinkan analisis performa berdasarkan lokasi toko.
  - Data diambil dari tabel staging store, address, city, dan staff.
  - Transformasi melibatkan lookup untuk manajer toko (manager\_staff\_name) dan penyesuaian atribut alamat toko.
  - Output disimpan di tabel dim\_store.
  - Gambar 3.7 dan 3.8 berikut merupakan tampilan dari transformasi tf\_dim\_store dan hasil data ditampung di tabel dim\_store.

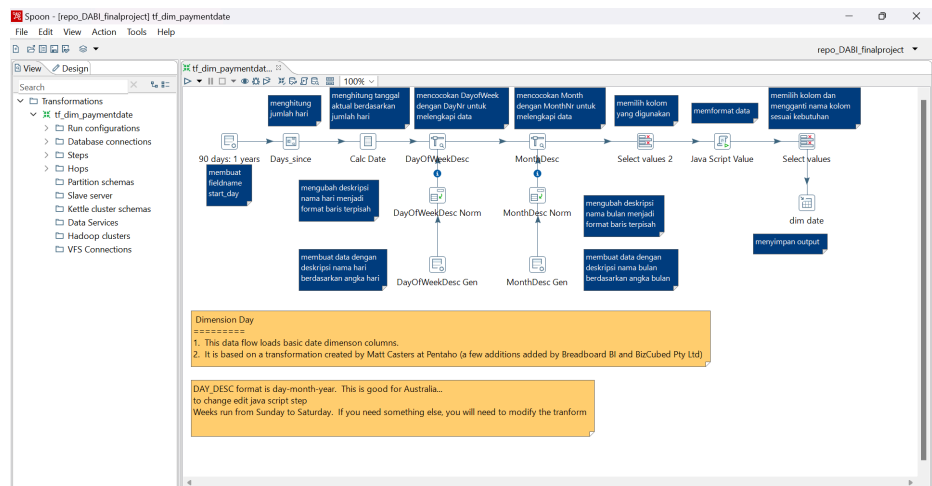


**Gambar 3.7** Tampilan Transformasi tf\_dim\_store

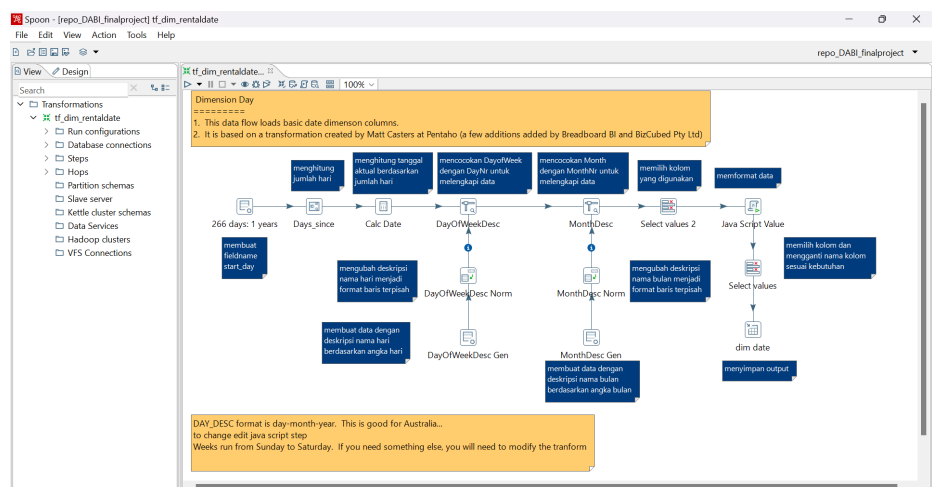
sk_store	version	date_from	date_to	store_id	manager_staff_name	store_address	store_district	store_city	store_country	store_postalcode
1	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	1	Mike Hillyer	47 MySakia Drive	Alberta	Lethbridge	Canada	T1K2M1
2	1	1900-01-01 00:00:00.000	2199-12-31 23:59:59.999	2	Jon Stephens	28 MySakia Boulevard	CA D	Woodbridge	Australia	8172225

**Gambar 3.8** Data Store pada Tabel dim\_store

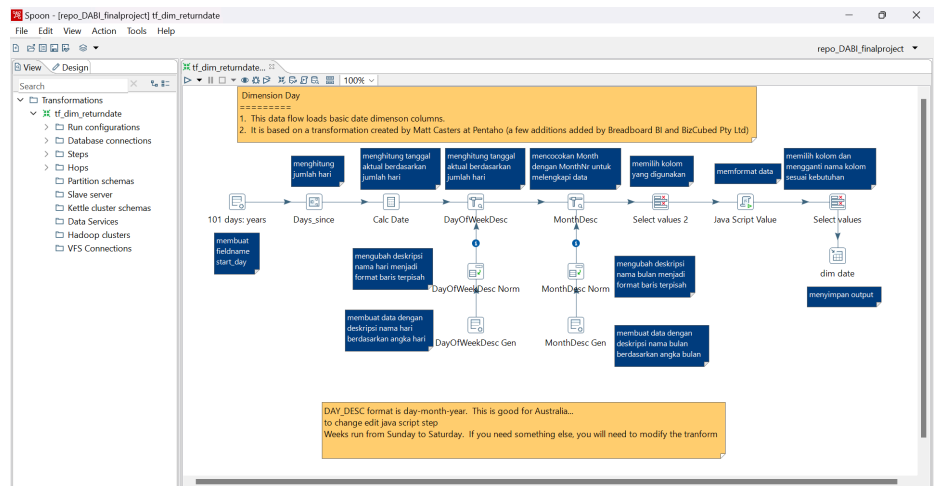
- Dimensi Waktu (Paymentdate, Rentaldate, Returndate)
  - Ketiga tabel dimensi waktu bertujuan untuk memberikan konteks temporal pada transaksi.
  - Data dihasilkan menggunakan transformasi di Pentaho, seperti generate rows untuk membuat tanggal, lalu dihitung deskripsi hari, bulan, dan kuartal.
  - Output disimpan di tabel dim\_paymentdate, dim\_rentaldate, dan dim\_returndate.
  - Gambar 3.9, 3.10, 3.11 berikut merupakan tampilan dari transformasi tf\_dim\_paymentdate, tf\_dim\_rentaldate, dan tf\_dim\_returndate.



**Gambar 3.9** Tampilan Transformasi tf\_dim\_paymentdate



**Gambar 3.10** Tampilan Transformasi tf\_dim\_rentaldate



**Gambar 3.11** Tampilan Transformasi tf\_dim\_returndate

- o Gambar 3.12, 3.13, 3.14 berikut merupakan tampilan dari hasil data ditampung di tabel dim\_paymentdate, dim\_rentaldate, dan dim\_returndate.

**Gambar 3.12** Data Film pada Tabel dim\_paymentdate

17.0 Data 2.000 records (0.01s) from table results.data.dv11

	16_remarks	17_tanggal	18_deskripsi_tanggal	19_18_tahun	20_tahun_angka	21_18_kuantal	22_kuantal_angka	23_kuantal	24_kuantal_tahun	25_18_kuantal	26_tahun_angka	27_bulan	28_18_bulan
1	20.058.530	2005-05-24 00:00:00.000	24-05-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	5	5	5	5	May
2	20.058.529	2005-05-25 00:00:00.000	25-05-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	5	5	5	5	May
3	20.058.528	2005-05-26 00:00:00.000	26-05-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	5	5	5	5	May
4	20.058.527	2005-05-27 00:00:00.000	27-05-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	5	5	5	5	May
5	20.058.526	2005-05-28 00:00:00.000	28-05-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	5	5	5	5	May
6	20.058.525	2005-05-29 00:00:00.000	29-05-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	5	5	5	5	May
7	20.058.524	2005-05-30 00:00:00.000	30-05-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	5	5	5	5	May
8	20.058.523	2005-05-31 00:00:00.000	31-05-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	5	5	5	5	May
9	20.058.521	2005-06-01 00:00:00.000	01-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
10	20.058.520	2005-06-02 00:00:00.000	02-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
11	20.058.520	2005-06-03 00:00:00.000	03-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
12	20.058.504	2005-06-04 00:00:00.000	04-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
13	20.058.600	2005-06-05 00:00:00.000	05-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
14	20.058.599	2005-06-06 00:00:00.000	06-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
15	20.058.597	2005-06-07 00:00:00.000	07-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
16	20.058.598	2005-06-08 00:00:00.000	08-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
17	20.058.596	2005-06-09 00:00:00.000	09-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
18	20.058.595	2005-06-10 00:00:00.000	10-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
19	20.058.611	2005-06-11 00:00:00.000	11-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
20	20.058.612	2005-06-12 00:00:00.000	12-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
21	20.058.611	2005-06-13 00:00:00.000	13-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
22	20.058.614	2005-06-14 00:00:00.000	14-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
23	20.058.613	2005-06-15 00:00:00.000	15-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
24	20.058.615	2005-06-16 00:00:00.000	16-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6	June
25	20.058.617	2005-06-17 00:00:00.000	17-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
26	20.058.618	2005-06-18 00:00:00.000	18-06-2005	2.005	2.005	2	2 G3	G3.005	6	6	6	6	June
27	20.058.619	2005-06-19 00:00:00.000	19-06-2005	2.005	2.005	2	2 G2	G2.005	6	6	6	6</	

**Tabel Fakta**

Tabel fakta adalah inti dari data warehouse, menyimpan data kuantitatif yang siap untuk analisis. Pada kasus ini, tabel fakta yang dibuat adalah tabel yang mencatat transaksi penyewaan dan menghubungkan berbagai tabel dimensi dengan kolom foreign key.

Data diambil dari tabel staging seperti rental, inventory, dan payment. Transformasi informasi melibatkan:

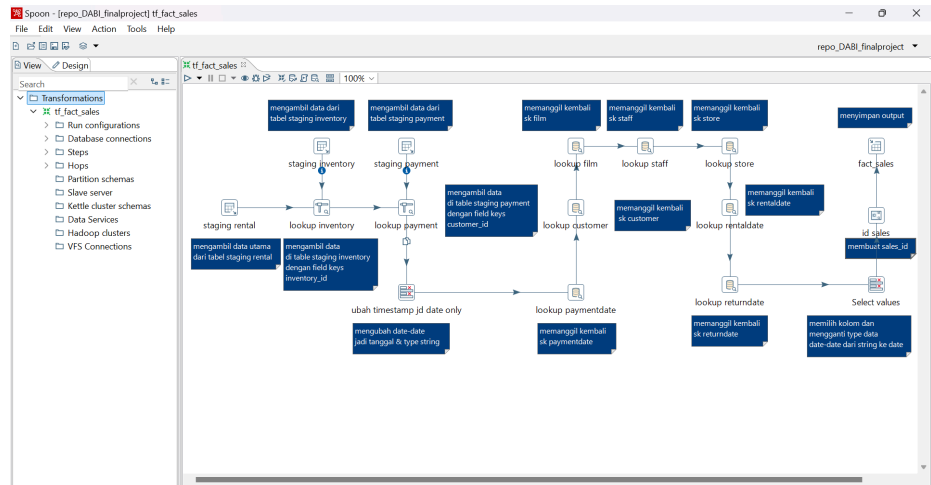
- 1. Lookup ke tabel dimensi seperti dim\_customer, dim\_film, dan dim\_store.
- 2. Penggabungan atribut kuantitatif seperti amount dan penyesuaian tipe data tanggal menjadi format date.
- 3. Penambahan kolom sales\_id sebagai primary key menggunakan auto-increment sequence.

Data disimpan di tabel fact\_sales.

Figure 3.15 dan 3.16 berikut merupakan tampilan dari transformasi data rental, sales dan hasil data ditampung di tabel fact\_sales.

Tabel fakta adalah inti dari data warehouse, menyimpan data kuantitatif yang digunakan untuk analisis. Pada kasus ini, tabel fakta yang dibuat adalah:

- Berisi catatan transaksi penyewaan dan menghubungkan berbagai tabel dimensi melalui kolom foreign key.
- Data diambil dari tabel staging seperti rental, inventory, dan payment.
- Transformasi melibatkan:
  - Lookup ke tabel dimensi seperti dim\_customer, dim\_film, dan dim\_store.
  - Penggabungan atribut kuantitatif seperti amount dan penyesuaian tipe data tanggal menjadi format date.
  - Penambahan kolom sales\_id sebagai primary key menggunakan add sequence.
- Output disimpan di tabel fact\_sales.
- Gambar 3.15 dan 3.16 berikut merupakan tampilan dari transformasi tf fact\_sales dan hasil data ditampung di tabel fact\_sales.



**Gambar 3.15** Tampilan Transformasi tf\_fact\_sales

**Gambar 3.16** Data Sales pada Tabel fact\_sales

### 3.3.4 Validasi dan Penyimpanan

Setelah transformasi selesai, semua tabel dimensi dan fakta disimpan di dalam schema dwh pada database dwh\_dvdrental. Hasilnya, data warehouse ini siap digunakan untuk tahap pembuatan datamart dan dashboard.

## 3.2 Ekstraksi Data ke MySQL

Untuk melakukan migrasi skema dwh dari database dwh\_dvdrental di DBeaver ke MySQL melalui XAMPP, pastikan langkah-langkah berikut dilakukan dengan benar. Pertama, pastikan layanan Apache dan MySQL di XAMPP Control Panel sudah dalam keadaan running. Selanjutnya, di DBeaver, lakukan backup schema dwh dari database dwh\_dvdrental ke dalam sebuah file SQL. Setelah itu, buka phpMyAdmin melalui localhost di peramban web dan buat database baru dengan nama "dwh". Setelah database berhasil dibuat, buka tab SQL pada database dwh di phpMyAdmin dan tempelkan seluruh query hasil backup schema dwh yang

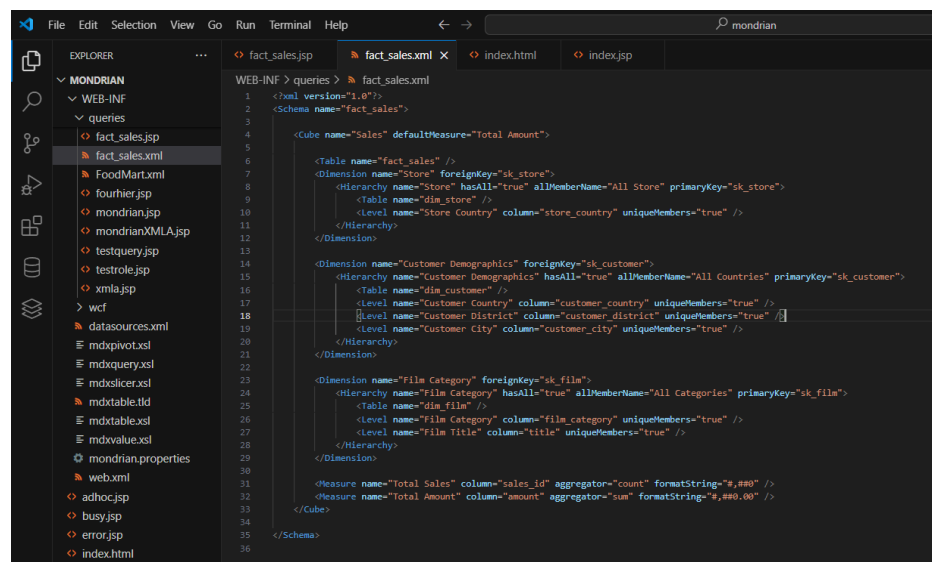
telah disimpan sebelumnya. Terakhir, jalankan query tersebut untuk memastikan semua data dan struktur dari skema dwh berhasil diimpor ke dalam database MySQL.

Proses ini dilakukan sebagai tahap awal sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya, yaitu implementasi pembuatan CUBE dan OLAP menggunakan Mondrian Tomcat. Dengan struktur data yang sudah siap di database MySQL, proses data analysis dan penyajian informasi melalui Online Analytical Processing (OLAP) dapat dilakukan dengan lebih optimal menggunakan Mondrian yang dijalankan di Tomcat.

### 3.3 Implementasi CUBE dan OLAP

#### 3.3.1 Query

##### 1.) fact\_sales.xml



Gambar 3.17 fact\_sales.xml

Gambar 3.7 di atas merupakan query dari fac\_sales.xml. File fact\_sales.xml bertindak sebagai konfigurasi skema untuk mendefinisikan struktur data cube yang akan dianalisis menggunakan Mondrian OLAP. Di dalam file ini, terdapat elemen Cube dengan nama Sales, yang menggunakan tabel fact\_sales sebagai sumber datanya. Cube ini memiliki dua measure utama, yaitu Total Sales, yang menghitung jumlah transaksi berdasarkan kolom sales\_id, dan Total Amount, yang menghitung total nilai penjualan berdasarkan kolom amount. Kedua measure ini menggunakan fungsi agregasi (count untuk Total Sales dan sum untuk Total Amount) serta format angka yang sudah ditentukan.

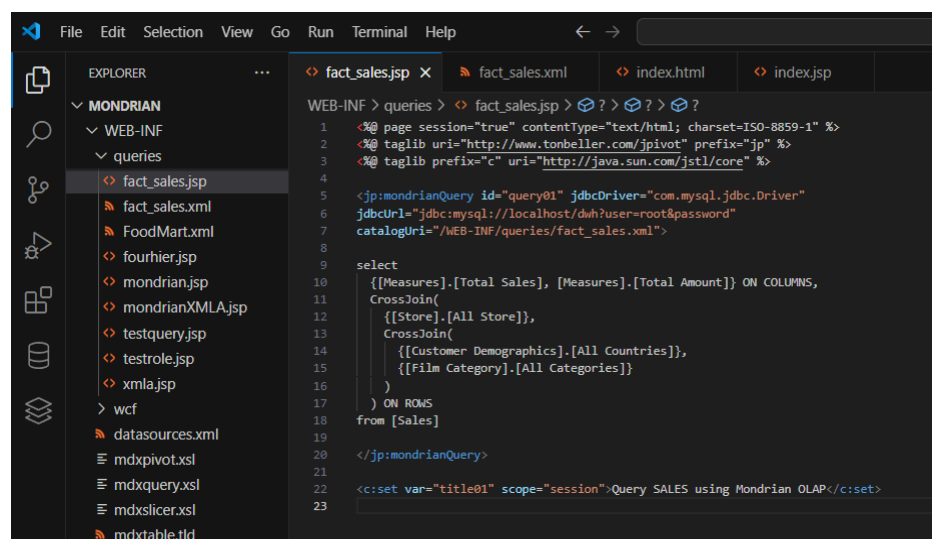
Selain itu, terdapat beberapa dimensi (dimensions) yang membantu mengorganisir data dalam bentuk hierarki. Pertama, Dimensi Store, yang



menggunakan kolom sk\_store sebagai foreign key, memungkinkan analisis berdasarkan lokasi toko. Hierarki di dalamnya mencakup tingkatan seperti store\_country untuk melihat data berdasarkan negara tempat toko berada. Kedua, Dimensi Customer Demographics, yang menggunakan kolom sk\_customer sebagai foreign key, menyediakan informasi pelanggan yang lebih mendalam. Hierarkinya mencakup tingkatan negara pelanggan (customer\_country), distrik pelanggan (customer\_district), dan kota pelanggan (customer\_city). Ketiga, Dimensi Film Category, dengan kolom sk\_film sebagai foreign key, memungkinkan analisis berdasarkan kategori film (film\_category) dan judul film (title).

Dengan struktur ini, setiap dimensi dan hierarki memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi data dalam berbagai sudut pandang, misalnya melihat total penjualan per negara, kota, atau berdasarkan kategori film tertentu. Konfigurasi dalam fact\_sales.xml memastikan bahwa setiap level hierarki dan hubungan antar tabel didefinisikan dengan jelas sehingga query OLAP dapat dijalankan dengan efisien.

## 2.) fact\_sales.jsp



```

1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
2  <@ page session="true" contentType="text/html; charset=ISO-8859-1" %>
3  <@ taglib uri="http://www.tonbeller.com/jpivot" prefix="jp" %>
4  <@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jstl/core" %>
5
6  <jp:mondrianQuery id="query01" jdbcDriver="com.mysql.jdbc.Driver"
7  jdbcUrl="jdbc:mysql://localhost/dwh?user=root&password="
8  catalogUri="/WEB-INF/queries/fact_sales.xml">
9
10     select
11     [[Measures].[Total Sales], [Measures].[Total Amount]] ON COLUMNS,
12     CrossJoin(
13     [[Store].[All Store]],
14     CrossJoin(
15     [[Customer Demographics].[All Countries]],
16     [[Film Category].[All Categories]]
17     )
18     ) ON ROWS
19     from [Sales]
20
21 </jp:mondrianQuery>
22
23 <c:set var="title01" scope="session">Query SALES using Mondrian OLAP</c:set>

```

**Gambar 3.18** fact\_sales.jsp

Gambar ... di atas merupakan query dari fac\_sales.jsp. File fact\_sales.jsp bertindak sebagai antarmuka untuk mengeksekusi query MDX (Multidimensional Expressions) menggunakan konfigurasi skema yang sudah ditentukan dalam fact\_sales.xml. Di awal file, terdapat konfigurasi koneksi menggunakan tag jp:mondrianQuery. Koneksi ini memanfaatkan JDBC (Java Database Connectivity) untuk menghubungkan aplikasi JSP dengan database yang digunakan Mondrian. String koneksi mengacu pada database lokal dengan

kredensial yang sesuai (jdbc:mysql://localhost/db), serta katalog yang merujuk pada file skema fact\_sales.xml.

Bagian penting dalam file ini adalah query MDX yang digunakan untuk mengambil data dari cube Sales. Query tersebut menampilkan dua measure di bagian kolom (ON COLUMNS), yaitu [Measures].[Total Sales] dan [Measures].[Total Amount], yang bertindak sebagai metrik utama dalam analisis. Sementara di bagian baris (ON ROWS), query menampilkan tiga dimensi utama: Store, Customer Demographics, dan Film Category. Setiap dimensi diwakili oleh hierarki tertingginya, seperti All Store, All Countries, dan All Categories.

Query MDX tersebut memungkinkan pengguna untuk melihat metrik penjualan berdasarkan kombinasi berbagai dimensi, misalnya total penjualan untuk setiap kategori film di negara tertentu atau distribusi jumlah transaksi berdasarkan lokasi toko. Hasil query ini kemudian diolah dan dapat ditampilkan dalam antarmuka web JSP.

### 3.3.2 Hasil

#### 1.) Tampilan Awal

##### Query SALES using Mondrian OLAP



			Measures	
Store	Customer Demographics	Film Category	Total Sales	Total Amount
All Store	All Countries	All Categories	16,044	59,398.30

Slicer:

[back to index](#)

**Gambar 3.19** Tampilan Awal Mondrian

#### 2.) Dimensi Store

##### Query SALES using Mondrian OLAP



			Measures	
Store	Customer Demographics	Film Category	Total Sales	Total Amount
All Store	All Countries	All Categories	16,044	59,398.30
Australia	All Countries	All Categories	8,121	30,112.05
Canada	All Countries	All Categories	7,923	29,286.25

Slicer:

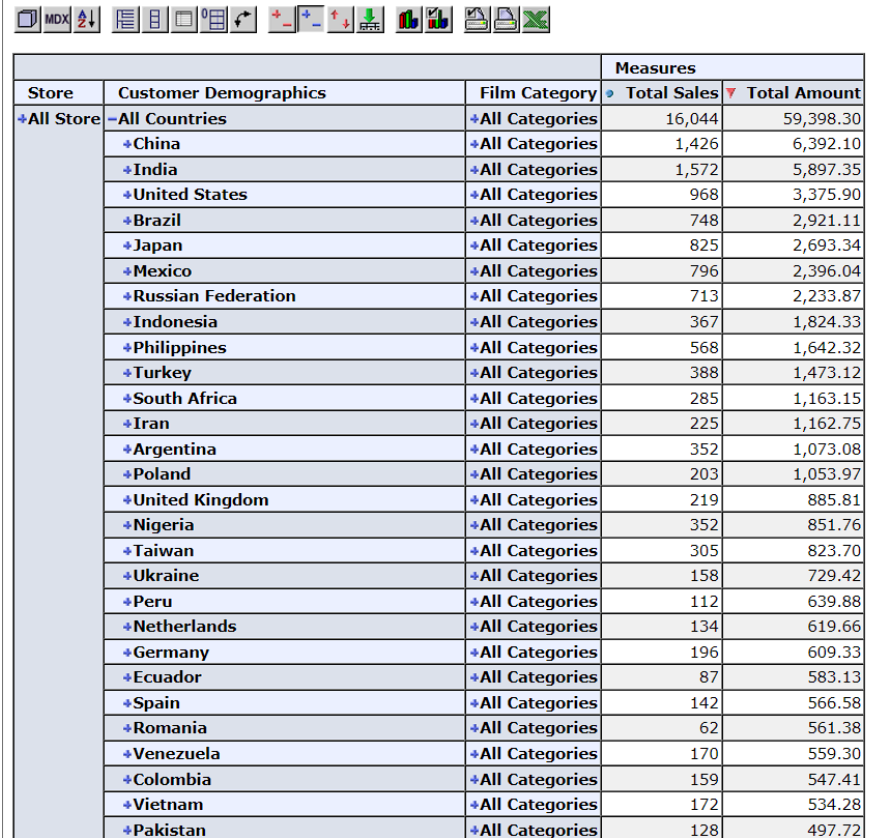
[back to index](#)

**Gambar 3.20** Tampilan Dimensi Store Mondrian

3.) Dimensi Customer Demographics

a. Customer Country

**Query SALES using Mondrian OLAP**



The screenshot shows the Mondrian OLAP interface with a toolbar at the top and a query result table below. The toolbar includes icons for MDX, filters, dimensions, measures, and other OLAP functions. The table displays data for the 'Store' dimension, specifically for 'All Store', across various 'Customer Demographics' (countries) and 'Film Category' (All Categories). The measures shown are 'Total Sales' and 'Total Amount'.

Store	Customer Demographics	Film Category	Measures
			◆ Total Sales ▼ Total Amount
◆ All Store	◆ All Countries	◆ All Categories	16,044 59,398.30
	◆ China	◆ All Categories	1,426 6,392.10
	◆ India	◆ All Categories	1,572 5,897.35
	◆ United States	◆ All Categories	968 3,375.90
	◆ Brazil	◆ All Categories	748 2,921.11
	◆ Japan	◆ All Categories	825 2,693.34
	◆ Mexico	◆ All Categories	796 2,396.04
	◆ Russian Federation	◆ All Categories	713 2,233.87
	◆ Indonesia	◆ All Categories	367 1,824.33
	◆ Philippines	◆ All Categories	568 1,642.32
	◆ Turkey	◆ All Categories	388 1,473.12
	◆ South Africa	◆ All Categories	285 1,163.15
	◆ Iran	◆ All Categories	225 1,162.75
	◆ Argentina	◆ All Categories	352 1,073.08
	◆ Poland	◆ All Categories	203 1,053.97
	◆ United Kingdom	◆ All Categories	219 885.81
	◆ Nigeria	◆ All Categories	352 851.76
	◆ Taiwan	◆ All Categories	305 823.70
	◆ Ukraine	◆ All Categories	158 729.42
	◆ Peru	◆ All Categories	112 639.88
	◆ Netherlands	◆ All Categories	134 619.66
	◆ Germany	◆ All Categories	196 609.33
	◆ Ecuador	◆ All Categories	87 583.13
	◆ Spain	◆ All Categories	142 566.58
	◆ Romania	◆ All Categories	62 561.38
	◆ Venezuela	◆ All Categories	170 559.30
	◆ Colombia	◆ All Categories	159 547.41
	◆ Vietnam	◆ All Categories	172 534.28
	◆ Pakistan	◆ All Categories	128 497.72

**Gambar 3.21** Tampilan Dimensi Customer Country Mondrian

b. Customer District

### Query SALES using Mondrian OLAP



			Measures	
Store	Customer Demographics	Film Category	Total Sales	Total Amount
+All Store	-All Countries	+All Categories	16,044	59,398.30
	-China	+All Categories	1,426	6,392.10
	+Shandong	+All Categories	236	1,171.64
	+Liaoning	+All Categories	82	618.18
	+Hubei	+All Categories	119	479.81
	+Jilin	+All Categories	63	430.37
	+Inner Mongolia	+All Categories	116	422.84
	+Sichuan	+All Categories	91	390.09
	+Henan	+All Categories	78	362.22
	+Guangdong	+All Categories	106	338.94
	+Zhejiang	+All Categories	53	284.47
	+Ningxia	+All Categories	30	269.70
	+Jiangsu	+All Categories	65	249.35
	+Shanxi	+All Categories	61	244.39
	+Hebei	+All Categories	32	223.68
	+Xinxiang	+All Categories	49	188.51
	+Heilongjiang	+All Categories	43	176.57
	+Hunan	+All Categories	58	175.78
	+Tianjin	+All Categories	23	114.77
	+Hainan	+All Categories	25	99.75
	+Fujian	+All Categories	14	69.86
	+Gansu	+All Categories	60	59.40
	+Jiangxi	+All Categories	22	21.78
	+India	+All Categories	1,572	5,897.35
	+United States	+All Categories	968	3,375.90
	+Brazil	+All Categories	748	2,921.11
	+Japan	+All Categories	825	2,693.34
	+Mexico	+All Categories	796	2,396.04

Gambar 3.22 Tampilan Dimensi Customer District Mondrian

#### c. Customer City

### Query SALES using Mondrian OLAP



			Measures	
Store	Customer Demographics	Film Category	Total Sales	Total Amount
+All Store	-All Countries	+All Categories	16,044	59,398.30
	-China	+All Categories	1,426	6,392.10
	-Shandong	+All Categories	236	1,171.64
	Yantai	+All Categories	20	219.80
	Liaocheng	+All Categories	34	203.66
	Xintai	+All Categories	24	167.76
	Weifang	+All Categories	29	144.71
	Junan	+All Categories	25	124.75
	Binzhou	+All Categories	33	98.67
	Laiwu	+All Categories	27	80.73
	Dongying	+All Categories	23	68.77
	Rizhao	+All Categories	21	62.79
	-Liaoning	+All Categories	82	618.18
	Jinzhou	+All Categories	30	329.70
	Tiefu	+All Categories	29	173.71
	Yingkou	+All Categories	23	114.77
	-Hubei	+All Categories	119	479.81
	Xiangfan	+All Categories	34	203.66
	Zaoyang	+All Categories	22	87.78
	Laohekou	+All Categories	26	77.74
	Ezhou	+All Categories	23	68.77
	Enshi	+All Categories	14	41.86

Gambar 3.23 Tampilan Dimensi Customer City Mondrian

#### 4.) Dimensi Film

a. Film Category

Query SALES using Mondrian OLAP



			Measures	
Store	Customer Demographics	Film Category	Total Sales	Total Amount
+All Store	+All Countries	-All Categories	16,044	59,398.30
		+Sports	1,179	4,472.66
		+Animation	1,166	4,299.80
		+Action	1,112	4,091.44
		+Sci-Fi	1,101	4,063.43
		+Family	1,096	4,030.49
		+Documentary	1,050	3,850.01
		+Drama	1,060	3,773.86
		+Foreign	1,033	3,679.12
		+Comedy	941	3,598.89
		+Children	945	3,572.89
		+Games	969	3,572.73
		+New	940	3,455.08
		+Classics	939	3,447.05
		+Music	830	3,202.95
		+Travel	837	3,151.02
		+Horror	846	3,136.88

Gambar 3.24 Tampilan Dimensi Film Category Mondrian

b. Film Tittle

Query SALES using Mondrian OLAP



			Measures	
Store	Customer Demographics	Film Category	Total Sales	Total Amount
+All Store	+All Countries	-All Categories	16,044	59,398.30
		-Sports	1,179	4,472.66
		Talented Homicide	29	123.73
		Philadelphia Wife	23	109.78
		Saturday Lambs	28	106.74
		Gleaming Jawbreaker	29	106.74
		Tights Dawn	26	98.75
		Chance Resurrection	27	98.74
		Aladdin Calendar	23	95.77
		Roses Treasure	28	93.73
		Shakespeare Saddle	22	91.79
		Northwest Polish	20	89.80
		Durham Panky	26	87.74
		Flatliners Killer	22	86.78
		Trading Pinocchio	25	86.75
		Tourist Pelican	22	84.79
		Congeniality Quest	22	82.78
		Seabiscuit Punk	26	81.75
		Dude Blindness	16	79.85
		Straight Hours	20	77.80
		Star Operation	21	76.80
		Pickup Driving	16	75.84
		Peak Forever	20	71.82
		Loser Hustler	15	70.85
		River Outlaw	20	70.82
		Novocaine Flight	19	70.82
		Mummy Creatures	16	69.85

Gambar 3.24 Tampilan Dimensi Film Tittle Mondrian

## **BAB IV**

### **PENUTUPAN**

#### **4.1 Kesimpulan**

Proyek pengembangan Data Warehouse dan OLAP untuk studi kasus DVD Rental berhasil diselesaikan dengan baik. Seluruh tahapan, mulai dari perancangan skema Data Warehouse dengan pendekatan Star Schema, proses ETL menggunakan Pentaho Data Integration, hingga implementasi OLAP Cube menggunakan Mondrian, telah dilakukan secara sistematis. Hasil akhir berupa cube OLAP memungkinkan analisis data multidimensi yang mendalam, memberikan wawasan strategis terkait performa toko, wilayah pelanggan, dan kategori film. Keseluruhan proyek ini memberikan pengalaman berharga dalam mengelola data secara efisien dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

#### **4.2 Saran**

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

- 1.) Memperluas cakupan analisis dengan menambahkan dimensi atau measure baru, seperti analisis berdasarkan waktu transaksi secara lebih rinci.
- 2.) Mengintegrasikan alat visualisasi data lain seperti Tableau atau Power BI untuk meningkatkan kualitas visualisasi hasil analisis.
- 3.) Melakukan pengujian dengan dataset yang lebih besar untuk mengukur kinerja Data Warehouse dan OLAP dalam skala yang lebih luas.
- 4.) Menambahkan mekanisme otomatisasi untuk pembaruan data di Data Warehouse agar analisis dapat dilakukan secara real-time.

## **LAMPIRAN**

### **Lampiran 1: Link GitHub**

[https://github.com/hilmiarm/Konversi\\_DWO\\_22082010061\\_Hilmi-Arya-rafwa-Muhammad](https://github.com/hilmiarm/Konversi_DWO_22082010061_Hilmi-Arya-rafwa-Muhammad)