

MODUL PRAKTIKUM 3
PERGUDANGAN DATA



PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS SAINS
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
2025

MODUL 3
DESAIN LOGIKAL

Desain Logikal

1. Deskripsi Singkat

Modul ini membahas tahapan desain logis dalam pembangunan gudang data. Desain logis berfokus pada implementasi dari model konseptual menjadi struktur tabel logis, termasuk perancangan tabel dimensi, tabel fakta, serta hubungan antar tabel

2. Tujuan Praktikum

Setelah mempelajari modul ini, mahasiswa mampu :

- 1) Memahami konsep desain logis gudang data.
- 2) Mendesain tabel dimensi dan tabel fakta secara detail.
- 3) Menentukan atribut, Primary Key, dan Foreign Key dalam tabel logis.

3. Alat dan Bahan

- 1) Komputer
- 2) Aplikasi untuk menggambar Star Schema dan Snowflake Schema (misalnya draw.io)
- 3) Microsoft Word/Excel untuk menuliskan hasil identifikasi Fakta dan Dimensi

4. Materi Praktikum

1. Pengertian Desain Logikal

Desain logikal bersifat konseptual dan abstrak. Pada tahap ini, Anda belum menangani detail implementasi fisik. Fokusnya hanya pada pendefinisian jenis informasi yang dibutuhkan.

Pemodelan logikal adalah fase penting dalam proses desain data warehouse. Fase ini melibatkan pendefinisian struktur elemen data dan hubungan antar elemen, tanpa mempertimbangkan aspek fisik. Fase ini menerjemahkan kebutuhan bisnis menjadi bentuk yang jelas dan terstruktur, yang mudah dipahami dan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi model fisik.

2. Definisi fakta dalam desain logikal

Fakta adalah data kuantitatif atau numerik yang bisa diukur dan menjadi pusat analisis dalam data warehouse. Fakta biasanya terkait dengan satu atau lebih dimensi yang memberikan konteks untuk analisis.

Ciri utama fakta:

- 1) Dapat diukur/dihitung
- 2) Terhubung ke dimensi
- 3) Disimpan di tabel fakta

Pada tahap logikal, kita menentukan tabel fakta dan atributnya, tapi belum fokus pada detail implementasi fisik. Pada tabel fakta yang perlu didefinisikan yaitu nama tabel fakta, primary key, foreign key ke dimensi, dan atribut fakta.

3. Definisi dimensi dalam desain logical

Dimensi adalah atribut deskriptif atau kategori yang memberikan konteks untuk menganalisis fakta. Dimensi tidak bersifat kuantitatif, tapi membantu menjawab pertanyaan “siapa, apa, kapan, di mana” terkait fakta. Dalam desain logical, dimensi biasanya direpresentasikan sebagai tabel dimensi (Dimension Table) yang mengelilingi tabel fakta.

Ciri-ciri dimensi :

- 1) Deskriptif
- 2) Dapat memiliki hierarki
- 3) Memiliki primary key
- 4) Bersifat relatif stabil

Tahap logical fokus pada struktur dan hubungan dimensi, bukan detail fisik. Pada tabel dimensi yang perlu ditentukan yaitu nama dimensi, primary key, atribut deskriptif.

4. Skema Logis

Skema logis (logical schema) adalah representasi abstrak dari data yang menjelaskan struktur, relasi, dan aturan integritas data tanpa memperhatikan detail implementasi fisik di database. Skema logis berada di antara desain konseptual dan desain fisik. Tujuannya menyusun data sedemikian rupa sehingga mudah diterjemahkan ke database relasional atau multidimensional.

Macam-macam skema logis :

1) Star Schema (Skema Bintang)

Skema logis paling sederhana, terdiri dari satu tabel fakta di tengah dan beberapa tabel dimensi di sekelilingnya.

Ciri-ciri star schema :

- Tabel dimensi tidak dinormalisasi
- Tabel fakta mengacu ke dimensi melalui foreign key.
- Memudahkan query dan analisis, cocok untuk OLAP.

2) Snowflake Schema

Tabel dimensi dinormalisasi menjadi beberapa sub-tabel, sehingga menyerupai bentuk kepingan salju.

Ciri-ciri snowflake schema :

- Tabel dimensi dipecah menjadi sub-dimensi.
- Mengurangi redundansi data.
- Tabel fakta tetap sama seperti star schema.

3) Fact Constellation Schema (Skema Galaksi Fakta)

Beberapa tabel fakta berbagi tabel dimensi yang sama dan sering disebut galaxy schema.

Ciri-ciri skema galaxy fakta :

- Cocok untuk multi-proses bisnis dalam satu warehouse.
- Dimensi bisa digunakan oleh lebih dari satu fakta.

4) Galaxy/Multi-Fact Schema

Variasi dari fact constellation, fokus pada menggabungkan beberapa fakta besar. Biasanya digunakan untuk perusahaan besar dengan berbagai departemen dan proses bisnis berbeda

5. Studi Kasus Praktikum

Perusahaan bernama Wide World Importers menjual berbagai macam produk ke pelanggan di berbagai kota. Setiap transaksi penjualan dicatat dalam bentuk invoice seperti Gambar 1 dibawah ini.

 Wide World Importers 555 California St. San Francisco, CA 94104	INVOICE INVOICE NO. 69064 DATE 5/9/2016 CUSTOMER ID 27																																												
BILL TO Tailspin Toys (Head Office) PO Box 8975 Ribeiroville, MN 90410	SHIP TO Tailspin Toys (Bowlus, MN) 575 Pandit Crescent Bowlus, MN 90703																																												
SALESPERSON: Sophia Hinton	TERMS Due on receipt																																												
<table><thead><tr><th>Quantity</th><th>Description</th><th>Unit Price</th><th>Extended Price</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>Item #55 - IT joke mug - that behavior is by design (Black)</td><td>\$13.00</td><td>\$52.00</td></tr><tr><td>10</td><td>Item #161 - 20 mm Double sided bubble wrap 50m</td><td>\$108.00</td><td>\$1,080.00</td></tr><tr><td>12</td><td>Item # 84 - "The Gu" red shirt XML tag t-shirt (White) 3XL</td><td>\$18.00</td><td>\$216.00</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Quantity	Description	Unit Price	Extended Price	4	Item #55 - IT joke mug - that behavior is by design (Black)	\$13.00	\$52.00	10	Item #161 - 20 mm Double sided bubble wrap 50m	\$108.00	\$1,080.00	12	Item # 84 - "The Gu" red shirt XML tag t-shirt (White) 3XL	\$18.00	\$216.00																					<table><tbody><tr><td>Sub-Total</td><td>\$1,348.00</td></tr><tr><td>Tax 15%</td><td>\$202.20</td></tr><tr><td>Shipping</td><td>\$25.00</td></tr><tr><td>Total</td><td>\$1,575.20</td></tr></tbody></table>	Sub-Total	\$1,348.00	Tax 15%	\$202.20	Shipping	\$25.00	Total	\$1,575.20
Quantity	Description	Unit Price	Extended Price																																										
4	Item #55 - IT joke mug - that behavior is by design (Black)	\$13.00	\$52.00																																										
10	Item #161 - 20 mm Double sided bubble wrap 50m	\$108.00	\$1,080.00																																										
12	Item # 84 - "The Gu" red shirt XML tag t-shirt (White) 3XL	\$18.00	\$216.00																																										
Sub-Total	\$1,348.00																																												
Tax 15%	\$202.20																																												
Shipping	\$25.00																																												
Total	\$1,575.20																																												

Gambar 1. Contoh Invoice

Invoice pada gambar diatas memuat Informasi pelanggan (Bill To, Ship To), Salesperson yang menangani penjualan, Daftar barang yang dibeli (nama produk, kuantitas, harga satuan, total harga per item) dan Ringkasan transaksi (subtotal,

pajak, ongkir, total keseluruhan). Data transaksi masih berupa dokumen (invoice) dan belum disimpan dalam bentuk gudang data.

6. Langkah-Langkah Praktikum

1) Langkah 1 : Pahami Studi Kasus

Baca dan pahami dengan seksama deskripsi studi kasus (invoice penjualan). Pada kasus ini tabel fakta diberi nama Fakta_Penjualan dikarenakan konteksnya adalah transaksi penjualan.

2) Langkah 2 : Identifikasi Fakta

Setelah memahami studi kasus (invoice penjualan) dan mengetahui tabel fakta pada kasus ini langkah berikutnya yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi fakta. Fakta adalah data numerik atau kuantitatif yang bisa dihitung, dijumlahkan, dirata-rata, atau dianalisis secara matematis.

Beberapa langkah yang bisa dilakukan untuk menentukan fakta :

1. Lakukan identifikasi dan petakan proses bisnis yang terjadi yaitu rangkaian aktivitas inti yang menghasilkan data transaksi dan informasi penting bagi analisis, dalam kasus ini proses utamanya adalah penjualan barang melalui invoice. Jadi, fakta pasti terkait dengan transaksi jual beli.
2. Periksa data numerik diinvoice, cari semua field yang berupa angka.
3. Pilih angka yang relevan untuk dianalisis.
4. Pasti fakta bisa di aggregate
5. Hubungan fakta dengan pertanyaan analisis

Setelah melakukan beberapa langkah untuk menentukan fakta, fakta yang kita peroleh adalah :

No.	Fakta	Type Data	Satuan
1	Quantity	Integer	Unit / Pcs
2	Unit Price	Decimal	Rupiah
3	Extended Price	Decimal	Rupiah
4	Tax Amount	Decimal	Rupiah
5	Shipping Cost	Decimal	Rupiah
6	Total Invoice	Decimal	Rupiah

3) Langkah 2 : Identifikasi Dimensi

Setelah fakta diketahui maka langkah selanjutnya yaitu mengidentifikasi dimensi. Dimensi adalah sudut pandang yang digunakan untuk menganalisis fakta. Dimensi menyediakan konteks yang membantu pengguna memahami data kuantitatif.

Beberapa langkah yang bisa dilakukan untuk menentukan fakta :

1. Lakukan pengamatan dan identifikasi elemen data yang berupa teks/deskriptif, bukan angka.

2. Kelompokkan elemen-elemen deskriptif tersebut berdasarkan kategori informasi, misalnya:
Informasi tentang waktu transaksi masuk ke dimensi waktu.
3. Tuliskan atribut yang relevan untuk tiap dimensi. Pastikan ada kunci primer (Primary Key/ID) untuk membedakan setiap baris data.
4. Susun hasilnya dalam bentuk tabel daftar atribut per dimensi.

Setelah melakukan beberapa langkah untuk menentukan dimensi, dimensi dan atribut yang kita peroleh adalah :

1. Dim_Waktu

Atribut	Tipe Data
Id Waktu (PK)	Integer
Tanggal	Date
Hari	Varchar
Bulan	Varchar
Tahun	Integer

2. Dim_Produk

Atribut	Tipe Data
Id Produk (PK)	Integer
Nama_Produk	Varchar
Kategori_Produk	Varchar
Ukuran	Varchar
Warna	Varchar

3. Dim_Pelanggan

Atribut	Tipe Data
Id Pelanggan (PK)	Integer
Nama_Pelanggan	Varchar
Tipe_Pelanggan	Varchar
Alamat_Tagihan	Varchar
Kota	Varchar
Provinsi	Varchar
Kode Pos	Integer
Negara	Varchar

4. Dim_Karyawan

Atribut	Tipe Data
Id Karyawan (PK)	Integer
Nama_Karyawan	Varchar
Jabatan	Varchar

5. Dim_Lokasi

Atribut	Tipe Data
Id Lokasi (PK)	Integer
Alamat	Varchar
Kota	Varchar

Provinsi	Varchar
Kode Pos	Integer
Negara	Varchar

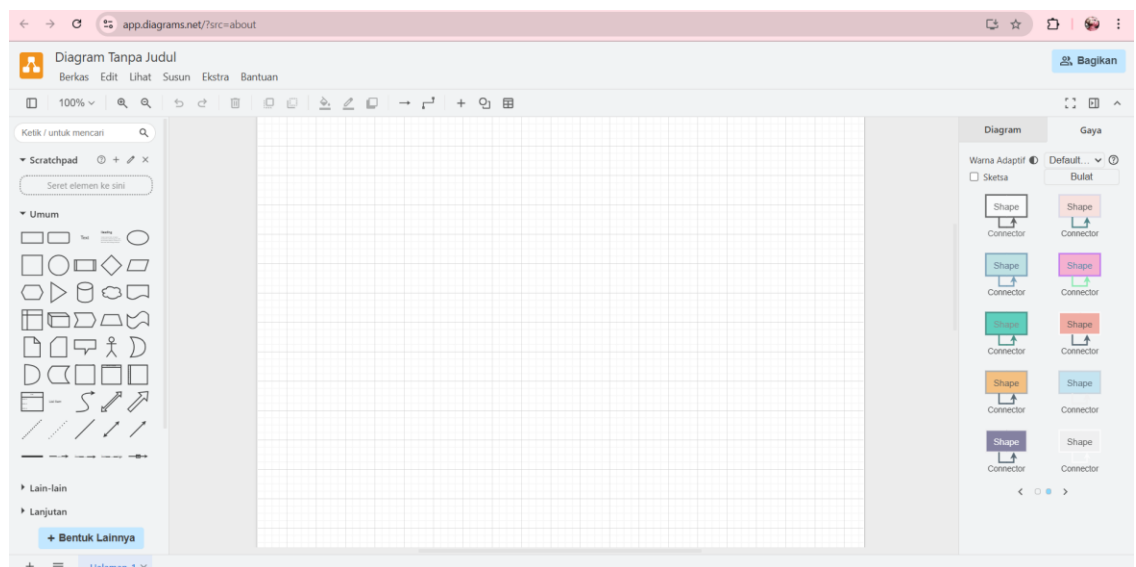
4) Menyusun Tabel Fakta dan Hubungan Dimensi

Setelah tabel fakta, fakta dan dimensi diketahui maka langkah selanjutnya kita akan Menyusun tabel fakta dan hubungan dimensi.

Beberapa langkah-langkah bisa dilakukan untuk menyusun tabel fakta dan hubungan dimensi :

1. Membuka Aplikasi

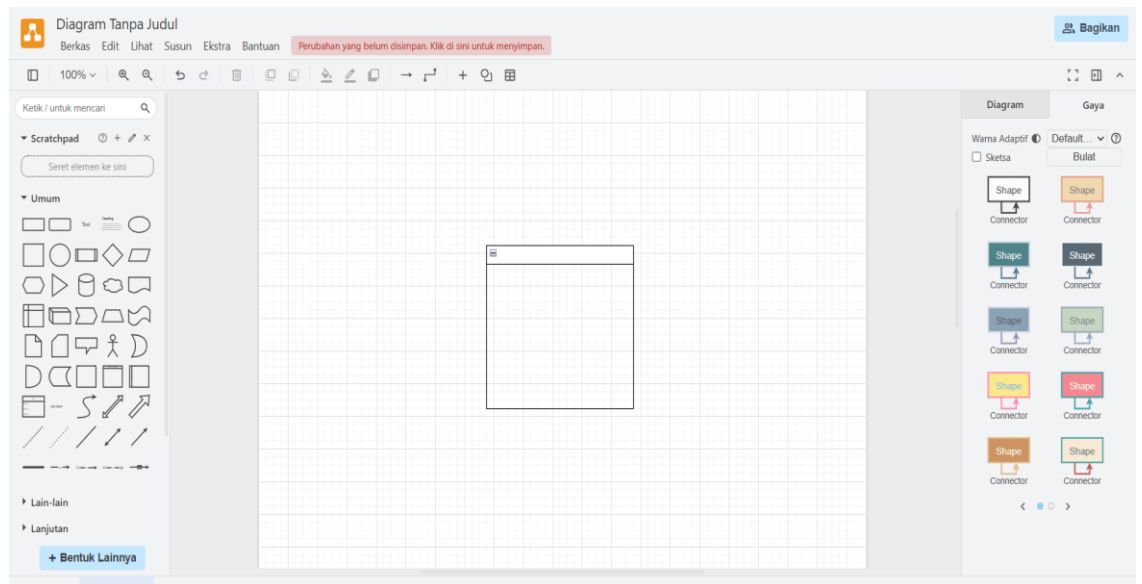
- 1) Buka browser (Chrome/Edge/Firefox)
- 2) Ketik alamat: **<https://app.diagrams.net/>** (atau **draw.io**). Untuk contoh tampilan draw.io bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Tampilan Draw.Io

- 3) Pilih **Device** jika ingin menyimpan diagram di komputer, atau **Google Drive** jika ingin disimpan di cloud.
 - 4) Klik **Create New Diagram**.
 - 5) Beri nama file, misalnya: **Skema_Bintang_Penjualan**
 - 6) Klik **Create**.
- ##### 2. Menyiapkan kanvas
- 1) Pada menu kiri, pilih **Shapes** → **Entity Relation** untuk mengambil bentuk tabel (entity).

2) Seret **Entity shape** ke kanvas. Seperti gambar dibawah ini :

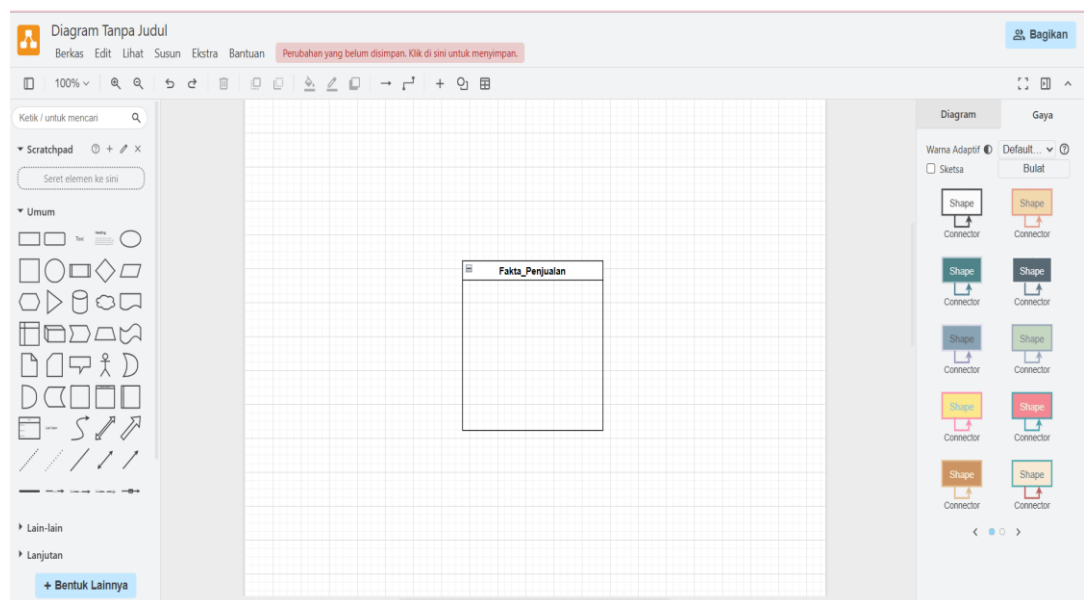


Gambar 3. Membuat Entity Shape di Kanvas

3) Ganti nama entity dengan **Dimensi** atau **Fakta** sesuai kebutuhan.

3. Menyusun Tabel Fakta

- 1) Buat satu entity di tengah kanvas, beri nama: **Fakta_Penjualan**.
- 2) Tambahkan isi didalam fakta penjualan dengan Primary key untuk tabel fakta, tambahkan foreign key yang menghubungkan tabel fakta ke dimensi, dan fakta yang sudah kita identifikasi sebelumnya.

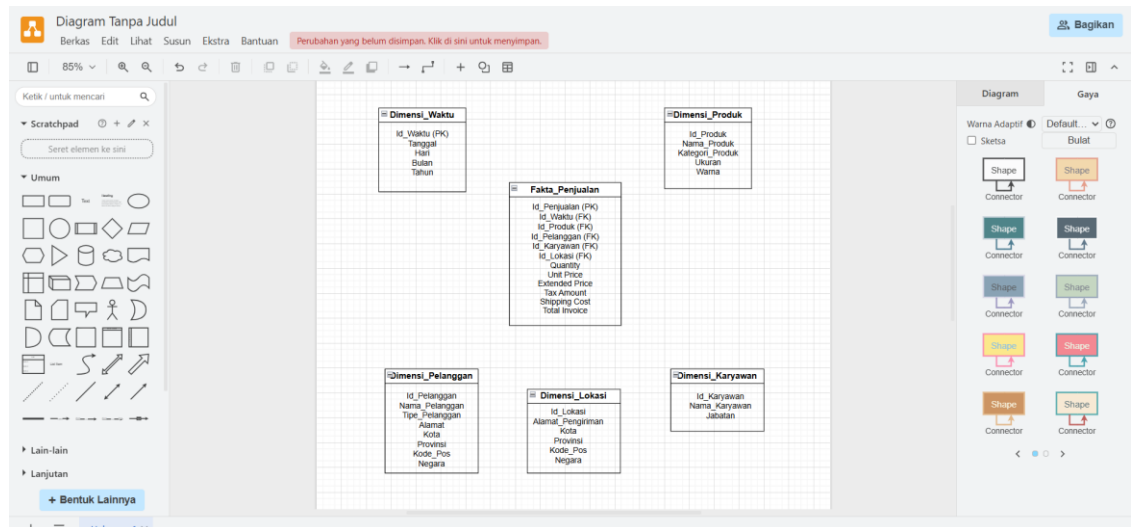


Gambar 4. Tampilan Tabel Fakta

4. Menyusun Tabel Dimensi

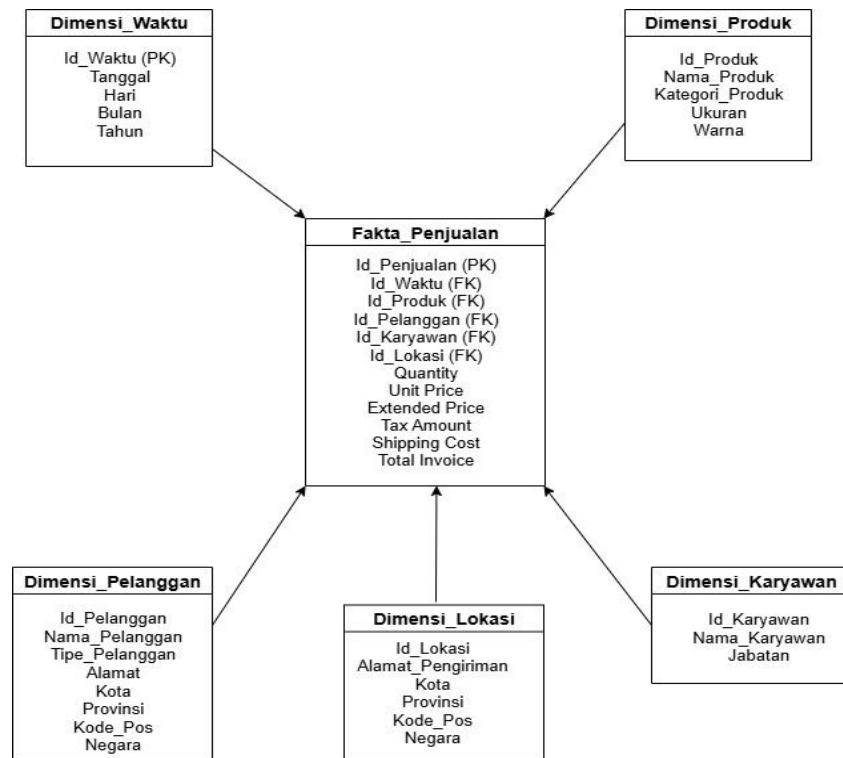
- 1) Buatlah 5 entity disekeliling tabel fakta (bentuk Bintang)

- 2) Masukkan semua dimensi yang sudah kita identifikasi sebelumnya.
Contohnya bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5. Tabel Fakta dan Dimensi

5. Membuat hubungan fakta – dimensi
- 1) Pilih Connector (panah garis) dari toolbar kiri.
 - 2) Hubungkan setiap **FK di Fakta_Penjualan** ke **PK tabel dimensi** sesuai pasangan:
 - Fakta_Penjualan.Id_Waktu → Dim_Waktu.Waktu_ID
 - Fakta_Penjualan.Id_Produk → Dim_Produk.Id_Produk
 - Fakta_Penjualan.Id_Pelanggan → Dim_Pelanggan.Id_Pelanggan
 - Fakta_Penjualan.Id_Karyawan → Dim_Salesperson.Id_Karyawan
 - Fakta_Penjualan.Id_Lokasi → Dim_Lokasi.Id_Lokasi
 - 3) Pastikan posisi tabel dimensi mengelilingi tabel fakta sehingga membentuk **skema bintang**. Hasilnya bisa dilihat dibawah ini :



Gambar 6. Hasil Skema Bintang

6. Menyimpan File

- 1) Klik **File** → **Save As**.
- 2) Pilih format:
 - a. **.drawio** (untuk bisa diedit lagi di draw.io),
 - b. atau **.png/.jpg** (untuk laporan/modul).
- 3) Simpan file di folder yang sudah ditentukan

7. Penutup

Setelah menyelesaikan modul praktikum ini anda sudah memahami cara untuk menentukan tabel fakta, identifikasi fakta, identifikasi dimensi dan menyusun hubungan tabel fakta dan dimensi. Anda juga sudah mempelajari menggunakan aplikasi draw.io untuk membuat skema Bintang yang menggambarkan hubungan antara tabel fakta dan dimensi.