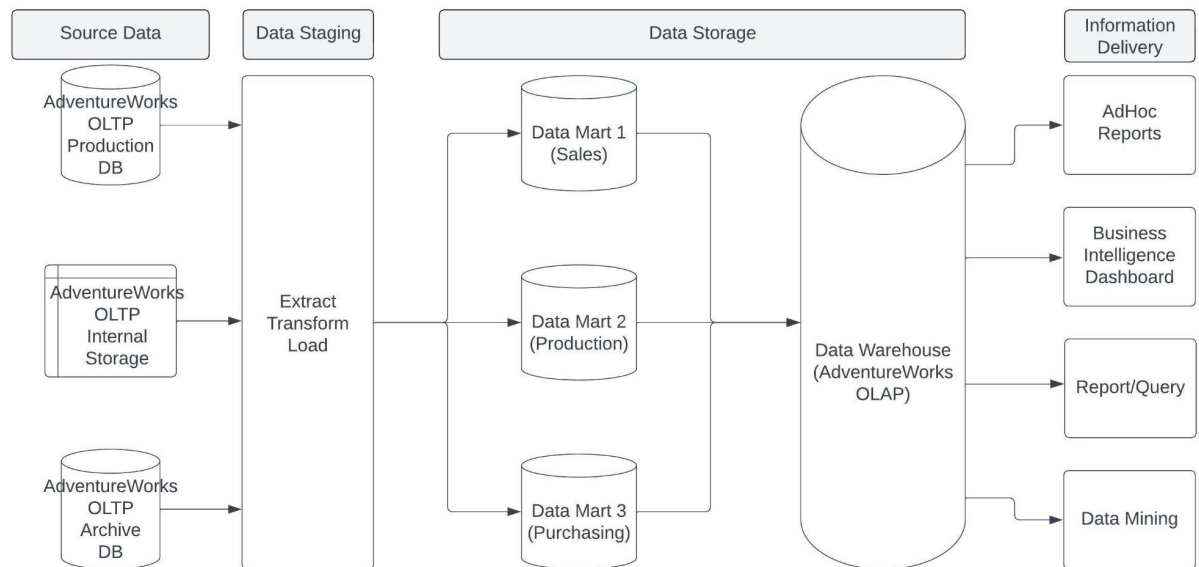


Anggota Kelompok:

1. Benhard (825210011)
2. Putra Wahyuda (825210019)
3. Julio Lim (825210020)
4. Dennis Zefanya Budiman (825210024)
5. Geoffrey Valhart Hariyono (825210040)

A. Arsitektur Data Warehouse

Data Warehouse AdventureWorks menggunakan pendekatan *Bottom-Up*. Desain arsitektur yang dipakai adalah *Independent Data Marts*, dimana beberapa *data marts* dapat digabungkan untuk membentuk sebuah *data warehouse*.



Gambar 1 Diagram Data Flow Data Warehouse

Source data yang digunakan berasal dari database AdventureWorks, yang memiliki data *production*, *internal*, dan juga data *archive*. Data akan mengalami proses ETL pada tahap *data staging* sebelum dimasukkan dalam *data mart* masing-masing. Terdapat tiga *data mart* yang didasarkan proses bisnis yaitu *sales*, *production*, dan *purchasing*. Sesuai dengan arsitektur *Independent Data Marts*, tiga *data mart* tersebut dapat digabungkan untuk menjadi satu *data warehouse*. *Information delivery* dalam bentuk *AdHoc reports*, *Business Intelligence dashboard*, *report/query*, dan *data mining*.

B. Nine-step Methodology Data Warehouse:

1. Choosing the Process

Data Warehouse akan menggunakan proses berikut:

- a. Sales:

Dalam proses penjualan, pelanggan memesan barang melalui sales. Kemudian sales akan membuat detail pesanan.

- b. Production:

Produksi mencakup karakteristik barang apa saja yang diproduksi.

c. Purchasing:

Purchasing mencakup karakteristik barang apa saja yang dibeli ke vendor.

2. Choosing the Grain

Grain adalah calon fakta yang akan digunakan oleh tabel fakta. Ini dapat dianalisis dan juga menentukan fakta apa yang terdapat di dalam tabel. Ini adalah grain dari *sample database* AdventureWorks.

a. Sales:

Analisis meliputi barang yang dijual, daerah dimana barang dijual, toko dimana produk dijual, dan total produk yang dijual.

b. Production:

Analisis meliputi model produk yang diproduksi, kategori produk, jumlah unit diproduksi dan biaya produksi.

c. Purchasing:

Analisa meliputi produk yang dipesan, vendor produk, dan metode pengiriman.

3. Identifying and Conforming the Dimensions

a. Sales

Grain Dimension	Barang yang dijual	Daerah penjualan barang	Total produk yang dijual	Toko dimana produk dijual
Waktu	x	x	x	x
Produk	x			x
Jenis Produk	x			x
Daerah	x	x		x
Toko	x	x		x
Penjualan	x	x	x	

Tabel 1 Grain dan Dimensi Sales

b. Production

Grain Dimension	Model produk yang diproduksi	Jumlah unit diproduksi	Kategori produk	Biaya produksi
Waktu	x	x	x	x

Produk	x			
Jenis Produk			x	
BiayaProduksi		x		x

Tabel 2 Grain dan Dimensi Production

c. Purchasing

Grain Dimension	Produk yang dipesan	Vendor	Metode pengiriman
Waktu	x	x	x
Produk	x	x	
Vendor		x	
Pemesanan	x	x	x

Tabel 3 Grain dan Dimensi Purchasing

4. Choosing the fact

Fakta yang dipilih bersifat numerik yang akan ditampilkan dalam berbagai bentuk laporan, grafik, dan diagram. Ini adalah fakta yang tertera:

a. Sales

Fakta meliputi barang yang dijual, daerah dimana barang dijual, toko dimana produk dijual, dan total produk yang dijual.

b. Production

Fakta meliputi produk yang diproduksi dan biayanya.

c. Purchasing

Fakta meliputi produk apa saja yang dipesan dan dari vendor mana.

5. Storing Pre-Calculation in the fact table

a. Fakta Sales

Fakta Sales meliputi:

- Total penjualan merupakan jumlah dari barang yang dibeli dikali dengan harga dari setiap produk

b. Fakta Production

Fakta Production meliputi:

- Total Produksi merupakan produk yang diproduksi dan biayanya , merupakan jumlah dari barang yang diproduksi dikali dengan modal biaya

c. Fakta Purchasing

Fakta Purchasing meliputi:

- Total Beli merupakan produk apa saja yang dipesan dari vendor , merupakan jumlah dari barang yang dibeli dari vendor dikali dengan harga beli.

6. Rounding out the Dimension Table

Dimension	Fields	Descriptions
Waktu	WaktuID Year Month Week Day	Laporan dapat dilihat berdasarkan waktu seperti per-tahun, per-bulan, per-minggu, dan per-hari.
Produk	ProductID Name ProductNumber ListPrice Size Weight Color	Laporan dapat dilihat berdasarkan produk
Jenis Produk	ProductCategoryID Name	Laporan dapat dilihat berdasarkan jenis produk.
Daerah	TerritoryID Name CountryRegionCode SalesYTD	Laporan dapat dilihat berdasarkan daerah.
Toko	BusinessEntityID Name Demographics	Laporan dapat dilihat berdasarkan toko.
BiayaProduksi	WorkOrderID OrderQty ActualCost	Laporan dapat dilihat berdasarkan biaya produksi.
Vendor	BusinessEntityID AccountNumber Name CreditRating PreferredVendorStatus	Laporan dapat dilihat berdasarkan vendor.
Pemesanan	PurchaseOrderID ProductID DueDate OrderQty RecievedQty	Laporan dapat dilihat berdasarkan pemesanan.

	RejectedQty UnitPrice	
Penjualan	SalesOrderID SalesOrderNumber ProductID TerritoryID OrderQty UnitPrice SubTotal	Laporan dapat dilihat berdasarkan sales/penjualan.

Tabel 4 Rounding Out Dimension

Attributes	Data Type	Length
WaktuID	Int	-
Year	Int	-
Month	Int	-
Week	Int	-
Day	Int	-

Tabel 5 Waktu

Attributes	Data Type	Length
ProductID	int	4
Name	Name (nvarchar)	50
ProductNumber	nvarchar	25
ListPrice	money	-
Size	nvarchar	5
Weight	decimal	scale = 2
Color	nvarchar	15

Tabel 6 Produk

Attributes	Data Type	Length
ProductCategoryID	int	-
Name	Name (nvarchar)	50

Tabel 7 Jenis Produk

Attributes	Data Type	Length
TerritoryID	int	-
Name	Name (nvarchar)	50
CountryRegionCode	nvarchar	3
SalesYTD	money	-

Tabel 8 Daerah

Attributes	Data Type	Length
BusinessEntityID	int	-
Name	Name (nvarchar)	50
Demographics	xml	-

Tabel 9 Toko

Attributes	Data Type	Length
WorkOrderID	int	-
OrderQty	int	-
ActualCost	money	-

Tabel 10 Biaya

Attributes	Data Type	Length
BusinessEntityID	int	-
AccountNumber	AccountNumber (nvarchar)	15
Name	Name (nvarchar)	50
CreditRating	tinyint	-
PreferredVendorStatus	Flag (bit)	((1))

Tabel 11 Vendor

Attributes	Data Type	Length
------------	-----------	--------

PurchaseOrderID	int	-
ProductID	int	-
DueDate	datetime	-
OrderQty	smallint	-
RecievedQty	decimal	scale = 2
RejectedQty	decimal	scale = 2
UnitPrice	money	-

Tabel 12 Pemesanan

Attributes	Data Type	Length
SalesOrderID	int	-
SalesOrderDetailID	int	
ProductID	int	-
TerritoryID	int	-
OrderQty	smallint	-
UnitPrice	money	-
UnitPriceDiscount	money	-
SubTotal	money	-

Tabel 13 Penjualan

7. Chose the duration of the database

Nama aplikasi	<i>Database</i>	<i>Database</i> ada sejak tahun	Data yang masuk ke <i>Data Warehouse</i>	Data dalam <i>Data Warehouse</i>
PolyBase	AdventureWorks2019	2017	2017–2023	6 Tahun

Tabel 14 Durasi Data Warehouse AdventureWorks

8. Tracking slowly changing dimensions

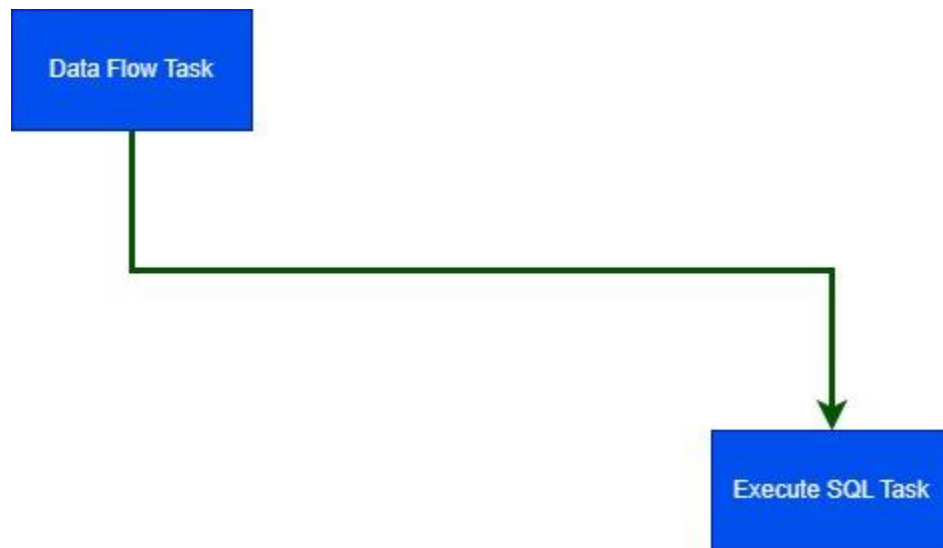
Tipe yang digunakan adalah (Overwritten) memungkinkan data baru langsung ditulis dan disimpan. Pada database AdventureWorks misalnya ada data produk baru maka langsung ditulis ulang.

9. Deciding the query priorities and query modes

a. Proses Extract, Transformation, Load (ETL)

Pelaku ETL	Dilakukan setiap	Keterangan
Database Administrator	Satu bulan sekali	Proses dilakukan dan diawasi oleh database administrator

Tabel 15 Tabel ETL



Gambar 2 Proses ETL

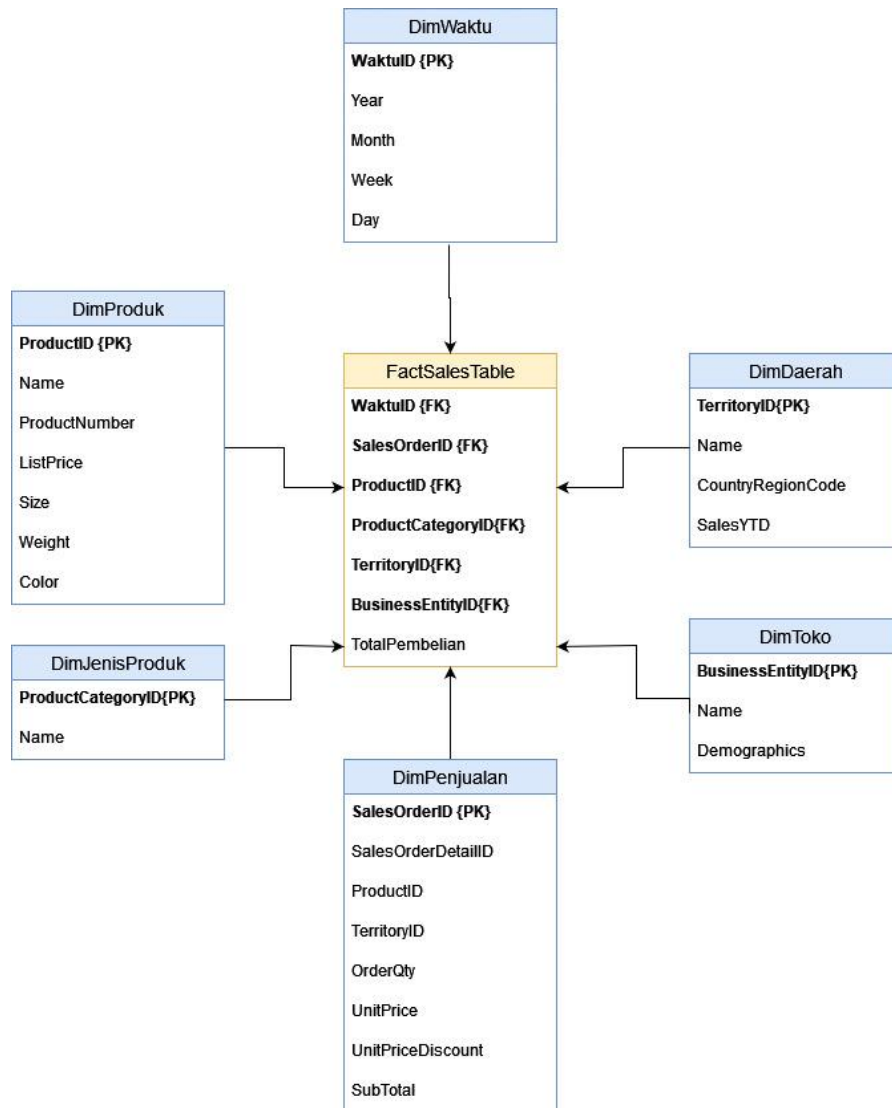
b. Proses backup

Pelaku Backup	Dilakukan setiap	Keterangan
Database Administrator	Satu bulan sekali sebelum proses ETL dilakukan	Proses dilakukan dan diawasi oleh database administrator, dilakukan untuk mengantisipasi kesalahan dalam proses ETL

Tabel 16 Tabel Backup

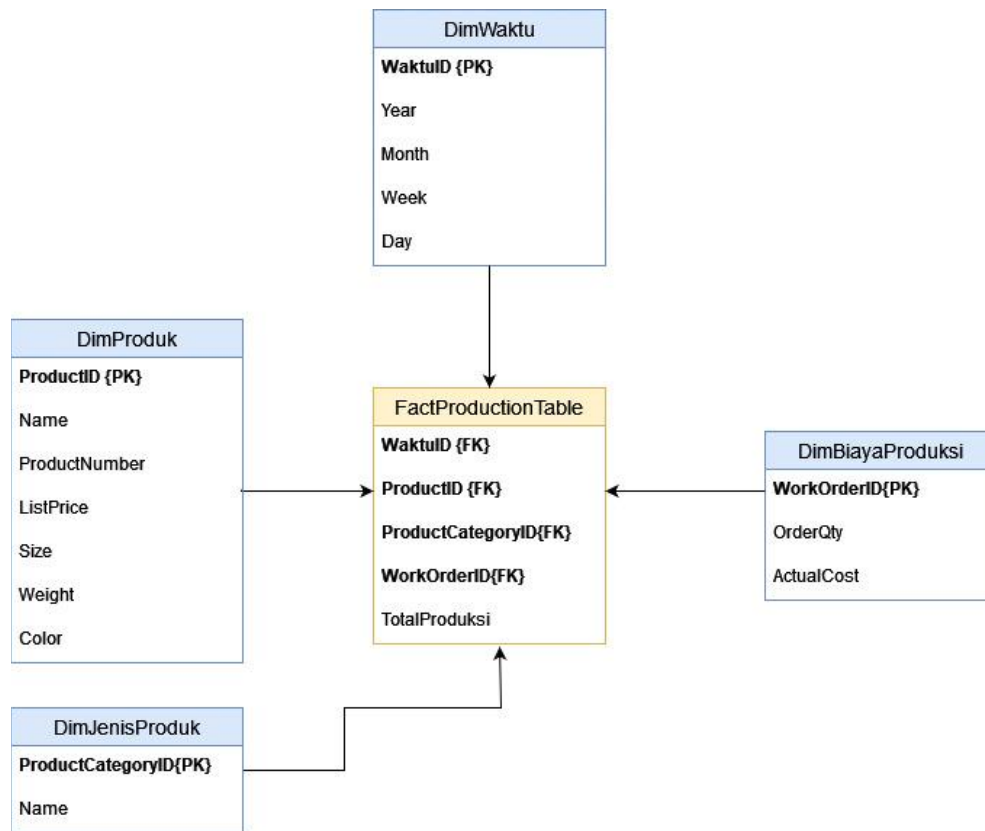
C. Star Schema

1. Star Schema Sales



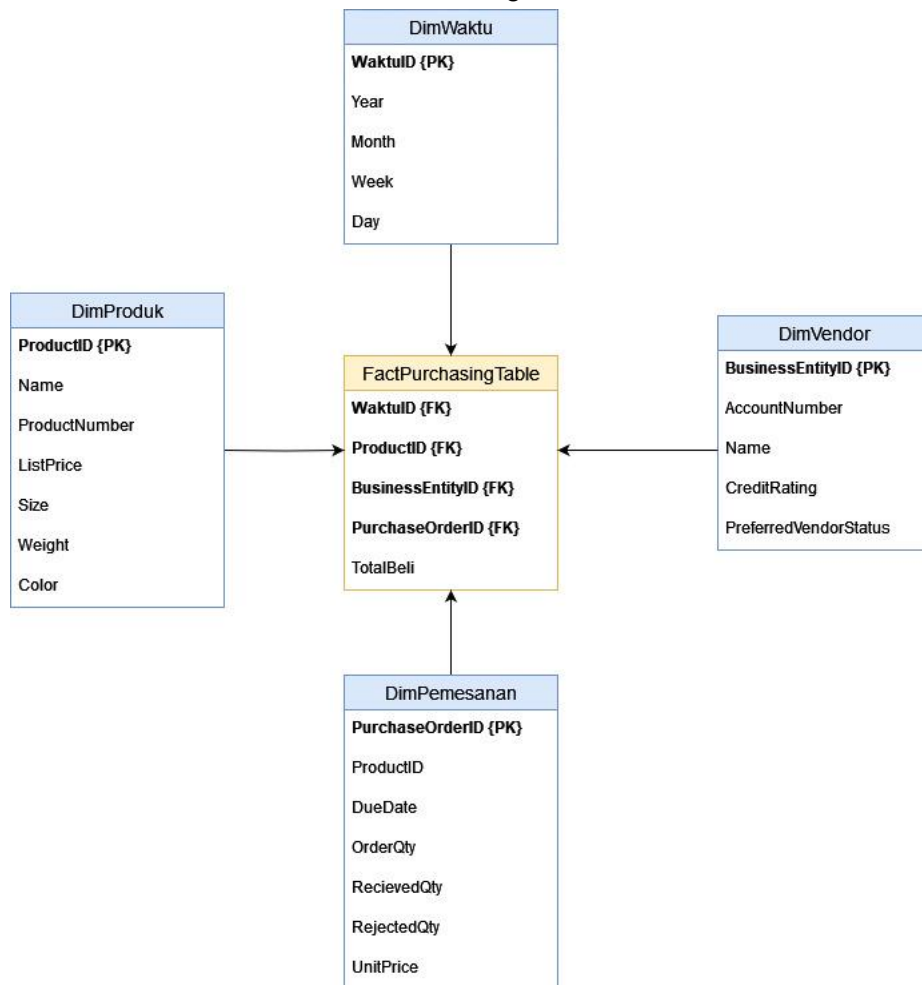
Gambar 3 Star Schema Sales

2. Star Schema Production



Gambar 4 Star Schema Production

3. Star Schema Purchasing



Gambar 5 Star Schema Purchasing

D. Metadata

Metadata berupa informasi data yang terdapat dalam *data warehouse*. Metadata yang tersedia memuat beberapa hal berikut:

- Nama *database* sumber
- Nama tabel
- Deskripsi tabel
- Rincian informasi di dalam tabel:
 - Nama kolom
 - Tipe data kolom
 - Ukuran kolom
 - Kolom yang menjadi kunci

Ini adalah metadata perancangan *data warehouse* berdasarkan *sample database* AdventureWorks:

- DBMS : SQL Server 2019
 Nama *database* : AdventureWorks_OLAP

Nama tabel : DimWaktu
 Deskripsi tabel : Tabel dimensi waktu

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
WaktuID	Int	-					Create
Year	Int	-	Year	Int	-	DimWaktu	Create
Month	Int	-	Month	Int	-	DimWaktu	Create
Week	Int	-	Week	Int	-	DimWaktu	Create
Day	Int	-	Day	Int	-	DimWaktu	Create

Tabel 17 Metadata Dimensi Waktu

- b. DBMS : SQL Server 2019
 Nama *database* : AdventureWorks_OLAP
 Nama tabel : DimProduk
 Deskripsi tabel : Tabel Dimensi Produk

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
ProductID	int	4	ProductID	int	4	DimProduk	copy
Name	Name (nvarchar)	50	Name	Name (nvarchar)	50	DimProduk	copy
ProductNumber	nvarchar	25	Product Number	nvarchar	25	DimProduk	copy
ListPrice	money	-	ListPrice	money	-	DimProduk	copy
Size	nvarchar	5	Size	nvarchar	5	DimProduk	copy
Weight	deciman	Scale = 2	Weight	deciman	Scale = 2	DimProduk	copy
Color	nvarchar	15	Color	nvarchar	15		copy

Tabel 18 Metadata Dimensi Produk

- c. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimJenisProduk

Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Jenis Produk

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
ProductCategoryID	int	-	ProductCategoryID	int	-	DimJenis Produk	Copy
Name	Name (nvarchar)	50	Name	Name (nvarchar)	50	DimJenis Produk	Copy

Tabel 19 Metadata Dimensi Jenis Produk

d. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimDaerah
 Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Daerah

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
TerritoryID	int	-	TerritoryID	int	-	DimDaerah	copy
Name	NVarchar	50	Name	Nvarchar	50	DimDaerah	copy
CountryRegionCode	NVarchar	3	CountryRegionCode	NVarchar	3	DimDaerah	copy
SalesYTD	money	-	SalesYTD	money	-	DimDaerah	copy

Tabel 20 Metadata Dimensi Daerah

e. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimToko
 Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Toko

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
BusinessEntityID	int	-	BusinessEntityID	int	-	DimToko	copy
Name	NVarchar	50	Name	Nvarchar	50	DimToko	copy

Demographics	xml	-	Demographics	xml	-	DimToko	copy
--------------	-----	---	--------------	-----	---	---------	------

Tabel 21 Metadata Dimensi Toko

- f. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimBiayaProduksi
 Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Biaya Produksi

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
WorkOrderID	int	-	WorkOrderID	int	-	DimBiayaProduksi	copy
OrderQty	int	-	OrderQty	int	-	DimBiayaProduksi	copy
ActualCost	int	-	ActualCost	int	-	DimBiayaProduksi	copy

Tabel 22 Metadata Dimensi Biaya Produksi

- g. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimVendor
 Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Vendor

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
BusinessEntityID	int	-	BusinessEntityID	int	-	DimVendor	copy
AccountNumber	AccountNumber (nvarchar)	15	AccountNumber	AccountNumber (nvarchar)	15	DimVendor	copy
Name	Name (nvarchar)	50	Name	Name (nvarchar)	50	DimVendor	copy
CreditRating	tinyint	-	CreditRating	tinyint	-	DimVendor	copy
PreferredVendorStatus	Flag (bit)	((1))	PreferredVendorStatus	Flag (bit)	((1))	DimVendor	copy

Tabel 23 Metadata Dimensi Vendor

- h. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimPemesanan
 Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Pemesanan

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transfor masi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
Purchase OrderID	int	-	Purchase OrderID	int	-	DimPemesanan	copy
ProductID	int	-	ProductID	int	-	DimPemesanan	copy
DueDate	datetime	-	DueDate	datetime	-	DimPemesanan	copy
OrderQty	smallint	-	OrderQty	smallint	-	DimPemesanan	copy
ReceivedQty	decimal	scale = 2	ReceivedQty	decimal	scale = 2	DimPemesanan	copy
RejectedQty	decimal	scale = 2	RejectedQty	decimal	scale = 2	DimPemesanan	copy
UnitPrice	money	-	UnitPrice	money	-	DimPemesanan	copy

Tabel 24 Metadata Dimensi Pemesanan

- i. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : DimPenjualan
 Deskripsi Tabel : Tabel Dimensi Penjualan

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transfor masi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
SalesOrderID	int	-	SalesOrderID	int	-	DimPenjualan	copy
SalesOrderDetailID	int	-	SalesOrderDetailID	int	-	DimPenjualan	copy
ProductID	int	-	ProductID	int	-	DimPenjualan	copy
TerritoryID	int	-	TerritoryID	int	-	DimPenjualan	copy
OrderQty	smallint	-	OrderQty	smallint	-	DimPenjualan	copy

UnitPrice	money	-	UnitPrice	money	-	DimPenjualan	copy
UnitPriceDiscount	money	-	UnitPriceDiscount	money	-	DimPenjualan	copy
SubTotal	money	-	SubTotal	money	-	DimPenjualan	copy

Tabel 25 Metadata Dimensi Penjualan

- j. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : FactSalesTable
 Deskripsi Tabel : Tabel Fakta Sales

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
WaktuID	int	-	WaktuID	int	-	DimWaktu	copy
SalesOrderID	int	-	SalesOrderID	int	-	DimPenjualan	copy
ProductID	int	4	ProductID	int	4	DimProduk	copy
ProductCategoryID	int	-	ProductCategoryID	int	-	DimJenisProduk	Copy
TerritoryID	int	-	TerritoryID	int	-	DimDaerah	copy
BusinessEntityID	int	-	BusinessEntityID	int	-	DimToko	copy
TotalPembelian	money	-	TotalBeli			FactSalesTable	calculate

Tabel 26 Metadata Fakta Sales

- k. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : FactProductionTable
 Deskripsi Tabel : Tabel Fakta Produksi

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
WaktuID	int	-	WaktuID	int	-	DimWaktu	copy
ProductID	int	4	ProductID	int	4	DimProd	copy

						uk	
ProductCategoryID	int	-	ProductCategoryID	int	-	DimJenis Produk	Copy
WorkOrderID	int	-	WorkOrderID	int	-	DimBiaya Produksi	copy
TotalProduk	money	-	TotalProduk			FactFact Table	calculate

Tabel 27 Metadata Fakta Produksi

- I. DBMS : SQL Server 2019
 Nama Database : AdventureWorks_OLAP
 Nama Tabel : FactPurchasingTable
 Deskripsi Tabel : Tabel Fakta Pembelian

Field	Tipe	Ukuran	Sumber Data				Transformasi
			Field	Tipe	Ukuran	Tabel	
WaktuID	int	-	WaktuID	int	-	DimWaktu	copy
ProductID	int	4	ProductID	int	4	DimProduk	copy
BusinessEntityID	int	-	BusinessEntityID	int	-	DimToko	copy
PurchaseOrderID	int	-	PurchaseOrderID	int	-	DimPemesanan	copy
TotalBeli	money	-	TotalBeli			FactSalesTable	calculate

Tabel 28 Metadata Fakta Pembelian