

# OLAP & Multidimensional Data

Model Kubus Data, Drill-Down, Slice & Dice



# Tujuan Pembelajaran



## Memahami Konsep OLAP

Mengerti definisi, karakteristik, dan peran OLAP dalam Business Intelligence untuk analisis data multidimensi



## Menguasai Model Kubus Data

Memahami struktur kubus data, dimensi, fakta, dan hierarki dalam representasi data multidimensional



## Menerapkan Operasi OLAP

Mampu melakukan drill-down, drill-up, slice, dice, dan pivot untuk eksplorasi dan analisis data mendalam

# Apa itu OLAP?

## Online Analytical Processing

OLAP adalah teknologi yang memungkinkan pengguna menganalisis data multidimensi secara interaktif dari berbagai perspektif. Berbeda dengan OLTP (Online Transaction Processing) yang fokus pada transaksi harian, OLAP dirancang khusus untuk query kompleks dan analisis bisnis.

Sistem OLAP memproses data historis dalam jumlah besar untuk mengidentifikasi tren, pola, dan insight bisnis yang mendukung pengambilan keputusan strategis.



# Karakteristik Utama OLAP

1

## Multidimensional View

Data diorganisir dalam struktur multidimensi, memungkinkan analisis dari berbagai sudut pandang seperti waktu, produk, lokasi, dan pelanggan secara bersamaan

2

## Fast Query Response

Sistem OLAP dioptimalkan untuk memberikan respons cepat terhadap query kompleks, bahkan untuk dataset berukuran sangat besar dengan jutaan record

3

## Complex Calculations

Mendukung perhitungan bisnis yang kompleks seperti variance, ranking, moving averages, dan year-over-year comparisons secara efisien

4

## Historical Analysis

Fokus pada analisis data historis untuk mengidentifikasi tren jangka panjang dan pola bisnis yang tidak terlihat dalam data transaksional



# Model Kubus Data (Data Cube)

Kubus data adalah representasi multidimensional dari data bisnis yang mengorganisir informasi dalam dimensi dan measures. Setiap dimensi mewakili perspektif analisis (seperti Waktu, Produk, Lokasi), sedangkan measures adalah nilai numerik yang dianalisis (seperti Penjualan, Profit, Quantity).

## Dimensi

Perspektif atau kategori untuk menganalisis data (contoh: Waktu, Produk, Wilayah, Pelanggan)

## Measures (Fakta)

Nilai numerik yang dianalisis dan diagregasi (contoh: Total Penjualan, Jumlah Unit, Profit Margin)

## Sel Kubus

Perpotongan dimensi yang menyimpan nilai measure spesifik untuk kombinasi dimensi tertentu

# Contoh Struktur Kubus Data Penjualan

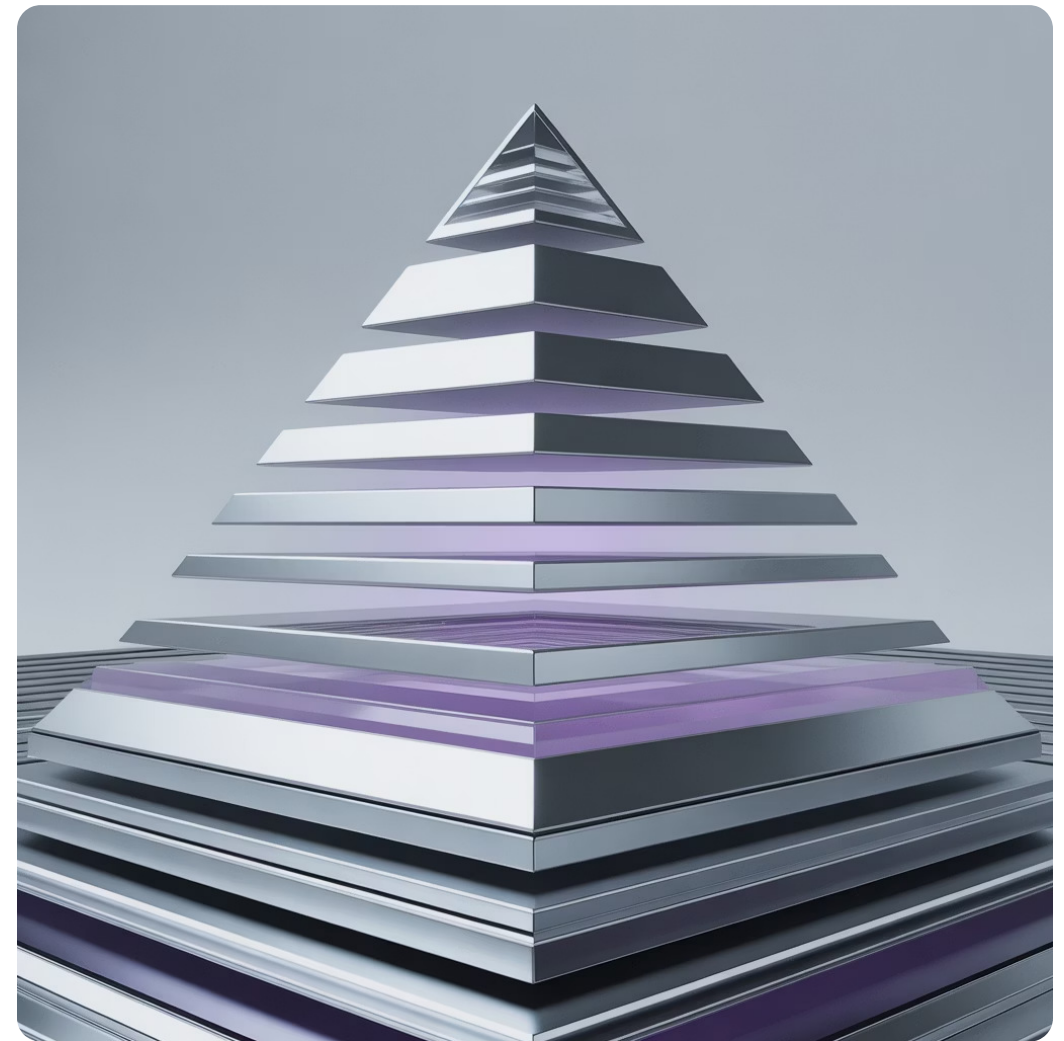
Ilustrasi kubus data 3 dimensi untuk analisis penjualan retail yang menggabungkan dimensi Waktu, Produk, dan Lokasi dengan measure Total Penjualan:

| Dimensi Waktu | Dimensi Produk | Dimensi Lokasi | Measure: Penjualan |
|---------------|----------------|----------------|--------------------|
| Q1 2024       | Laptop         | Jakarta        | Rp 250.000.000     |
| Q1 2024       | Smartphone     | Jakarta        | Rp 180.000.000     |
| Q1 2024       | Laptop         | Surabaya       | Rp 150.000.000     |
| Q2 2024       | Laptop         | Jakarta        | Rp 275.000.000     |
| Q2 2024       | Smartphone     | Bandung        | Rp 120.000.000     |

Setiap baris mewakili sel dalam kubus data yang dapat diagregasi dan dianalisis dari berbagai perspektif menggunakan operasi OLAP.

# Hierarki dalam Dimensi

Dimensi dalam kubus data memiliki struktur hierarkis yang memungkinkan analisis pada berbagai tingkat detail. Hierarki ini sangat penting untuk operasi drill-down dan roll-up.



## Contoh Hierarki Lain:

- **Lokasi:** Toko → Kota → Provinsi → Regional → Nasional
- **Produk:** SKU → Kategori → Subkategori → Departemen
- **Pelanggan:** Individual → Segmen → Wilayah



## Operasi OLAP: Drill-Down & Roll-Up



### Drill-Down

Navigasi dari tingkat ringkasan ke tingkat detail yang lebih granular.

Contoh: Dari penjualan tahunan → penjualan per quarter → penjualan per bulan → penjualan per hari

Tujuan: Mengidentifikasi detail spesifik dan root cause dari tren atau anomali



### Roll-Up (Drill-Up)

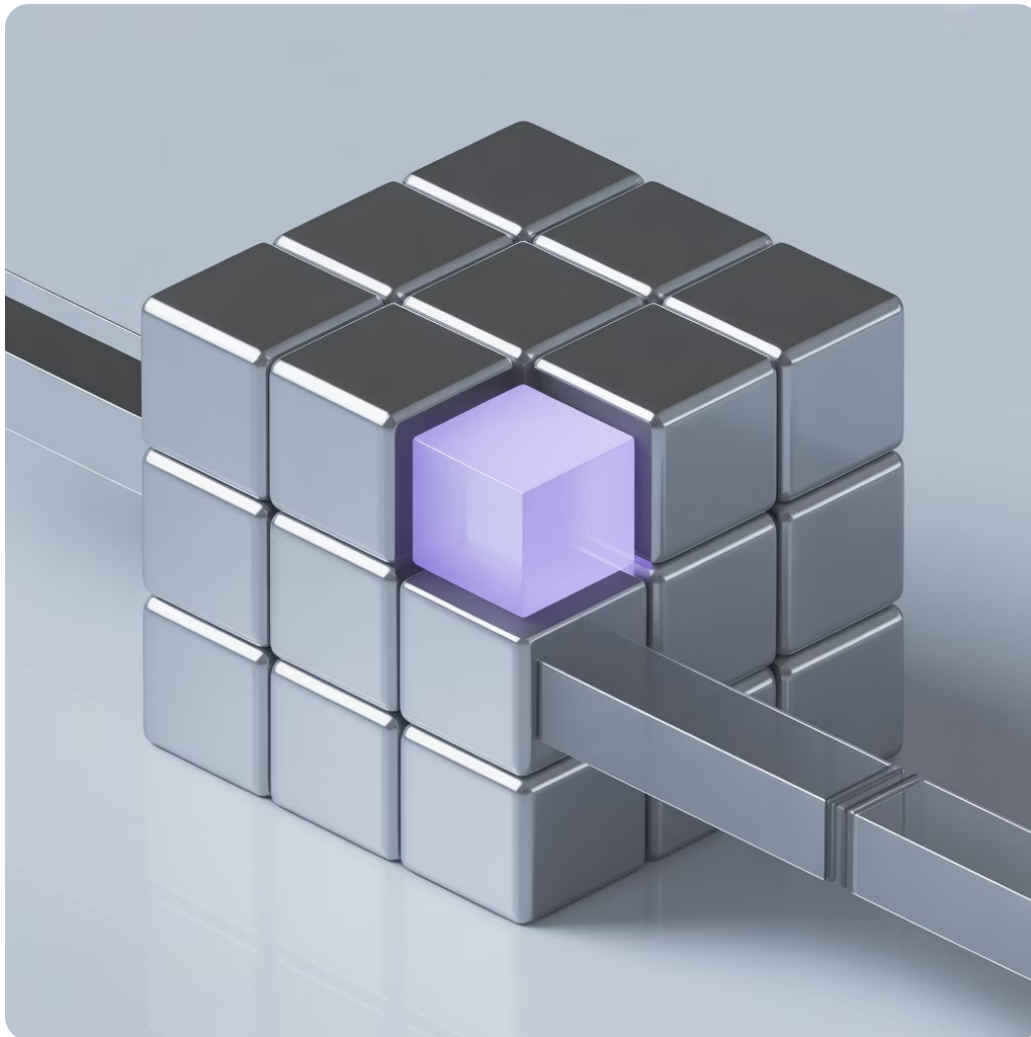
Kebalikan dari drill-down, yaitu agregasi dari detail ke ringkasan.

Contoh: Dari penjualan per toko → penjualan per kota → penjualan per provinsi → penjualan nasional

Tujuan: Melihat gambaran besar dan tren keseluruhan

# Operasi OLAP: Slice & Dice

## Slice

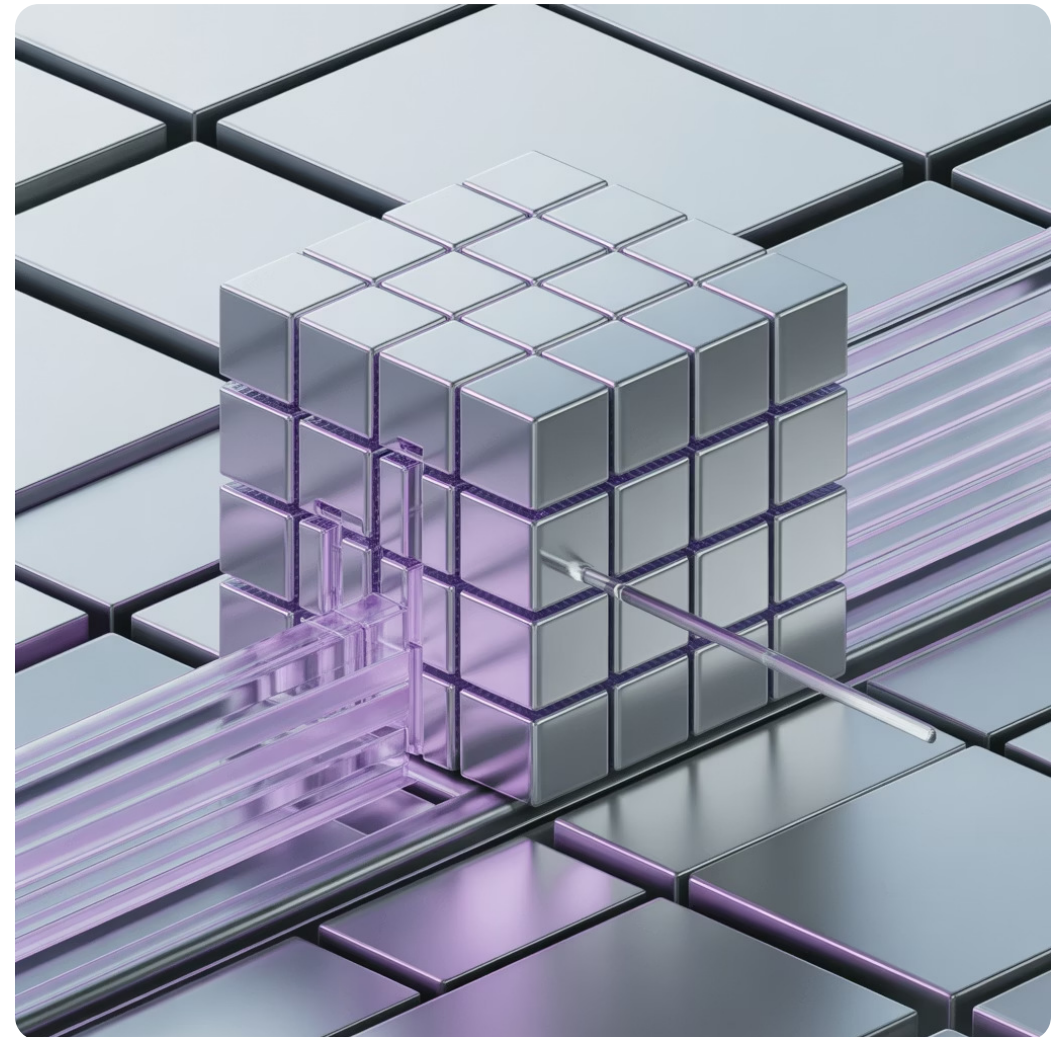


Operasi **Slice** memilih satu nilai spesifik dari satu dimensi, menghasilkan sub-kubus dengan dimensi yang lebih sedikit. Seperti mengambil irisan tipis dari kubus data.

**Contoh:** Memilih hanya data untuk "Quarter 1 2024" dari dimensi Waktu, menghasilkan analisis 2 dimensi (Produk × Lokasi) untuk periode tersebut.

- ❑ **Use Case:** Menganalisis performa penjualan semua produk di semua lokasi untuk satu periode waktu tertentu

## Dice



Operasi **Dice** memilih rentang nilai dari dua atau lebih dimensi, menghasilkan sub-kubus yang lebih kecil. Seperti memotong kubus menjadi bagian yang lebih kecil.

**Contoh:** Memilih data untuk "Laptop & Smartphone" (Produk), "Jakarta & Surabaya" (Lokasi), dan "Q1-Q2 2024" (Waktu).

- ❑ **Use Case:** Focus analysis pada subset data spesifik yang relevan dengan pertanyaan bisnis tertentu

# Operasi OLAP Lainnya

**1** **Pivot (Rotate)**  
Memutar orientasi kubus untuk melihat data dari perspektif berbeda. Mengubah posisi dimensi pada sumbu untuk visualisasi alternatif. Contoh: Menukar dimensi baris dan kolom dalam tabel untuk melihat pola yang berbeda.

**2** **Drill-Through**  
Mengakses data sumber detail yang mendasari agregasi tertentu. Berpindah dari data OLAP ke data transaksional OLTP untuk melihat record individual. Berguna untuk verifikasi dan investigasi mendalam.

**3** **Drill-Across**  
Menghubungkan dan membandingkan data dari dua atau lebih fact table berbeda yang memiliki dimensi sama. Contoh: Membandingkan data penjualan aktual dengan data penjualan budget.

# Implementasi OLAP: Jenis Arsitektur

## MOLAP

**Multidimensional OLAP** - Data disimpan dalam format multidimensional khusus. Performa query sangat cepat, namun membutuhkan storage lebih besar dan proses ETL kompleks.

## ROLAP

**Relational OLAP** - Data tetap di database relasional, query diterjemahkan ke SQL. Lebih fleksibel dan skalabel, namun performa tergantung pada optimasi database.

## HOLAP

**Hybrid OLAP** - Kombinasi MOLAP dan ROLAP. Data agregat di MOLAP untuk kecepatan, data detail di ROLAP untuk skalabilitas. Best of both worlds.

# Kesimpulan & Key Takeaways

OLAP dan model kubus data multidimensional adalah fondasi fundamental dalam Business Intelligence modern yang memungkinkan analisis data kompleks secara interaktif dan efisien.

01

---

## OLAP untuk Analisis Kompleks

Teknologi OLAP memungkinkan analisis data multidimensi yang cepat dan fleksibel, mendukung pengambilan keputusan berbasis data

03

---

## Operasi OLAP yang Powerful

Drill-down, roll-up, slice, dice, dan pivot memberikan fleksibilitas eksplorasi data untuk menemukan insight tersembunyi

02

---

## Kubus Data Sebagai Model

Model kubus mengorganisir data dalam dimensi dan measures dengan hierarki, memfasilitasi analisis dari berbagai perspektif bisnis

04

---

## Pilihan Implementasi

MOLAP, ROLAP, dan HOLAP menawarkan trade-off berbeda antara performa, skalabilitas, dan kompleksitas implementasi

---

**Pertanyaan untuk Diskusi:** Bagaimana operasi OLAP dapat membantu mengidentifikasi peluang bisnis atau masalah operasional dalam organisasi?