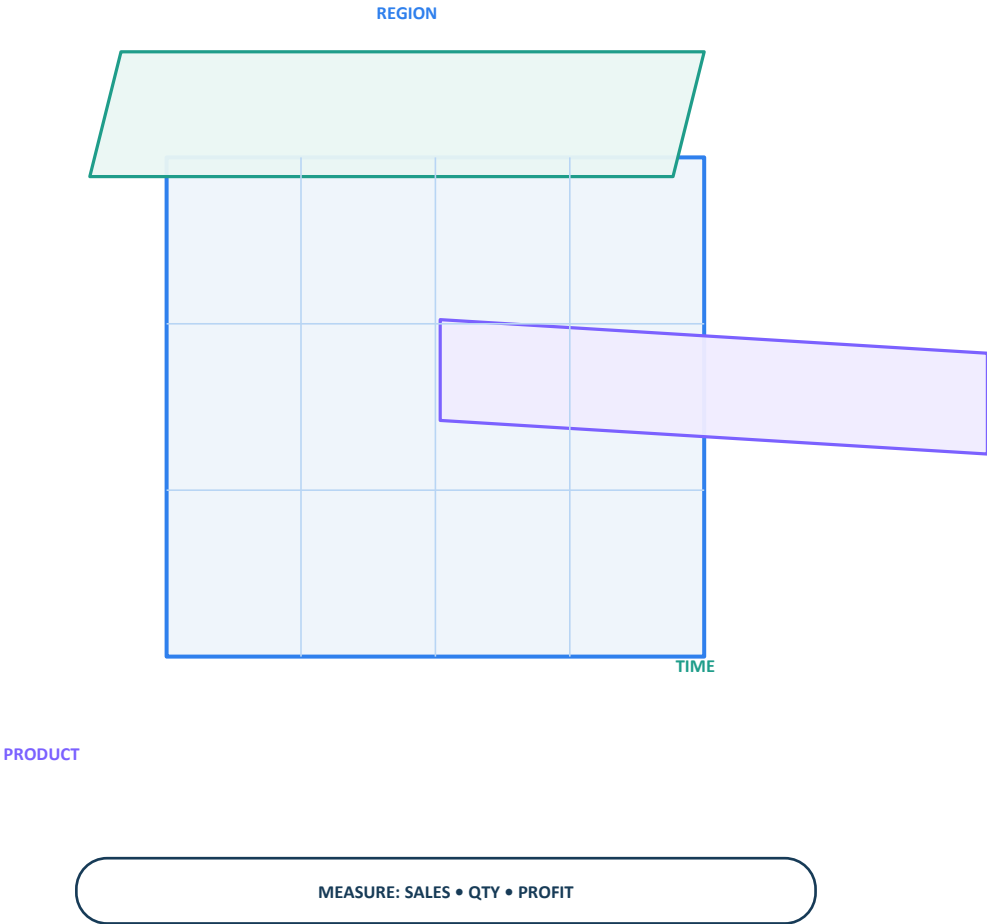


BUSINESS INTELLIGENCE

Pertemuan 4

OLAP & Multidimensional Data

Memahami cara “melihat data dari banyak sudut” melalui cube, dimension, hierarchy, slice, dice, drill-down, roll-up, dan pivot.



Capaian Pembelajaran Pertemuan 4

Fokus OBE: mahasiswa tidak hanya memahami istilah OLAP, tetapi mampu melakukan analisis multidimensional sederhana dari skenario bisnis.

4

Sub-CPMK 4

Mampu menjelaskan konsep OLAP dan model multidimensional serta menerapkan operasi slice, dice, drill-down, roll-up, dan pivot untuk menjawab pertanyaan analitik.



Indikator Keberhasilan

1. Menjelaskan cube, dimension, measure, dan hierarchy.
2. Membedakan OLAP dengan query transaksional.
3. Memilih operasi OLAP yang tepat.
4. Menafsirkan hasil analisis multidimensional.



Bukti Belajar

- Simulasi operasi OLAP
- Latihan identifikasi dimension & measure
- Case method “Nusantara Mart”
- Cek pemahaman formatif
- Exit ticket: operasi apa yang paling tepat untuk pertanyaan tertentu?

Dari Data Warehouse ke OLAP

Pertemuan 3 membangun fondasi data analitik. Pertemuan 4 mempelajari cara mengeksplorasi fondasi itu secara multidimensional.

3

Pertemuan 3 • Data Warehouse

Fact table menyimpan kejadian dan measure. Dimension memberi konteks seperti waktu, produk, pelanggan, dan lokasi. Star schema membuat analitik menjadi sederhana.

4

Pertemuan 4 • OLAP

Hari ini kita fokus pada:

- Cara berpikir multidimensional
- Cube, dimension, measure, hierarchy
- Slice & dice
- Drill-down & roll-up
- Pivot
- Implementasi OLAP pada dashboard dan semantic model



Agenda Hari Ini

Alur belajar: dari pertanyaan bisnis → cube → operasi OLAP → simulasi → case method.

1

Pemantik: “penjualan dari sudut mana?”

2

Konsep OLAP & multidimensional thinking

3

Cube, dimension, measure, hierarchy

4

Slice • Dice • Drill-down • Roll-up • Pivot

5

ROLAP • MOLAP • HOLAP & semantic layer

6

Studi kasus ritel & simulasi

7

Case method, quiz & refleksi

PERTANYAAN KUNCI

“Bagaimana seorang manajer dapat berpindah dari total penjualan nasional menjadi penjualan per kota, per kategori, per bulan—tanpa menulis ulang logika analitik dari awal?”

Satu Data, Banyak Pertanyaan

Data penjualan yang sama dapat dilihat dari kombinasi sudut yang berbeda. Itulah inti analisis multidimensional.

1

TIME

Bagaimana tren penjualan dari hari → bulan → kuartal?

2

PRODUCT

Kategori mana yang paling tumbuh? Produk apa penyebabnya?

3

LOCATION

Wilayah mana tertinggi? Kota dan toko mana yang menyumbang?

4

CUSTOMER

Segmen pelanggan mana yang paling profitable?

OLAP = eksplorasi cepat terhadap kombinasi DIMENSION + MEASURE

Apa Itu OLAP?

Online Analytical Processing adalah pendekatan untuk menganalisis data secara cepat melalui banyak dimensi dan tingkat agregasi.

IDE UTAMA

OLAP

Online Analytical Processing

Dirancang untuk pertanyaan analitik: agregasi, perbandingan, tren, ranking, kontribusi, dan eksplorasi lintas dimensi.

1

Multidimensional

Data dilihat sebagai kombinasi dimensi—misalnya waktu × produk × wilayah.

2

Interactive

User dapat berpindah level detail dengan cepat.

3

Aggregated

Total, rata-rata, count, margin, dan measure lain dihitung lintas level.

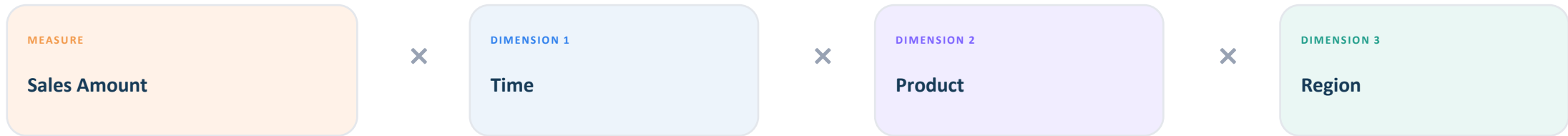
OLTP vs OLAP: Fokus yang Berbeda

OLTP menjaga operasi berjalan; OLAP membantu manajemen memahami apa yang terjadi dan mengapa.

Aspek	OLTP	OLAP
Pertanyaan	“Simpan transaksi ini”	“Bandingkan penjualan antar wilayah”
Pola query	Pendek, banyak, berulang	Kompleks, agregasi, eksploratif
Data	Terkini, operasional	Historis, terintegrasi
Operasi	INSERT / UPDATE / DELETE	SELECT / GROUP / AGGREGATE
Pengguna	Aplikasi & staf operasional	Analisis & manajemen
Kecepatan	Milidetik per transaksi	Detik untuk analisis kompleks

Cara Berpikir Multidimensional

Alih-alih bertanya “berapa total penjualan?”, kita menentukan measure dan dimensi yang ingin dibandingkan.



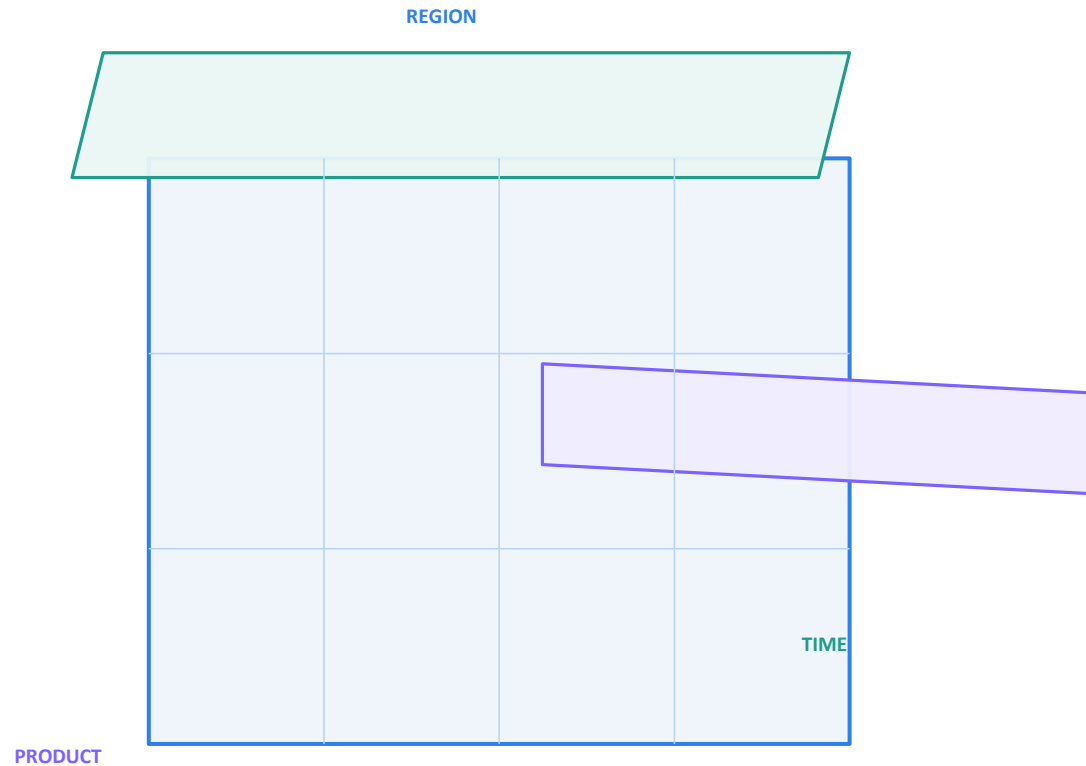
CONTOH PERTANYAAN ANALITIK

“Berapa SALES per CATEGORY, untuk setiap MONTH, pada masing-masing REGION?”

Jawaban OLAP bukan hanya satu angka—melainkan matriks nilai yang dapat diputar, difilter, dan diturunkan ke detail.

Anatomi Data Cube

Cube adalah model konseptual untuk membayangkan measure pada persilangan beberapa dimensi.



D Dimension

Sumbu analisis: Time, Product, Region, Customer, Channel, dan sebagainya.

M Measure

Nilai numerik yang dianalisis: Sales, Quantity, Profit, Cost, Margin, Orders.

C Cell

Satu titik pada cube berisi measure untuk kombinasi member tertentu, misalnya Jan × Laptop × Jakarta.

Dimension, Attribute, dan Member

Dimension menyediakan bahasa bisnis untuk memotong data; member adalah nilai nyata di dalam dimension.

1 TIME

Attribute: Year, Quarter, Month
Member: 2026, Q3, September

2 PRODUCT

Attribute: Category, Brand, SKU
Member: Electronics, Acer, P001

3 REGION

Attribute: Country, Province, City
Member: Indonesia, DKI Jakarta, Jakarta Selatan

4 CUSTOMER

Attribute: Segment, Tier, Age Band
Member: Corporate, Gold, 25–34

Member = nilai aktual yang dipakai untuk FILTER, GROUPING, dan NAVIGASI

Measure: Angka yang Ingin Dianalisis

Tidak semua measure memiliki perilaku agregasi yang sama.

1 Additive

Bisa dijumlahkan di semua dimensi.
Contoh: sales_amount, quantity, cost.

2 Semi-additive

Bisa dijumlahkan di beberapa dimensi, tetapi tidak selalu di waktu.
Contoh: account_balance, inventory_on_hand.

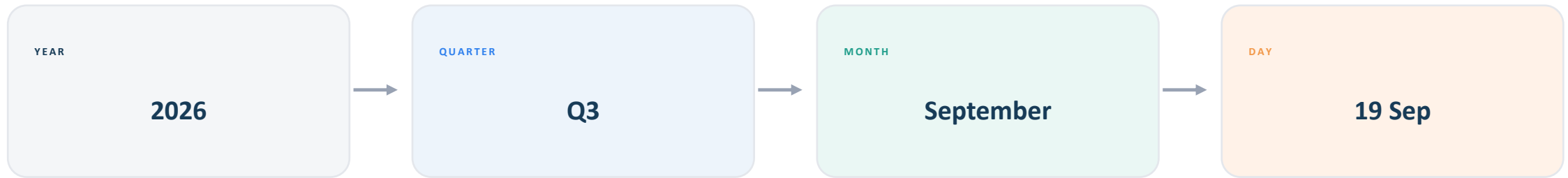
3 Non-additive

Tidak tepat dijumlahkan langsung.
Contoh: margin %, conversion rate, average selling price.

Pertanyaan penting: "Agregasi apa yang benar untuk measure ini?"

Hierarchy: Jalur dari Ringkasan ke Detail

Hierarchy menentukan urutan level sehingga user dapat drill-down dan roll-up secara logis.



ROLL-UP ← semakin ringkas

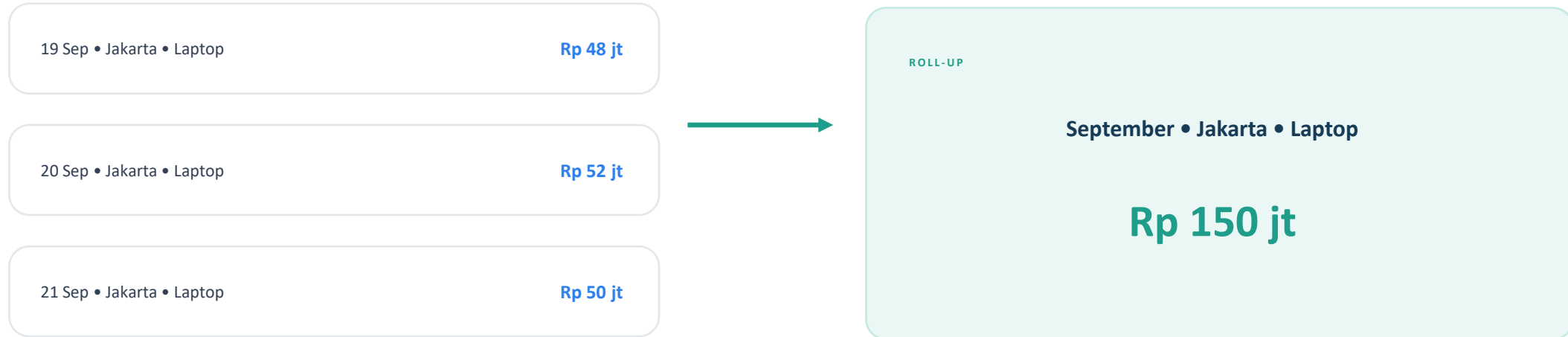


semakin detail → DRILL DOWN

Hierarchy yang baik mengikuti cara bisnis membaca data

Agregasi: Dari Detail Menjadi Ringkasan

OLAP menghitung ringkasan pada berbagai kombinasi dimensi dan level hierarchy.

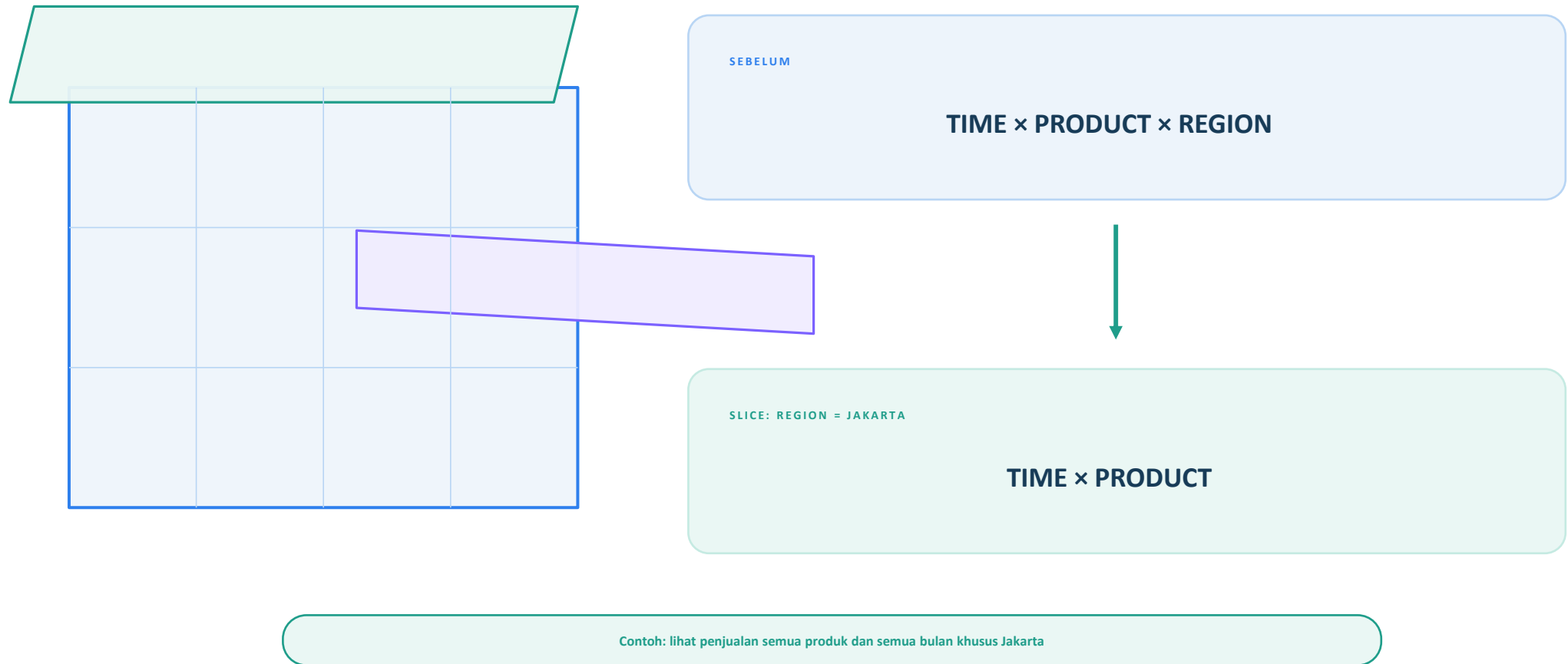


Catatan

OLAP engine / semantic model dapat menyimpan atau menghitung agregasi on-demand. Strategi agregasi memengaruhi kecepatan query dan kebutuhan storage.

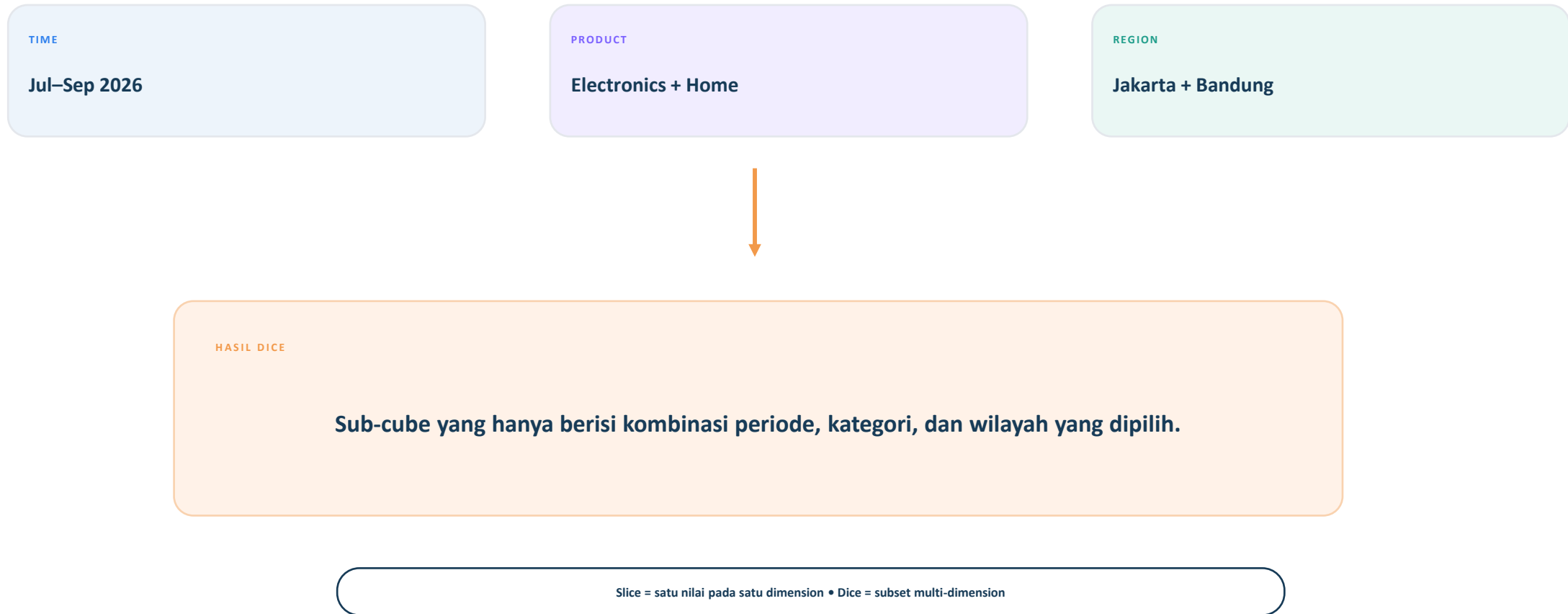
Slice: Memilih Satu Nilai pada Satu Dimension

Slice mengurangi satu dimension dengan menetapkan satu member tertentu.



Dice: Memilih Subset pada Beberapa Dimension

Dice memilih beberapa member/range pada lebih dari satu dimension sehingga menghasilkan sub-cube.



Drill-Down: Turun ke Detail

Gunakan drill-down saat ingin memahami penyebab di balik angka agregat.

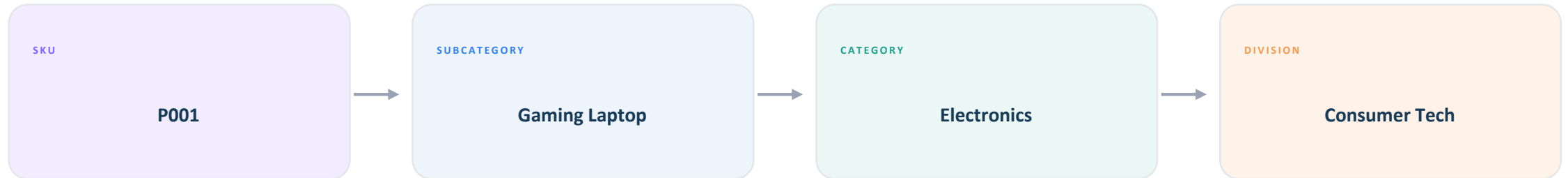


Semakin ke kanan → semakin detail

Tujuan: menemukan kontributor, outlier, atau akar perubahan

Roll-Up: Naik ke Ringkasan

Roll-up adalah kebalikan drill-down: mengagregasi detail ke level yang lebih tinggi.



Detail

Ringkasan

?

Kapan digunakan?

Saat eksekutif membutuhkan gambaran makro, saat data terlalu granular, atau untuk membandingkan performa pada level organisasi yang lebih tinggi.

Pivot: Mengubah Orientasi Analisis

Pivot tidak mengubah datanya—hanya mengubah dimension mana yang ditempatkan pada baris, kolom, atau filter.

VIEW A

Region	Jan	Feb	Mar
Jakarta	90	95	110
Bandung	70	74	82
Surabaya	66	71	79



VIEW B • PIVOT

Month	Jakarta	Bandung	Surabaya
Jan	90	70	66
Feb	95	74	71
Mar	110	82	79

Pivot = ubah sudut pandang, bukan ubah fakta

Memilih Operasi OLAP yang Tepat

Gunakan pertanyaan bisnis sebagai panduan memilih operasi.

SLICE**Fokus ke satu nilai**

“Khusus Jakarta”

DICE**Subset multi-dimensi**

“Q3, 2 kategori, 3 kota”

DRILL-DOWN**Turun ke detail**

“Dari nasional ke toko”

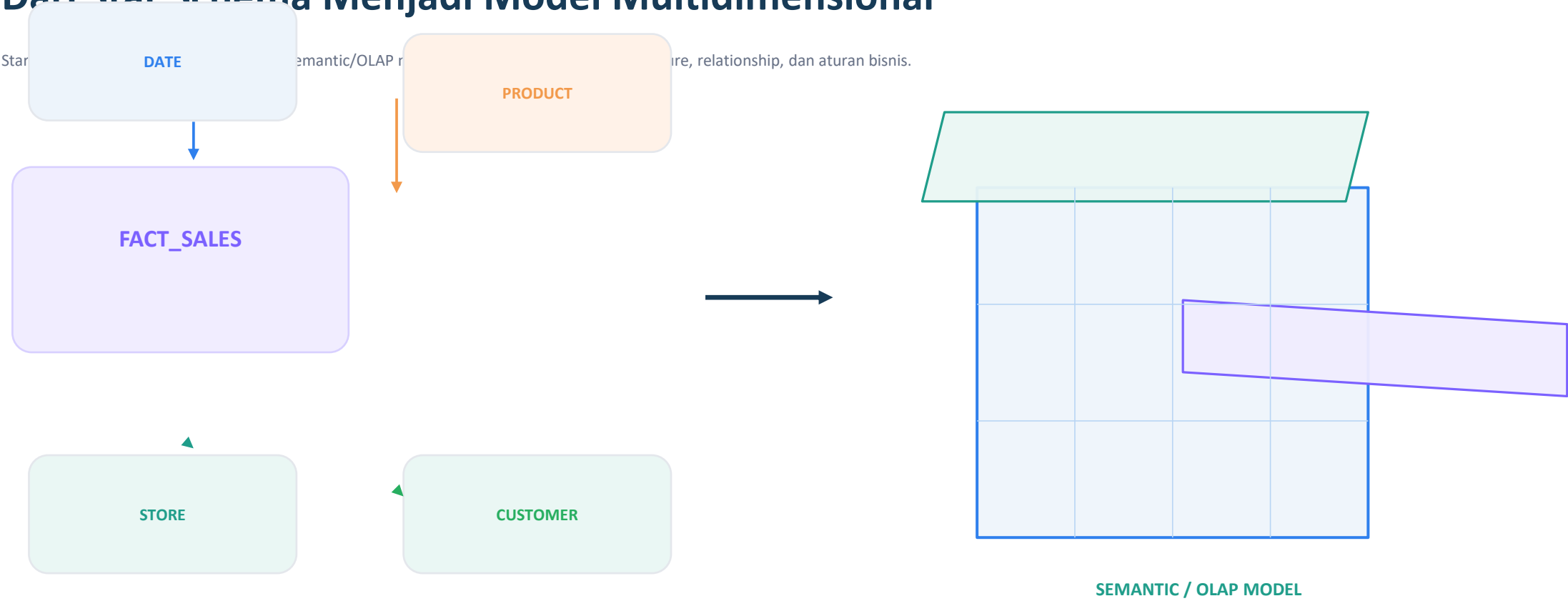
ROLL-UP**Naik ke ringkasan**

“Dari SKU ke kategori”

PIVOT**Putar orientasi**

“Bulan ↔ wilayah”

Dari Star Schema Menjadi Model Multidimensional



Hierarchy • measures • business names • security • calculation logic

MOLAP, ROLAP, dan HOLAP

Istilah klasik ini menggambarkan tempat data/agregasi disimpan dan bagaimana query dieksekusi.

1 MOLAP

Data/agregasi disimpan dalam struktur multidimensional khusus.

Cepat untuk query agregat; perlu proses & storage khusus.

2 ROLAP

Query OLAP diterjemahkan ke relational database / warehouse.

Skalabel dan dekat dengan SQL; performa bergantung database & model.

3 HOLAP

Gabungan: detail di relational, agregasi tertentu di multidimensional.

Kompromi antara skala dan kecepatan.

Platform modern sering menyembunyikan detail implementasi di balik semantic layer / in-memory engine

Semantic Layer: Bahasa Bisnis di Atas Data

Lapisan semantik membuat pengguna tidak perlu memahami tabel teknis dan join yang kompleks.



Nilai bisnis

Definisi KPI konsisten, akses lebih mudah, dan kontrol keamanan dapat diterapkan pada satu model bersama.

Mengapa OLAP Bisa Cepat?

Kecepatan bukan “ajaib”; ia bergantung pada desain data, agregasi, caching, partitioning, dan engine.

1

Model dimensional

Join lebih sederhana dan sesuai pola analitik.

2

Pre-aggregation

Ringkasan tertentu dihitung lebih awal.

3

Columnar storage

Membaca hanya kolom yang dibutuhkan.

4

In-memory cache

Dataset atau agregasi aktif disimpan di memori.

5

Partitioning

Query menyentuh partisi waktu/data yang relevan saja.

6

Query optimizer

Engine memilih strategi eksekusi yang lebih efisien.

Kasus “Nusantara Mart”: Dari KPI ke Eksplorasi

Manajemen melihat total penjualan September turun 8%. Bagaimana OLAP membantu mencari sumber masalah?

1

Start

Total Sales September ↓ 8%

2

Slice

Periode = September 2026

3

Drill

National → Region → City

4

Dice

Jakarta + Electronics + Store format Mall

5

Pivot

Bandingkan Month × Category

6

Insight

Penurunan terkonsentrasi di Gaming Laptop, 3 toko

OLAP memperpendek jarak dari “angka anomali” ke “lokasi penyebab”

Membaca Hasil Analisis Multidimensional

Setelah dice ke dua kategori dan tiga kota, user dapat langsung melihat pola kontribusi.

Category / City	Jakarta	Bandung	Surabaya	Total
Electronics	420	190	215	825
Home & Living	260	175	155	590
Total	680	365	370	1.415

A

Insight 1

Jakarta menyumbang hampir separuh penjualan dua kategori ini.

B

Insight 2

Electronics lebih dominan dibanding Home & Living.

C

Next drill

Drill-down Jakarta → toko → SKU untuk mencari penyebab lebih detail.

Simulasi OLAP di Kelas

Mahasiswa bekerja berpasangan. Gunakan tabel pivot / dashboard untuk mengeksekusi operasi berikut.

DATASET

Transaksi penjualan

Dimension:

- Date
- Product
- Store / Region
- Customer

Measure:

- Sales
- Quantity
- Profit

1

SLICE

Filter Region = Jakarta

2

DICE

Q3 + 2 Category + 2 Region

3

DRILL-DOWN

Month → Day

4

ROLL-UP

SKU → Category

5

PIVOT

Rows: Region ↔ Month

Waktu: 15–20 menit • Output: screenshot + 3 insight

Kesalahan Umum Saat Menganalisis OLAP

Operasi yang benar tetap bisa menghasilkan kesimpulan salah bila konteks dan measure tidak dipahami.

1

Salah agregasi

Menjumlahkan margin % atau saldo harian tanpa aturan yang benar.

2

Hierarchy tidak logis

Drill-down dari level yang tidak memiliki hubungan bisnis yang jelas.

3

Filter tersembunyi

Insight dibandingkan tanpa sadar bahwa slicer/filter berbeda.

4

Double counting

Fact pada grain berbeda digabung tanpa kontrol sehingga nilai terhitung ganda.

5

Terlalu banyak dimensi

Cube/semantic model kompleks, sulit digunakan, dan lambat.

6

Insight tanpa aksi

Berhenti pada angka, tidak menghubungkan temuan dengan keputusan bisnis.

Tugas Kasus: Marketplace “BelanjaKita”

Kerjakan berkelompok. Fokus pada cara memilih dimension, hierarchy, measure, dan operasi OLAP.

1

Konteks

CEO melihat GMV naik 12%, tetapi profit turun 7%. Tim ingin mengetahui area penyebab secara cepat. Dataset memiliki Date, Product, Seller, Customer, City, Channel, GMV, Discount, Cost, Profit.

2

Tugas

- Tentukan minimal 4 dimensions + hierarchy.
- Pilih 3 measures utama.
- Susun urutan operasi OLAP untuk investigasi.
- Tulis 3 pertanyaan analitik yang dapat dijawab.

3

Presentasi

Output 1 slide / papan:

- sketsa cube / semantic model
- urutan slice/dice/drill/pivot
- insight yang diharapkan
- keputusan yang mungkin diambil

Durasi kerja 20 menit • Presentasi 3 menit / kelompok

Cek Pemahaman Pertemuan 4

Jawab tanpa melihat catatan. Diskusikan alasan, bukan hanya huruf jawabannya.

1

Memilih hanya data **Region = Jakarta** disebut operasi apa?

A. Dice B. Slice C. Pivot D. Drill-down

2

Dari **Year → Quarter → Month → Day** adalah contoh apa?

A. Hierarchy B. Measure C. Cell D. Factless fact

3

Mengubah tampilan dari **Region × Month** menjadi **Month × Region** disebut?

A. Roll-up B. Slice C. Pivot D. ETL

4

Menelusuri **National → Province → City → Store** adalah?

A. Drill-down B. Roll-up C. Dice D. Aggregate

5

Measure manakah yang tidak boleh dijumlahkan secara langsung?

A. Quantity B. Sales Amount C. Margin % D. Cost

Kunci Cek Pemahaman

Gunakan pembahasan untuk menguatkan alasan konseptual.

1

B • Slice

Satu member pada satu dimension dipilih: Region = Jakarta.

2

A • Hierarchy

Level yang tersusun menunjukkan jalur navigasi dari ringkasan ke detail.

3

C • Pivot

Orientasi rows/columns berubah, data dasarnya tetap sama.

4

A • Drill-down

Navigasi bergerak dari level agregat ke level detail.

5

C • Margin %

Persentase adalah non-additive; perlu formula berbasis numerator dan denominator.

Ringkasan Pertemuan 4

Enam ide yang perlu dibawa pulang dari materi OLAP & Multidimensional Data.

01

OLAP mendukung eksplorasi data historis secara multidimensional.

02

Cube dibangun dari dimension, member, hierarchy, cell, dan measure.

03

Slice & dice membatasi ruang analisis; drill-down & roll-up mengubah level detail.

04

Pivot mengubah orientasi analisis tanpa mengubah data dasar.

05

Semantic layer menerjemahkan struktur teknis menjadi bahasa bisnis yang konsisten.

06

Analisis OLAP yang baik selalu menghubungkan temuan dengan keputusan.

Persiapan Pertemuan 5

Topik berikutnya: Data Mining untuk Business Intelligence.

01

Association

Produk apa yang sering muncul bersama?

02

Classification

Bagaimana memprediksi kelas / kategori?

03

Clustering

Bagaimana menemukan segmen tanpa label?

04

From OLAP to Mining

OLAP menjelaskan pola; data mining membantu menemukan pola baru.

05

Dataset

Siapkan pemahaman dasar transaksi, atribut, dan target.

Baca ulang perbedaan descriptive analytics vs predictive analytics

Referensi Utama

Rujukan untuk memperdalam OLAP, dimensional modeling, dan analytics.

1

Kimball, R. & Ross, M. • The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling.

2

Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. • Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective.

3

Laudon, K. C. & Laudon, J. P. • Management Information Systems: Managing the Digital Firm.

4

Microsoft Learn • Concepts of semantic models, hierarchies, measures, and interactive analytics.

5

Materi RPS Business Intelligence • Pertemuan 4: OLAP & Multidimensional Data.

Gunakan dokumentasi platform BI sesuai tools yang digunakan di laboratorium