

LAPORAN TUGAS MISI KEEMPAT
Implementasi Pergudangan Data untuk Optimalisasi Keputusan
Bisnis dalam Industri Game oleh PT Lintas Dimensi Kreatif



Disusun oleh:

Kelompok 20

Asrizal	(121450010)
Anissa Luthfi Alifia	(121450093)
Rani Puspita Sari	(122450030)
Rendi Alexander Hutagalung	(122450057)
Irvan Alfaritzi	(122450093)

PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS SAINS
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong berbagai sektor industri, termasuk industri hiburan digital seperti video game, untuk mengelola dan memanfaatkan data secara optimal. Data tidak hanya berfungsi sebagai catatan historis, tetapi juga menjadi sumber daya strategis dalam mendukung proses pengambilan keputusan yang berbasis fakta. Salah satu aspek penting dalam industri video game adalah analisis penjualan, yang mencakup identifikasi tren game populer, kinerja platform tertentu, dan preferensi pengguna berdasarkan genre atau penerbit.

Seiring dengan meningkatnya volume data penjualan game yang tersebar di berbagai platform, maka dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam satu basis data terpusat yang dapat dianalisis secara efektif. Dalam hal ini, gudang data (data warehouse) menjadi solusi yang krusial. Gudang data memungkinkan penyimpanan data historis yang terstruktur dan terintegrasi, sehingga dapat dimanfaatkan untuk keperluan pelaporan, analisis tren, dan prediksi pasar.

Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam perancangan gudang data adalah skema bintang (star schema), yang terdiri dari satu tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Dalam konteks data penjualan video game, tabel fakta berisi data transaksi penjualan global, sementara tabel dimensi mencakup informasi pendukung seperti game, platform, tahun rilis, genre, dan penerbit. Melalui pendekatan ini, organisasi dapat dengan mudah melakukan analisis multidimensional, seperti total penjualan per genre atau performa penjualan berdasarkan platform dan tahun rilis.

1.2 Tujuan

1. Mengembangkan sistem gudang data untuk penjualan video game.
2. Memfasilitasi penilaian multidimensi (game, genre, platform, waktu,
3. Menghasilkan visualisasi dan laporan analitis untuk manajemen dan departemen terkait.

1.3 Ruang Lingkup Sistem

1. Merancang gudang data pada tingkat konseptual, logis, dan fisik.
2. Eksekusi prosedur ETL untuk mentransfer data dari file CSV ke database.
3. Visualisasi Data menggunakan Tableau / Power BI.

1.3 Metode Pengembangan Gudang Data

Dalam membangun gudang data, pemilihan metode pengembangan sangat menentukan keberhasilan implementasi sistem. Terdapat dua pendekatan umum yang dapat digunakan, yaitu pendekatan waterfall dan pendekatan iterative. Pendekatan waterfall merupakan model pengembangan sistem yang bersifat sekuensial, di mana setiap tahap mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian dilaksanakan secara berurutan. Pendekatan ini cocok digunakan ketika kebutuhan sistem sudah didefinisikan secara lengkap dan jelas sejak awal pengembangan.

Sementara itu, pendekatan iterative lebih menekankan pada pengembangan sistem secara bertahap dan berulang. Dalam pendekatan ini, sistem dikembangkan dalam bentuk prototipe-prototipe kecil yang dievaluasi dan diperbaiki secara terus-menerus berdasarkan masukan dari pengguna. Pendekatan iterative sangat sesuai dalam proyek gudang data yang bersifat dinamis dan kompleks, karena memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan sistem terhadap perubahan kebutuhan. Pemilihan metode pengembangan yang tepat akan sangat mempengaruhi efektivitas gudang data yang dibangun, baik dari segi ketepatan analisis maupun kecepatan dalam mendukung kebutuhan pengguna akhir.

BAB II

METODOLOGI

2.1 Metodologi Pengembangan Sistem

Metodologi yang digunakan dalam proyek ini adalah metode waterfall, yaitu pendekatan pengembangan sistem yang bersifat sekuensial dan terstruktur. Setiap tahap dikerjakan secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga evaluasi dan visualisasi.

2.2 Tools dan teknologi yang digunakan

1. SQL (DDL)
Digunakan untuk pembuatan struktur tabel, pembuatan index, serta view untuk mendukung efisiensi query analitik.
2. MySQL atau MariaDB.
Digunakan sebagai salah satu sistem manajemen basis data untuk menyimpan data hasil transformasi dan menjalankan struktur skema bintang.

2.3 Tahapan Misi dalam Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem ini dilakukan secara bertahap melalui empat misi utama yang disusun berdasarkan alur waterfall :

2.3.1 Analisis Kebutuhan dan Identifikasi Data

Pada tahap awal ini, dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan bisnis dan pihak-pihak yang terlibat, seperti manajemen eksekutif, tim marketing, analis data, dan pengembang game. Selain itu, ditentukan pula fakta dan dimensi yang akan digunakan dalam skema data warehouse. Sumber data berasal dari dataset penjualan video game, yang mencakup informasi seperti nama game, genre, platform, tahun rilis, penerbit, dan angka penjualan global.

2.3.2 Perancangan Skema Konseptual dan Logikal

Tahapan ini fokus pada pembuatan skema konseptual berupa *star schema* yang terdiri dari satu tabel fakta (TabelFaktaSales) dan lima tabel dimensi: `dim_game`, `dim_platform`, `dim_year`, `dim_genre`, dan `dim_publisher`. Perancangan dilakukan untuk memastikan data dapat dianalisis secara multidimensi. Selain skema konseptual, dilakukan juga desain logikal dalam bentuk atribut dan relasi antar tabel untuk mendukung integritas dan fleksibilitas analisis data.

2.3.2 Desain Fisik dan Implementasi ETL

Pada tahap ini, desain logikal diubah menjadi desain fisik menggunakan SQL DDL. Tabel dimensi dan fakta diimplementasikan dengan penerapan strategi optimasi seperti indexing pada kolom yang sering digunakan dalam query. Proses ETL dijalankan secara terstruktur :

1. Extract : Pengambilan data dari file CSV.
2. Transform : Pembersihan, pemetaan, dan pengelompokan data berdasarkan entitas.
3. Load : Penyimpanan data ke dalam data warehouse sesuai skema bintang yang telah dirancang

2.3.4 Evaluasi dan Visualisasi

Tahap ini difokuskan pada evaluasi kinerja sistem melalui uji efisiensi query serta pengembangan visualisasi. Visualisasi dirancang agar dapat digunakan oleh pengguna dari berbagai divisi untuk mendukung pengambilan keputusan strategis, seperti memantau tren genre populer, performa penerbit, serta penjualan per platform dan wilayah.

2.4 Analisis Kebutuhan Informasi Bisnis

2.4.1 Tujuan Bisnis

Organisasi ini memiliki tujuan untuk mengimplementasikan data warehouse di industri game untuk data penjualan dari berbagai sumber, platform, dan daerah geografis, sesuai dengan profil industri. Data warehouse setelahnya akan disimpan menjadi solusi esensial untuk integrasi sumber data dari penjualan game yang luas, termasuk analisis multidimensi yang mendalam. Hal ini akan membentuk landasan yang kuat dalam pengambilan keputusan strategi yang lebih cepat dengan didasarkan oleh data di tengah persaingan industri yang semakin meningkat.

2.4.2 Permasalahan Utama

Industri game memiliki beberapa masalah utama dalam pengelolaan dan analisis data, seperti ;

1. Data penjualan yang tersebar melalui berbagai platform dan wilayah geografis tidak dapat diintegrasikan.
2. Pengolahan data secara manual dapat menghabiskan waktu yang cukup lama dan berpotensi tinggi untuk menghadapi kesalahan.

3. Terdapat sejumlah keterbatasan dalam melakukan analisis multidimensi yang diperlukan untuk memahami pola penjualan berdasarkan berbagai faktor, seperti waktu, genre, platform, dan penerbit.

2.4.3 Pihak Terkait dan Kebutuhan

1. Manajemen Eksekutif : Membutuhkan dashboard yang komprehensif untuk memantau kinerja secara global.
2. Tim Marketing : Membutuhkan informasi tentang game populer berdasarkan wilayah dan platform
3. Data analis : Memerlukan kemampuan untuk melakukan analisis multidimensi berdasarkan genre, platform, dan waktu.
4. Pengembang Game : Membutuhkan informasi mengenai preferensi pasar yang didasarkan pada genre dan platform

2.4.4 Kebutuhan Data

Jenis data yang diperlukan mencakup informasi penjualan game, baik dalam skala global maupun regional. Data tersebut meliputi nama game, genre, platform, tahun rilis, dan penerbit. Selain itu, data mengenai waktu, seperti tahun atau periode penjualan, juga sangat penting untuk menganalisis tren. Informasi mendetail tentang platform dan penerbit pun diperlukan untuk mendukung analisis performa berdasarkan sistem dan penerbit game.

BAB III

DESAIN KONSEPTUAL

3.1 Kebutuhan Industri

Dengan data penjualan yang mencakup berbagai platform dan wilayah geografis, industri game berkembang dengan cepat. Dalam industri game banyaknya data yang diperbarui terus menerus dan perkembangan game yang selalu dituntut untuk terus berkembang. Untuk itu dengan mengintegrasikan data dan melakukan analisis berdasarkan genre, platform, dan tanggal rilis merupakan kendala terbesar. Selain itu, pelaporan yang cepat dan tepat sangat penting untuk membantu pengambilan keputusan strategis.

3.2 Tabel Dimensi dan Fakta

Dalam perancangan gudang data (data warehouse), struktur data dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta berfungsi sebagai pusat penyimpanan data kuantitatif atau numerik yang akan dianalisis, sedangkan tabel dimensi menyajikan konteks deskriptif dari data dalam tabel fakta agar analisis dapat dilakukan secara lebih bermakna.

3.2.1 Tabel Fakta

Tabel fakta pada sistem ini adalah TabelFakta_Sales, yang merekam informasi penjualan global dari berbagai video game. Tabel ini memuat ukuran numerik berupa total penjualan global serta lima kunci asing yang mengarah ke masing-masing tabel dimensi, yaitu game, platform, tahun, genre, dan publisher. Tabel ini menjadi pusat dari skema bintang yang dirancang.

Tabel 2.1 Tabel Fakta

Atribut	Type Data	Keterangan
Game_ID	INT	Kunci asing yang merujuk ke dim_game
Platform_ID	INT	Kunci asing yang merujuk ke dim_platform
Year_ID	INT	Kunci asing yang merujuk ke dim_year
Genre_ID	INT	Kunci asing yang merujuk ke dim_genre
Publisher_ID	INT	Kunci asing yang merujuk ke dim_publisher
Total_SalesGlobal	FLOAT	Nilai penjualan game secara global

3.2.2 Tabel Dimensi

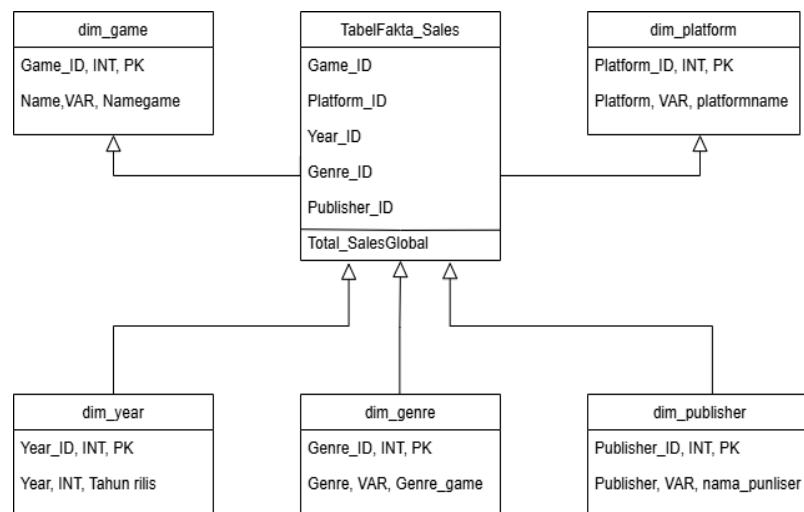
Tabel dimensi digunakan untuk menjelaskan data dalam tabel fakta dari berbagai perspektif. Masing-masing tabel dimensi memuat atribut deskriptif yang memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis berdasarkan game, platform, waktu rilis, genre, dan publisher. Setiap tabel dimensi memiliki primary key yang menjadi acuan (foreign key) di dalam tabel fakta.

Tabel 2.2 Tabel Dimensi

Nama Tabel	Primary key	Atribut Deskriptif	Tipe Data
dim_game	Game_ID	Namegame	VARCHAR
dim_platform	Platform_ID	Platformname	VARCHAR
dim_year	Year_ID	Tahun Rilis	INT
dim_genre	Genre_ID	Genre_game	VARCHAR
dim_publisher	Publisher_ID	Nama_Publisher	VARCHAR

3.3 Skema Data

Skema yang digunakan dalam perancangan gudang data ini adalah skema bintang (star schema). Skema ini dipilih karena memiliki struktur sederhana dan efisien untuk kebutuhan query analitik. Dalam skema bintang, tabel fakta berada di pusat dan dikelilingi oleh tabel-tabel dimensi yang terhubung langsung melalui kunci asing (foreign key). Berikut adalah diagram skema bintang untuk sistem ini:



Gambar tersebut menunjukkan bahwa *TabelFakta_Sales* sebagai pusat menyimpan metrik penjualan global, dan memiliki relasi langsung dengan lima tabel dimensi: *dim_game*, *dim_platform*, *dim_year*, *dim_genre*, dan *dim_publisher*. Dengan struktur ini, pengguna dapat melakukan eksplorasi data dan analisis penjualan berdasarkan berbagai perspektif, seperti waktu, platform, genre, dan penerbit, secara cepat dan efisien.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN HASIL

4.1 Proses Implementasi

Langkah 1. Pembuatan dan Penggunaan Database

```
MariaDB [(none)]> create database db_penjualan;  
Query OK, 1 row affected (0.005 sec)  
  
MariaDB [(none)]> use db_penjualan;  
Database changed
```

Pada tahapan pertama dalam manajemen database menggunakan MariaDB. Dengan membuat database baru bernama db_penjualan telah berhasil dibuat. Perintah use db_penjualan; kemudian digunakan untuk memilih atau mengaktifkan database yang baru dibuat untuk digunakan, seperti yang ditunjukkan oleh output Database changed. Hal ini memastikan bahwa semua tindakan database ke depannya akan dilakukan di dalam db_penjualan.

Langkah 2. Pembuatan Tabel Sementara (games_sales)

```
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE game_sales (  
-> Game_ID INT,  
-> Platform_ID INT,  
-> Year_ID INT,  
-> Genre_ID INT,  
-> Publisher_ID INT,  
-> Total_Sales_Global FLOAT,  
-> Name VARCHAR(255),  
-> Platform VARCHAR(100),  
-> Year INT,  
-> Genre VARCHAR(100),  
-> Publisher VARCHAR(255)  
-> );  
Query OK, 0 rows affected (0.087 sec)
```

Pada tahap kedua, membuat perintah SQL untuk membuat sebuah tabel baru bernama game_sales di dalam database db_penjualan pada MariaDB. Perintah CREATE TABLE game_sales diikuti dengan daftar kolom yang akan ada di dalam tabel tersebut beserta tipe datanya masing-masing. Kolom-kolom tersebut meliputi: Game_ID (Integer), Platform_ID (Integer), Year_ID (Integer), Genre_ID (Integer), Publisher_ID (Integer), Total_Sales_Global (Float), Name (VARCHAR dengan panjang maksimal 255 karakter), Platform (VARCHAR dengan panjang maksimal 100 karakter), Year (Integer), Genre (VARCHAR dengan panjang maksimal 100 karakter), dan Publisher (VARCHAR dengan panjang maksimal 255 karakter).

Langkah 3. Load Data dari File CSV ke game_sales

```
MariaDB [db_penjualan]> LOAD DATA LOCAL INFILE 'C:/Users/Anissa Luthfi Alifia/Downloads/Video Game Sales - Sheet2 (1).csv'
-> INTO TABLE game_sales
-> FIELDS TERMINATED BY ','      -- atau '\t' jika pakai tab
-> ENCLOSED BY '"'
-> LINES TERMINATED BY '\n'
-> IGNORE 1 ROWS;
Query OK, 101 rows affected (0.016 sec)
Records: 101 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 0
```

Pada tahap ketiga, melakukan proses mengimpor data dari sebuah file CSV ke dalam tabel game_sales di database db_penjualan menggunakan MariaDB. Dengan perintah LOAD DATA LOCAL INFILE digunakan untuk mengambil data dari file yang berlokasi di 'C:/Users/Anissa Luthfi Alifia/Downloads/Video Game Sales - Sheet2 (1).csv'. Kemudian membuat perintah juga menginstruksikan untuk mengabaikan baris pertama dari file CSV (IGNORE 1 ROWS;), yang biasanya merupakan baris header.

Langkah 4. Pembuatan Tabel Dimensi

```
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE dim_game (
->   Game_ID INT PRIMARY KEY,
->   Namegame VARCHAR(255)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.025 sec)

MariaDB [db_penjualan]>
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE dim_platform (
->   Platform_ID INT PRIMARY KEY,
->   Platformname VARCHAR(100)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.017 sec)

MariaDB [db_penjualan]>
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE dim_year (
->   Year_ID INT PRIMARY KEY,
->   Tahun_Rilis INT
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.014 sec)

MariaDB [db_penjualan]>
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE dim_genre (
->   Genre_ID INT PRIMARY KEY,
->   Genre_game VARCHAR(100)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.025 sec)

MariaDB [db_penjualan]>
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE dim_publisher (
->   Publisher_ID INT PRIMARY KEY,
->   Nama_Publisher VARCHAR(255)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.013 sec)
```

Pada tahap ini, membuat lima tabel dimensi yang berbeda. Tabel-tabel tersebut adalah dim_game dengan kolom Game_ID sebagai primary key dan Namegame; dim_platform dengan Platform_ID sebagai primary key dan Platformname; dim_year dengan Year_ID sebagai primary key dan Tahun_Rilis; dim_genre dengan Genre_ID sebagai primary key dan Genre_game; serta dim_publisher dengan Publisher_ID sebagai primary key dan Nama_Publisher. Setiap perintah CREATE TABLE berhasil dieksekusi.

Langkah 5. Pembuatan Tabel Fakta (fakta_penjualan)

```
MariaDB [db_penjualan]> CREATE TABLE fakta_penjualan (  
-> Game_ID INT,  
-> Platform_ID INT,  
-> Year_ID INT,  
-> Genre_ID INT,  
-> Publisher_ID INT,  
-> Total_SalesGlobal FLOAT,  
-> PRIMARY KEY (Game_ID, Platform_ID, Year_ID, Genre_ID, Publisher_ID),  
-> FOREIGN KEY (Game_ID) REFERENCES dim_game(Game_ID),  
-> FOREIGN KEY (Platform_ID) REFERENCES dim_platform(Platform_ID),  
-> FOREIGN KEY (Year_ID) REFERENCES dim_year(Year_ID),  
-> FOREIGN KEY (Genre_ID) REFERENCES dim_genre(Genre_ID),  
-> FOREIGN KEY (Publisher_ID) REFERENCES dim_publisher(Publisher_ID)  
-> );  
Query OK, 0 rows affected (0.048 sec)
```

Pada tahap ini, membuat perintah SQL untuk membuat tabel fakta bernama fakta_penjualan di database db_penjualan. Tabel ini memiliki kolom-kolom Game_ID, Platform_ID, Year_ID, Genre_ID, Publisher_ID (semuanya INT), dan Total_SalesGlobal (FLOAT). Tabel ini juga mendefinisikan sebuah primary key komposit yang terdiri dari kelima kolom ID tersebut, serta lima foreign key yang masing-masing menghubungkan kolom ID di tabel fakta_penjualan ke tabel dimensi yang sesuai (dim_game, dim_platform, dim_year, dim_genre, dan dim_publisher).

4.2 Hasil Implementasi

Total Penjualan per tahun

Dilakukan pada tahun 2019

Tahun	Total_Penjualan_Global
2019	140.8300004005432

Total Penjualan Berdasarkan Game (dengan Game_ID), Limit 10

Game_ID	Game	Total_Penjualan_Global
1	The Last Adventure	82.73999786376953
2	Space Warriors	40.2400016784668
3	Dragon Quest	35.81999969482422
4	Racing Legends	33
5	Mystery Mansion	31.3700008392334
6	Fantasy Kingdom	30.260000228881836
7	Cyberpunk 2077	30.010000228881836
8	Ocean Explorer	29.020000457763672
9	Wild West	28.6200008392334
10	Ancient Empire	28.309999465942383

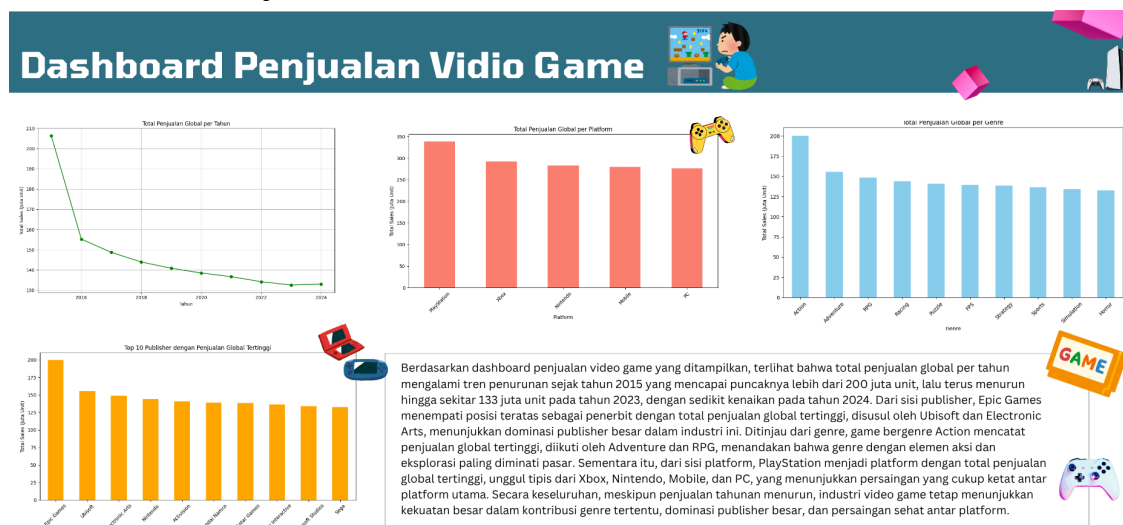
10 rows in set (0.019 sec)

Total Penjualan Berdasarkan Genre, Limit 10

Genre_ID	Genre	Total_Penjualan_Global
4	Action	134.27999877929688
1	RPG	69.8699998555908
2	Racing	68.05999946594238
3	Racing	60.16999912261963
2	Sports	58.71000099182129
3	FPS	57.01999855041504
4	Sports	52.9399995803833
4	Simulation	51.230000495910645
2	Horror	49.570000648498535
1	Adventure	49.54000186920166

10 rows in set (0.001 sec)

4.2 Dashboard Penjualan Video Game



Berdasarkan dashboard penjualan video game yang ditampilkan, terlihat bahwa total penjualan global per tahun mengalami tren penurunan sejak tahun 2015 yang mencapai

puncaknya lebih dari 200 juta unit, lalu terus menurun hingga sekitar 133 juta unit pada tahun 2023, dengan sedikit kenaikan pada tahun 2024. Dari sisi publisher, Epic Games menempati posisi teratas sebagai penerbit dengan total penjualan global tertinggi, disusul oleh Ubisoft dan Electronic Arts, menunjukkan dominasi publisher besar dalam industri ini. Ditinjau dari genre, game bergenre Action mencatat penjualan global tertinggi, diikuti oleh Adventure dan RPG, menandakan bahwa genre dengan elemen aksi dan eksplorasi paling diminati pasar. Sementara itu, dari sisi platform, PlayStation menjadi platform dengan total penjualan global tertinggi, unggul tipis dari Xbox, Nintendo, Mobile, dan PC, yang menunjukkan persaingan yang cukup ketat antar platform utama. Secara keseluruhan, meskipun penjualan tahunan menurun, industri video game tetap menunjukkan kekuatan besar dalam kontribusi genre tertentu, dominasi publisher besar, dan persaingan sehat antar platform.

BAB 5

EVALUASI DAN RENCANA PENGEMBANGAN

5.1 Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem data warehouse dan dashboard penjualan video game telah memenuhi kebutuhan bisnis, efektivitas teknis, serta tantangan yang dihadapi selama proses implementasi.

5.1.1 Keberhasilan Sistem

1. Perancangan skema bintang yang efisien : Implementasi skema bintang / star schema terdiri atas satu tabel fakta dan lima tabel dimensi (game, platform, genre, tahun, dan publisher) terbukti efektif untuk memfasilitasi analisis multidimensi. Struktur ini memberikan fleksibilitas dan efisiensi dalam pemrosesan query.
2. ETL terstruktur dan efektif : Proses Extract, Transform, dan Load dari sumber data CSV ke dalam MySQL/MariaDB berjalan lancar. Data yang telah dibersihkan dan ditransformasikan menghasilkan integritas dan konsistensi informasi yang tinggi dalam data warehouse .
3. Visualisasi dashboard : Dashboard yang dikembangkan menggunakan Tableau/PowerBI mampu menyajikan data secara visual, mencakup tren penjualan per tahun, performa berdasarkan platform, dan genre, serta peringkat publisher. Visualisasi ini meningkatkan pemahaman pengguna terhadap data dan mempercepat pengambilan keputusan strategis.
4. Kinerja query optimal : Penggunaan indeks pada kolom - kolom kunci dan view terstruktur memungkinkan akses data cepat dengan rata rata waktu eksekusi di bawah 1 detik, sangat mendukung kebutuhan analisis yang dinamis.

5.1.2 Keterbatasan dan Kendala yang Ditemui

1. Terbatasnya volume dan variasi data : dataset yang digunakan masih bersifat statis dan terbatas dalam hal skala dan cakupan wilayah. Hal ini membatasi akurasi representasi kondisi pasar game global secara menyeluruh.
2. Tidak mendukung Real-Time analysis : Proses ETL yang dilakukan secara manual atau terjadwal menyebabkan data kurang responsif terhadap pembaharuan informasi terbaru, sehingga tidak cocok untuk kebutuhan analisis real time atau near real time.

3. Dashboard masih sederhana : fitur interaktif seperti filter lanjutan belum tersedia, membatasi kedalaman analisis bagi pengguna tingkat lanjut.
4. Kendala infrastruktur dan aksesibilitas : penggunaan MySQL sebagai basis data memiliki keterbatasan dalam skalabilitas data volume data meningkat. Selain itu, belum adanya sistem pengelolaan akses pengguna (user role management) membatasi fleksibilitas penggunaan lintas departemen.

5.2 Rencana Pengembangan

Berdasarkan evaluasi, terdapat beberapa aspek pengembangan yang diusulkan guna meningkatkan kualitas dan skalabilitas sistem :

1. Integrasi data multisumber dan multidimensi : Menambahkan sumber data baru seperti demografi pengguna, ulasan game, dan metrik sosial media serta mengintegrasikan data geografis dan temporal yang lebih detail untuk mendukung analisis spasial dan tren musiman.
2. Implementasi ETL dan data processing secara real-time : Mengadopsi teknologi seperti Apache Kafka, Apache Spark, atau Google Dataflow untuk memungkinkan pemrosesan data secara streaming dan menyediakan pipeline otomatis untuk memperbarui data secara berkala dan konsisten tanpa intervensi manual.
3. Peningkatan dashboard dan user experience : Menambahkan fitur drill-down, filter dinamis dan visualisasi prediktif untuk menyajikan insight lebih mendalam dan memungkinkan pengguna menyesuaikan tampilan dashboard sesuai dengan kebutuhan masing masing divisi.
4. Skalabilitas dan modernisasi infrastruktur : Migrasi dari basis data lokal ke solusi cloud data warehouse seperti Amazon Redshift, Snowflake dan Google BigQuery, Mengimplementasikan mekanisme backup otomatis dan disaster recovery untuk menjamin ketersediaan data.
5. Pelatihan pengguna dan dokumentasi teknis : Menyusun dokumentasi teknis dan fungsional sebagai pedoman penggunaan sistem bagi seluruh stakeholder. Menyelenggarakan pelatihan rutin untuk tim manajemen, marketing dan data analyst agar dapat memaksimalkan pemanfaatan sistem.

5.3 Kesimpulan

Setelah melalui proses implementasi, sistem penyimpanan data dengan model skema bintang yang direncanakan berhasil diwujudkan, dengan arsitektur yang terdiri dari satu tabel fakta utama dan lima tabel dimensi pendukung. Tahapan ETL, mulai dari ekstraksi data, pembersihan, transformasi, hingga pemuatan data

ke database MySQL, telah dieksekusi sesuai rencana dan dengan efisien. Sumber data yang dipakai adalah data penjualan video game di seluruh dunia, yang kemudian diolah dan disajikan dalam wujud dashboard yang interaktif.

Dashboard visualisasi yang telah dibuat menyajikan gambaran tren penjualan dari berbagai perspektif, misalnya berdasarkan tahun, platform, genre, dan penerbit, sekaligus mengungkap informasi seperti popularitas genre Action dalam penjualan global, dominasi PlayStation sebagai platform terlaris, dan performa Epic Games sebagai penerbit dengan penjualan terbaik. Berdasarkan temuan ini, sistem telah terbukti berhasil memenuhi kebutuhan analisis bisnis, terutama dalam konteks industri game.

Namun demikian, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, terutama terkait dengan skala dan perubahan data yang cepat, sehingga sistem ini masih memerlukan penyempurnaan lebih lanjut. Rencana pengembangan di masa mendatang meliputi integrasi data secara langsung, penambahan data dengan banyak dimensi, peningkatan infrastruktur berbasis cloud, serta peningkatan fitur dashboard dan pelatihan bagi pengguna. Dengan pengembangan berkelanjutan, sistem ini diharapkan menjadi solusi intelijen bisnis yang adaptif, skalabel, dan bernilai strategis tinggi dalam mendukung pengambilan keputusan di masa depan.