



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

OLAP

OLAP

- **OLAP (Online Analytical Processing)** adalah teknologi yang digunakan untuk melakukan analisis data yang kompleks, cepat, dan interaktif dari berbagai sudut pandang (*multidimensional analysis*)
- OLAP memungkinkan pengguna untuk:
 - Melihat data dalam bentuk dimensi (waktu, produk, wilayah, pelanggan, dll)
 - Melakukan agregasi (sum, avg, min, max, count)
 - Menjelajah data secara interaktif (drill-down, slice, dice, pivot)
 - Membuat laporan dan dashboard analitis dengan performa tinggi



OLAP Vs Data Warehouse

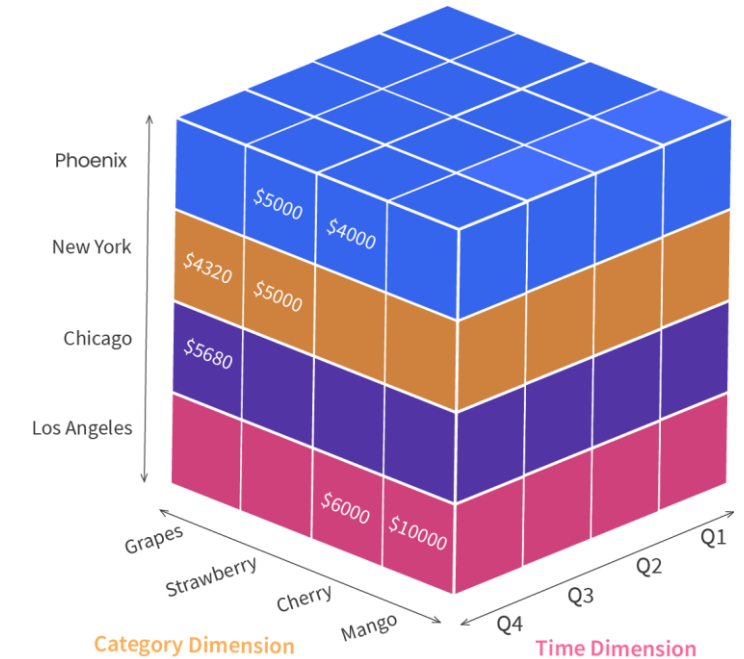
- **Data Warehouse**: tempat penyimpanan data terintegrasi dari berbagai sistem operasional (OLTP) yang digunakan untuk analisis jangka panjang
- **OLAP**: teknologi atau lapisan analitik di atas data warehouse yang memungkinkan pengguna mengakses data secara multidimensi dan sangat cepat
- Data Warehouse = gudang data
- OLAP = alat untuk menganalisis isi gudang data

Jenis-Jenis OLAP

- MOLAP (Multidimensional OLAP)
- ROLAP (Relational OLAP)
- HOLAP (Hybrid OLAP)
- Tabular OLAP (Modern OLAP — Power BI, SSAS Tabular)

MOLAP (Multidimensional OLAP)

- Data disimpan dalam struktur multidimensi (cube)
- Banyak agregasi dihitung di awal (pre-aggregated)
- Data dari data warehouse di-copy dan di-pre-aggregate ke dalam struktur penyimpanan khusus (bukan tabel relasional)
- Bentuk penyimpanan biasanya multidimensional arrays
- Contoh: SSAS Multidimensional



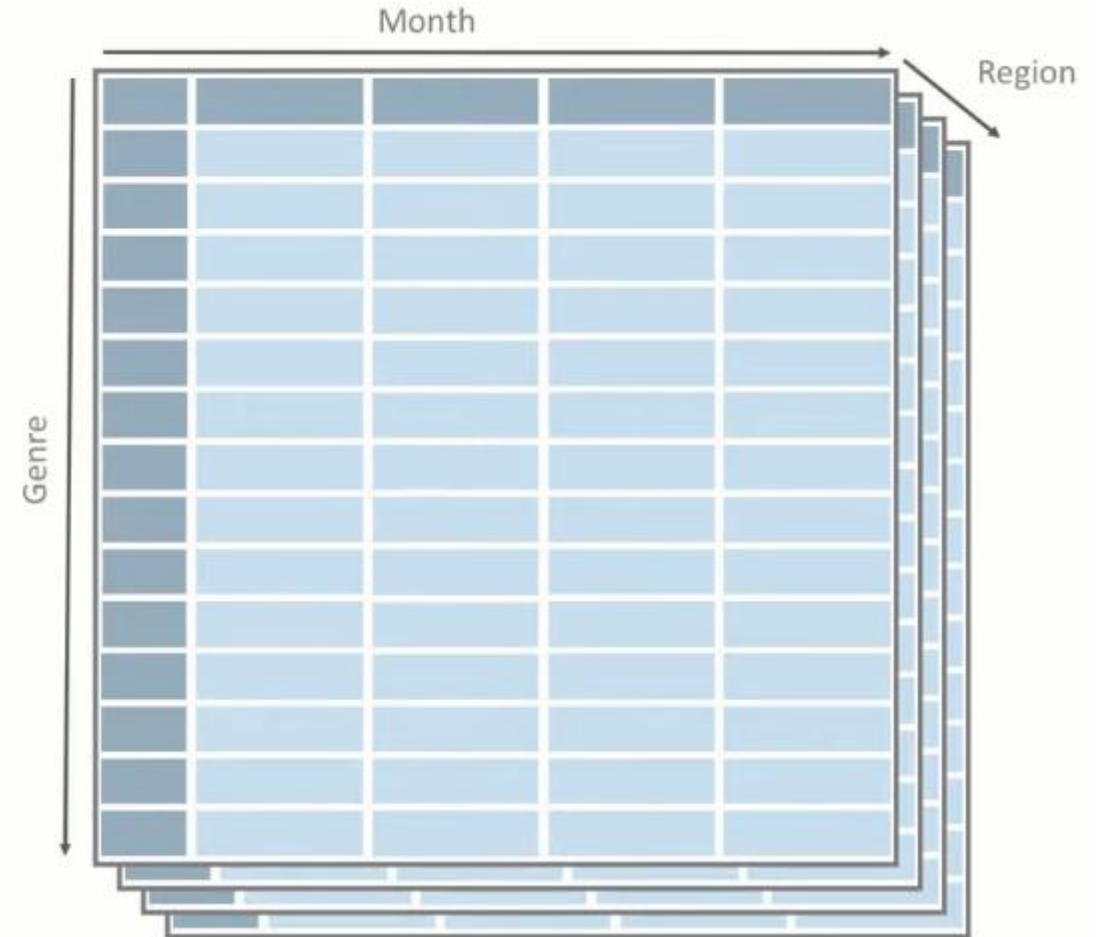
Quarter	Sales Rev
Q1	\$1,200
Q2	\$1,200
Q3	\$1,200
Q4	\$1,200
Total	\$4,800

Genre	Sales Rev
Comedy	\$1,200
Horror	\$1,200
Mystery	\$1,200
Romance	\$1,200
Total	\$4,800

Region	Sales Rev
Toronto	\$1,200
New York	\$1,200
London	\$1,200
Tokyo	\$1,200
Total	\$4,800

	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Comedy	\$400	\$200	\$200	\$200	\$1,200
Horror	\$100	\$400	\$500	\$200	\$1,200
Mystery	\$200	\$500	\$100	\$400	\$1,200
Romance	\$500	\$100	\$400	\$200	\$1,200
Total	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$4,800

		Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Toronto	Comedy	\$100	\$0	\$200	\$200	\$500
	Horror	\$0	\$0	\$300	\$0	\$300
	Mystery	\$100	\$100	\$100	\$100	\$400
	Romance	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
New York	Comedy	\$300	\$0	\$0	\$0	\$300
	Horror	\$0	\$200	\$100	\$100	\$400
	Mystery	\$100	\$100	\$0	\$300	\$500
	Romance	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
London	Comedy	\$0	\$200	\$0	\$200	\$400
	Horror	\$100	\$200	\$100	\$100	\$500
	Mystery	\$0	\$300	\$0	\$0	\$300
	Romance	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Tokyo	Comedy	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
	Horror	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
	Mystery	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
	Romance	\$500	\$100	\$400	\$200	\$1,200
Total		\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$4,800



ROLAP (Relational OLAP)

- Menggunakan query SQL ke data warehouse
- Tidak ada pre-aggregation
- Lebih fleksibel, tapi lebih lambat
- Contoh: Pentaho ROLAP, Looker Studio, Power BI dengan DirectQuery



Tabular OLAP

- Secara konsep sama seperti cube, tetapi tidak menyimpan agregasi dalam bentuk materialized cube
- Data modelnya berbasis relasional tapi dapat digunakan secara multidimensi
- Menghitung agregasi secara sangat cepat di memori (in-memory engine) → encoded, compressed, caching



Power BI

- Relational OLAP
- Tabular OLAP

Power BI dalam mode DirectQuery

- Power BI dalam mode DirectQuery berfungsi sebagai **ROLAP** karena hanya menerjemahkan operasi OLAP menjadi SQL ke database relasional
 - Data tetap berada di relational database (data warehouse)
 - Power BI mengirim query langsung ke database
 - Tidak ada penyimpanan OLAP internal
 - Agregasi, filter, join → dieksekusi SQL engine di database
 - Cocok untuk data besar (big data)
 - Performa tergantung database, bukan RAM local
 - Digunakan jika butuh data real-time atau data tidak boleh disimpan di Power BI (aturan compliance)

Power BI dalam mode Import

- Mesin yang bekerja adalah **VertiPaq (Tabular OLAP Engine)**
 - data disimpan in-memory (RAM)
 - semua kolom di-encode dan di-compress
 - struktur tabular (bukan multidimensional cube seperti MOLAP)
 - sangat cepat untuk aggregations, slicing, dicing
 - mendukung DAX (formula engine untuk OLAP)
 - proses semi-precalculated via encoding + compression + storage engine



Fungsionalitas OLAP

- Slicing
- Dicing
- Drill-up / Drill-down
- Drill-through

Hierarchy

- Hierarki adalah struktur berurutan dari tingkat tinggi → detail di dalam sebuah dimensi
- Contoh:
 - Waktu: Tahun → Kuartal → Bulan → Hari
 - Produk: Kategori → Subkategori → Produk
 - Wilayah: Negara → Provinsi → Kota → Kecamatan
- Best practicenya, buat kolom negara, provinsi, dan kota di tabel dimensi kecamatan agar hirarki dikenali secara otomatis oleh BI tools



Slicing

- Slicing adalah mengambil irisan (slice) dari data multidimensi berdasarkan nilai tertentu pada satu dimensi
- Misalnya terdapat cube dengan dimensi Waktu, Produk, Wilayah
- Contoh slicing adalah memilih Wilayah = Jawa Barat
- Slicing → melakukan filter pada salah satu dimensi saja
- Memilih Wilayah = Jawa Barat atau Wilayah = Jawa Timur → masih slicing

Dicing

- Dicing adalah mengambil sub-cube dengan memilih kondisi dari beberapa dimensi sekaligus (tidak harus semua dimensi)
- Misalnya terdapat cube dengan dimensi Waktu, Produk, Wilayah
- Contoh slicing adalah memilih
 - Produk = Laptop
 - Wilayah = Jawa Timur
 - Tahun = 2023
- Dicing → filtering multi-dimensi → menghasilkan sub-cube.

Drill-Down

- Drill-down berarti melihat data pada level yang lebih detail dari level agregasi yang lebih tinggi
- Misalnya dalam dashboard rumah sakit: jumlah pasien per tahun
 - Drill-down: klik tahun 2025 → tampilkan per bulan
 - Drill-down lagi: klik bulan November → tampilkan per hari
- Tujuan: Mencari penyebab dari angka agregat tertentu
- Misalnya, jika total pasien tahun 2025 menurun, Anda bisa drill-down untuk melihat bulan mana yang turun tajam

Drill-Through

- Drill-through adalah membuka data detail row-level yang ada di fact table berdasarkan sel agregasi yang diklik
- Contoh: user klik nilai total penjualan → menampilkan daftar transaksi asli yang membentuk angka tersebut
- Detil yang ditampilkan tidak selalu atomic transaction, bergantung jenis fact tablenya



Reference

- The Data Warehouse Toolkit – The Definitive Guide to Dimensional Modelling 3rd edition by Ralph Kimball & Margy Ross
- IBM Product Hub Youtube Channel
- <https://www.kyvosinsights.com/blog/the-hitchhikers-guide-to-olap-what-is-olap-and-its-types/>



Terima kasih