

BUSINESS INTELLIGENCE

Pertemuan 2

Arsitektur Business Intelligence

Memahami bagaimana data bergerak dari sumber operasional hingga menjadi dashboard, analitik, dan insight.



FROM SOURCE TO INSIGHT

Capaian Pembelajaran Pertemuan 2

Fokus OBE: mahasiswa tidak hanya menghafal komponen, tetapi mampu menjelaskan aliran dan keterkaitannya.

2

Sub-CPMK 2

Mampu menjelaskan dan menganalisis arsitektur Business Intelligence, fungsi komponen utama, serta aliran data dari sumber data hingga penyajian informasi untuk keputusan.

✓

Indikator Keberhasilan

1. Mengidentifikasi layer arsitektur BI.
2. Menjelaskan fungsi data source, ETL/ELT, data warehouse, OLAP/semantic layer, dan front-end.
3. Memetakan alur data untuk sebuah kasus bisnis.

→

Bukti Belajar

- Diskusi dan pertanyaan formatif
- Analisis mini-case arsitektur BI
- Presentasi singkat rancangan alur BI
- Exit ticket / cek pemahaman

Dari “Apa Itu BI?” ke “Bagaimana BI Bekerja?”

Pertemuan 1 membahas nilai BI; Pertemuan 2 membedah mesin di baliknya.

1

Pertemuan 1 • Fondasi

DATA → INFORMASI → INSIGHT →
KEPUTUSAN

BI menggabungkan proses, data, analitik,
dan penyajian agar organisasi dapat
mengambil keputusan berbasis bukti.

2

Pertemuan 2 • Arsitektur

Pertanyaan hari ini:

- Data berasal dari mana?
- Bagaimana data dipindahkan & dibersihkan?
- Di mana data analitik disimpan?
- Bagaimana pengguna mengaksesnya?
- Bagaimana kualitas, keamanan, dan governance dijaga?

Agenda Hari Ini

Satu alur end-to-end dengan fokus pada fungsi setiap layer.

01

Mengapa arsitektur BI penting

02

Arsitektur BI end-to-end

03

Data source & ingestion

04

ETL / ELT

05

Warehouse, OLAP & semantic

06

Front-end, governance & security

07

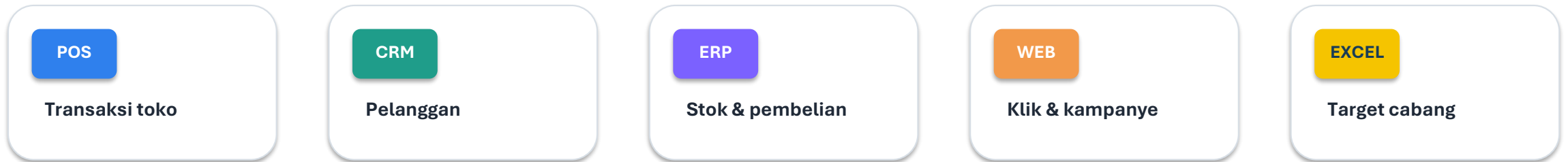
Case method & refleksi

Pertanyaan kunci

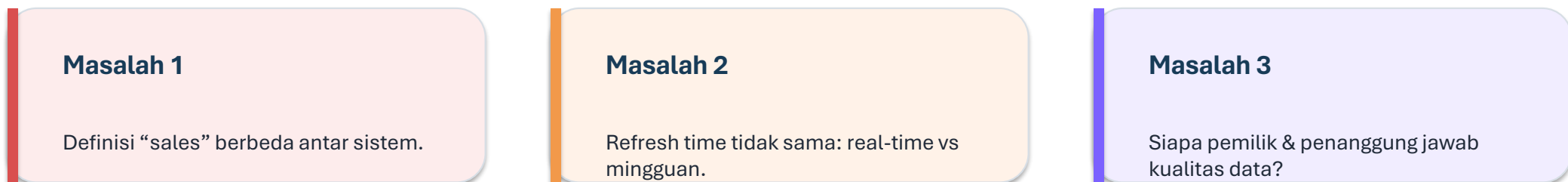
“Bagaimana kita merancang aliran data yang dapat dipercaya, cepat, aman, dan relevan bagi pengambil keputusan?”

Pemantik: Data Ada di Mana-Mana

Tanpa arsitektur, dashboard sering menjadi kumpulan angka yang tidak sinkron.



CEO meminta satu dashboard “penjualan & profit harian”. Namun setiap sistem memiliki format, definisi, dan jadwal pembaruan yang berbeda.



Mengapa Arsitektur BI Penting?

Arsitektur adalah blueprint yang menghubungkan kebutuhan bisnis dengan aliran data dan teknologi.

1

Konsistensi

Satu definisi KPI dan data yang dapat ditelusuri.

2

Skalabilitas

Mampu menambah sumber, volume, dan pengguna.

3

Kecepatan

Data tersedia sesuai kebutuhan batch atau near-real-time.

4

Keamanan

Akses, privasi, lineage, dan audit terkontrol.

5

Maintainability

Komponen dapat diubah tanpa merusak keseluruhan sistem.

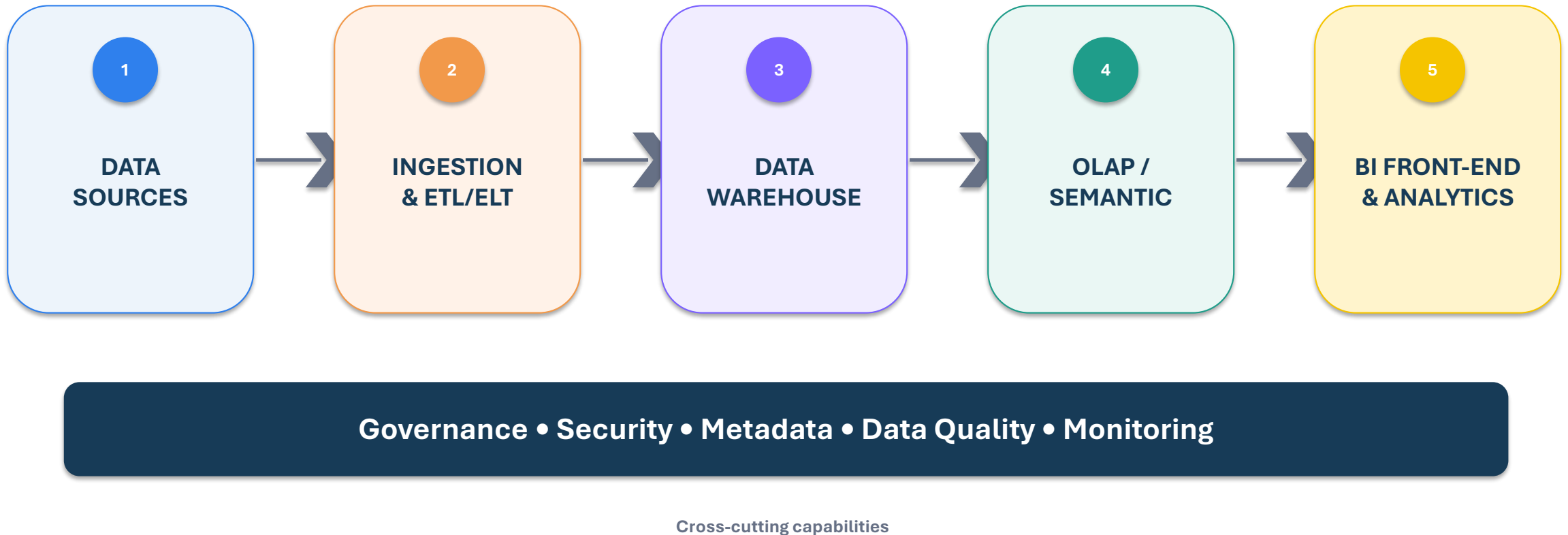
6

Business Value

Insight sampai ke pengguna dalam bentuk yang dapat ditindaklanjuti.

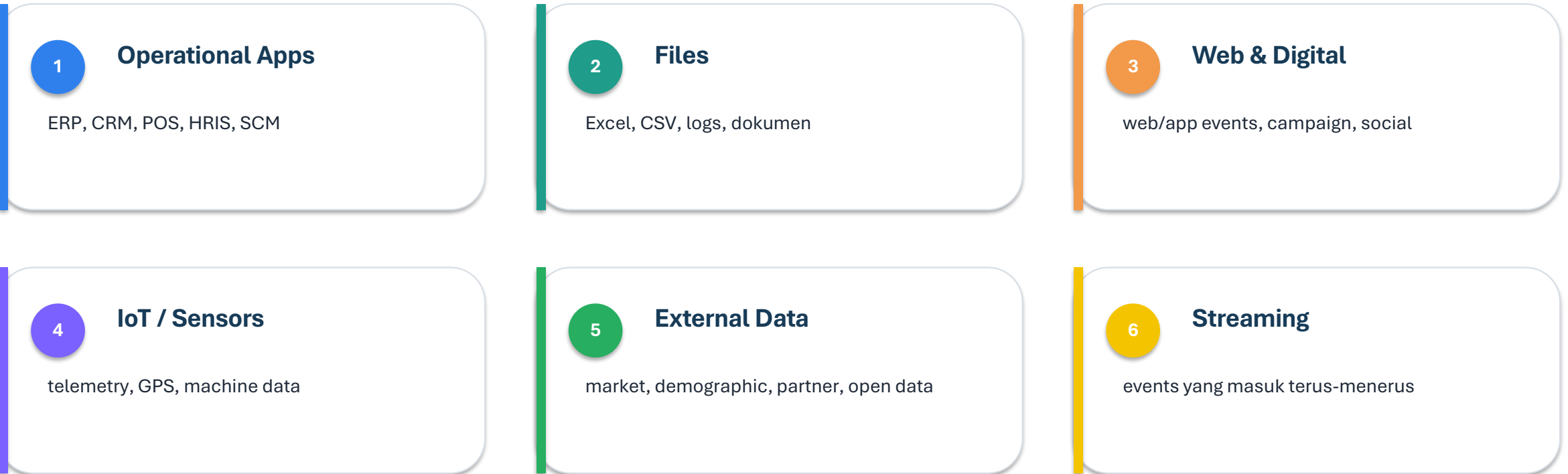
Arsitektur BI: Gambaran End-to-End

Aliran utama bergerak dari sistem sumber → integrasi → penyimpanan analitik → konsumsi informasi.



Layer 1 • Data Sources

BI mengonsumsi data dari sistem internal maupun eksternal—terstruktur dan tidak terstruktur.



Prinsip: pahami owner, struktur, frekuensi update, volume, kualitas, dan sensitivity setiap sumber sebelum integrasi.

Profil Data Source Sebelum Diintegrasikan

Arsitek BI perlu memahami karakter data, bukan hanya nama aplikasinya.

Dimensi	Pertanyaan	Contoh
Format	Terstruktur, semi-terstruktur, atau unstructured?	SQL table, JSON, CSV, log
Velocity	Seberapa sering data berubah?	real-time, hourly, daily
Volume	Berapa besar data dan pertumbuhannya?	GB/day, juta event
Quality	Missing, duplikasi, error, outlier?	ID pelanggan ganda
Ownership	Siapa data owner/steward?	Sales, Finance, IT
Sensitivity	Apakah ada PII / data rahasia?	email, NIK, salary

Bagaimana Data Masuk ke Platform BI?

Pola ingestion dipilih berdasarkan kebutuhan latency, volume, kompleksitas, dan biaya.

B Batch

Data dikumpulkan secara periodik lalu diproses bersama.

Cocok: laporan harian/bulanan, data finansial, data master.

Contoh: load setiap pukul 01.00.

M Micro-batch

Data diproses dalam interval kecil: setiap menit atau beberapa menit.

Cocok: dashboard operasional yang tidak memerlukan sub-second latency.

S Streaming

Event diproses terus-menerus saat muncul.

Cocok: fraud detection, telemetry, alerting, monitoring operasional.

Tidak semua use case perlu real-time. Pilih latency yang memberikan nilai bisnis, bukan sekadar teknologi paling canggih.

ETL vs ELT

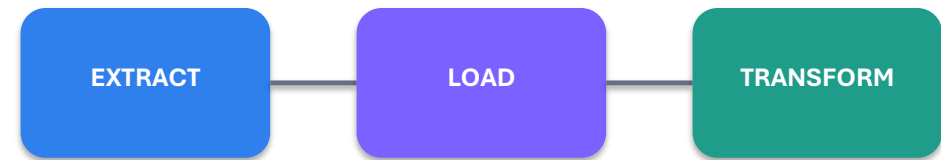
Urutan transformasi berbeda, tetapi tujuan utamanya sama: data yang konsisten, berkualitas, dan siap dianalisis.

ETL



Transformasi dilakukan sebelum data masuk ke target analitik.

ELT



Transformasi memanfaatkan compute pada data warehouse/lakehouse modern.

ETL

Kontrol transformasi sebelum load

ELT

Fleksibel untuk skala & eksplorasi

Keduanya

Butuh testing, lineage, error handling

Apa yang Terjadi di Dalam ETL?

Transformasi adalah tempat aturan bisnis dan kualitas data diterapkan.



Contoh aturan bisnis: Gross Profit = Net Sales – COGS • tanggal mengikuti calendar dimension • customer ID harus unik.

Layer 3 • Data Warehouse

Repositori terintegrasi untuk analitik, historisasi, dan pelaporan lintas proses bisnis.

DATA WAREHOUSE

Integrated • Historical • Analytical

1

Integrated

Menggabungkan data lintas sumber dan domain.

2

Historical

Menyimpan perubahan dari waktu ke waktu.

3

Subject-oriented

Disusun untuk subjek bisnis: sales, customer, finance.

4

**Non-volatile /
governed**

Perubahan terkontrol dan dapat ditelusuri.

Warehouse, Data Mart, Data Lake, atau Lakehouse?

Istilah ini sering muncul dalam arsitektur modern; pahami peran dasarnya terlebih dahulu.

1

Data Warehouse

Data terstruktur, curated, siap analitik & reporting.

2

Data Mart

Subset untuk fungsi tertentu: Finance, Sales, HR.

3

Data Lake

Menyimpan data raw dalam banyak format untuk eksplorasi.

4

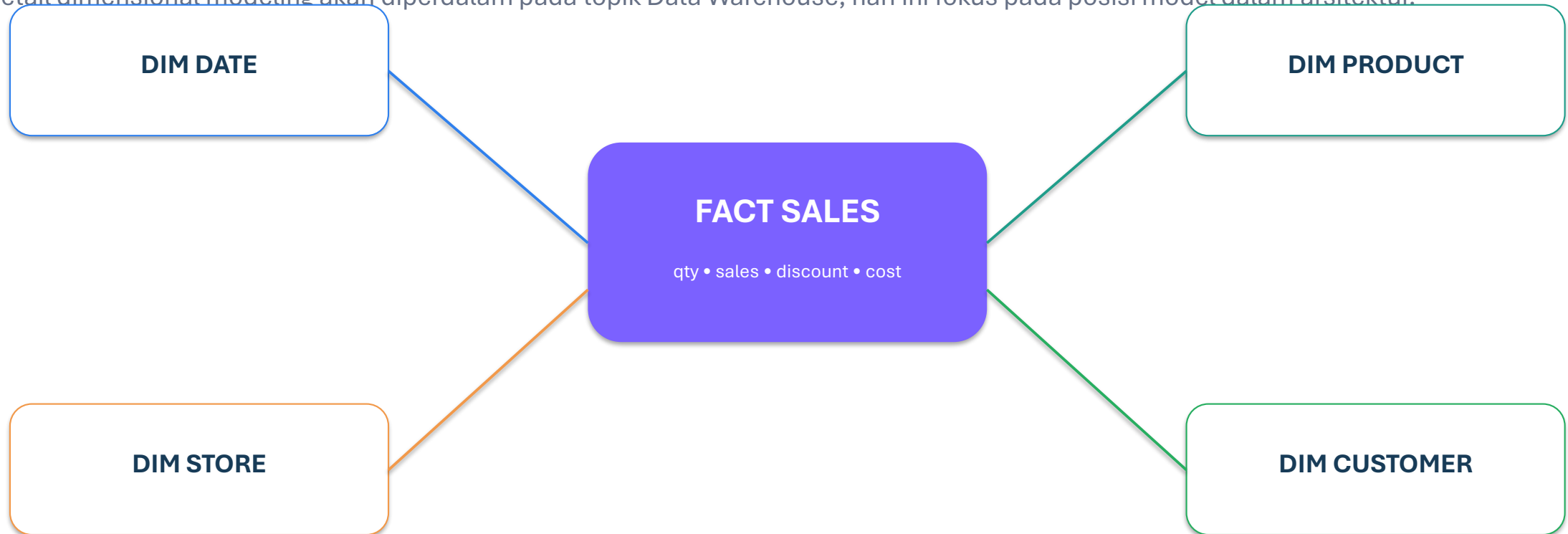
Lakehouse

Menggabungkan fleksibilitas lake dengan fitur manajemen data analitik.

Catatan: pilihan arsitektur selalu bergantung pada use case, organisasi, skill, volume, latency, tata kelola, dan biaya.

Sekilas Model Analitik: Fact & Dimension

Detail dimensional modeling akan diperdalam pada topik Data Warehouse; hari ini fokus pada posisi model dalam arsitektur.



Fact = kejadian/ukuran bisnis • **Dimension** = konteks untuk mengiris, membandingkan, dan mengelompokkan fakta.

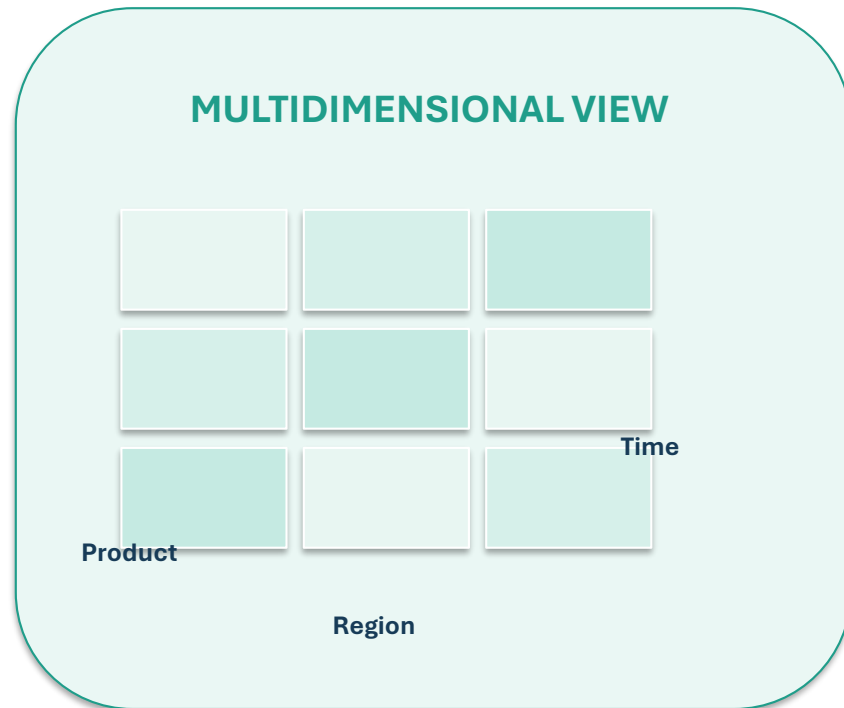
OLTP vs OLAP

Sistem transaksi dirancang untuk menjalankan bisnis; sistem analitik dirancang untuk memahami bisnis.

Aspek	OLTP	OLAP
Tujuan	Menjalankan transaksi operasional	Analisis, agregasi, dan eksplorasi
Data	Detail terkini	Historis & terintegrasi
Query	Singkat, insert/update cepat	Kompleks, scan & agregasi
Pengguna	Kasir, staf operasional, aplikasi	Analyst, manager, executive
Contoh	POS, order processing, CRM	dashboard, cube, analytical model

Layer 4 • OLAP & Semantic Layer

Lapisan ini membuat data analitik lebih mudah dipahami dan digunakan secara konsisten oleh pengguna.



1

Drill-down

Dari ringkasan ke detail.

2

Roll-up

Mengagregasi ke level lebih tinggi.

3

Slice

Memilih satu nilai dimensi.

4

Dice

Memilih subset multi-dimensi.

5

Semantic Model

Definisi measure, relationship, KPI, business terms.

Mengapa Semantic Layer Penting?

Pengguna bisnis seharusnya melihat “Revenue” dan “Customer”, bukan nama kolom teknis yang sulit dipahami.

Tanpa semantic layer

```
tbl_fct_sls.net_amt  
dim_cust.cust_seg_cd  
CASE WHEN rtn_flg = 0 ...
```

Dengan semantic layer

Net Sales
Customer Segment
Return Rate

Business-friendly • governed definition • reusable measure • consistent KPI

Layer 5 • BI Front-End & Analytics

Cara pengguna berinteraksi dengan data menentukan apakah insight benar-benar digunakan.

1

Dashboard

Ringkasan KPI, trend, alert, visual.

2

Self-service BI

Eksplorasi data oleh business user.

3

Reports

Laporan terstruktur dan terjadwal.

4

Ad-hoc Analysis

Pertanyaan eksploratif oleh analyst.

5

Alerts

Notifikasi saat kondisi tertentu terjadi.

6

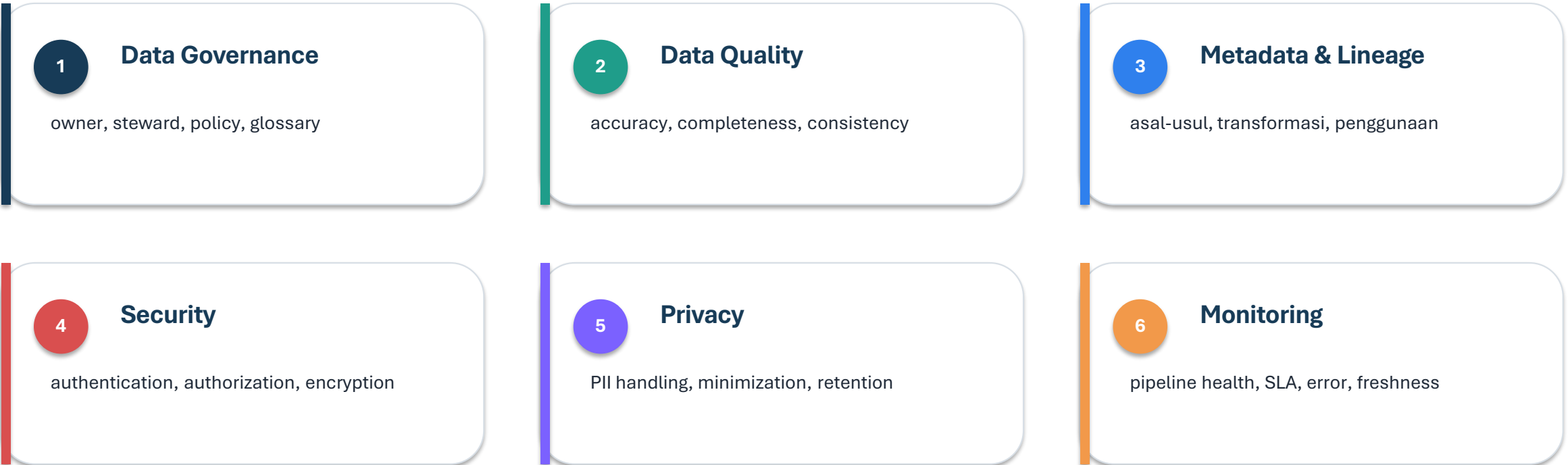
Embedded BI

Analitik ditanam dalam aplikasi bisnis.

Front-end yang baik menjawab: siapa pengguna, keputusan apa yang dibuat, seberapa sering, dan tindakan apa setelah melihat insight?

Cross-Cutting: Governance, Security & Data Quality

Komponen ini melintasi semua layer dan menentukan apakah data dapat dipercaya.



Trust = Quality + Context + Security + Accountability

Batch vs Real-Time: Pilih Sesuai Keputusan

Latency adalah requirement bisnis—bukan sekadar pilihan teknis.

B

Batch BI

Sumber → extract periodik → transform → warehouse → dashboard

Kelebihan: sederhana, stabil, mudah direkonsiliasi.

Use case: finance close, sales daily, monthly performance.

R

Near / Real-Time BI

Event stream → processing → real-time store / warehouse → alert/dashboard

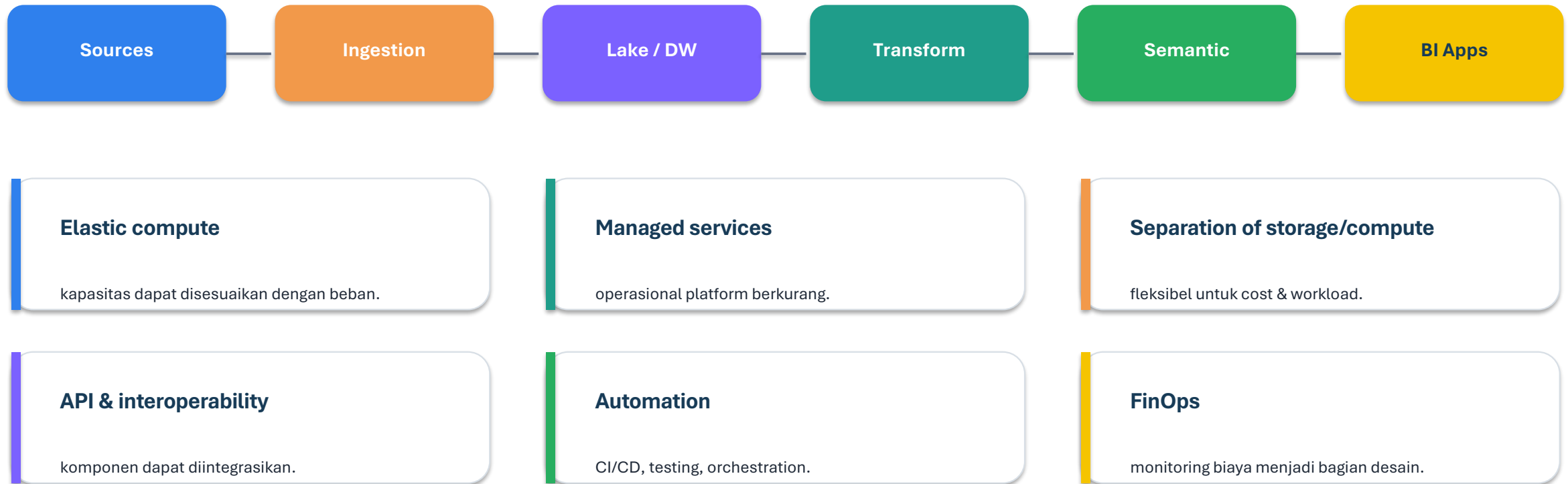
Kelebihan: respons cepat terhadap kejadian.

Use case: fraud, operations monitoring, logistics, IoT.

Pertanyaan desain: “Berapa keterlambatan maksimum yang masih membuat keputusan bernilai?”

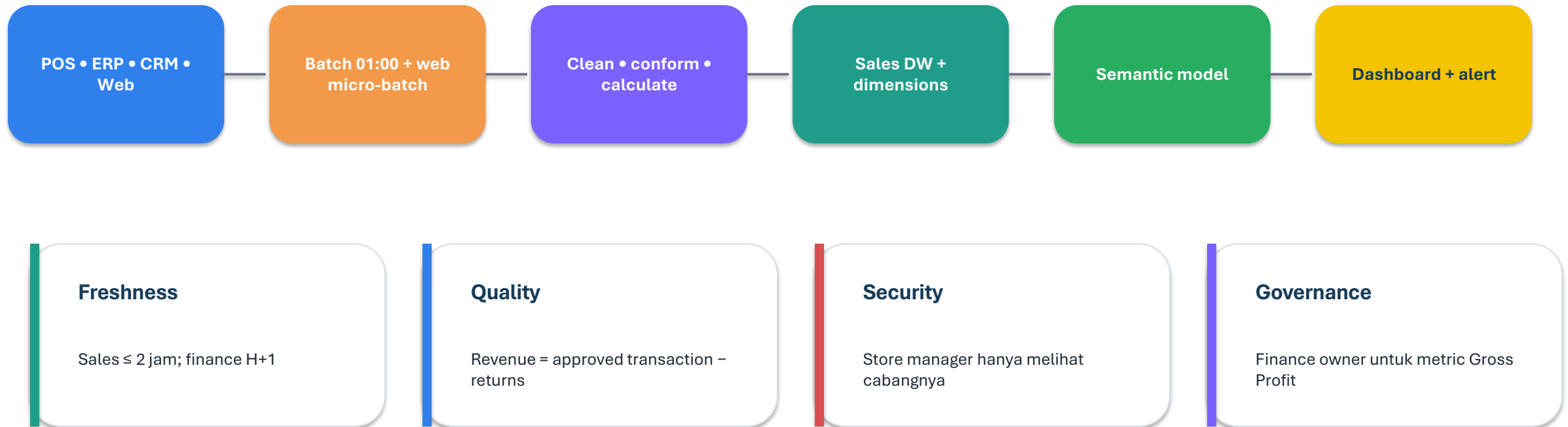
Arsitektur BI Modern: Cloud & Modular

Konsep layer tetap sama meskipun implementasi teknologinya berubah.



Studi Kasus: Arsitektur BI “Nusantara Mart”

Tujuan: dashboard penjualan & profit harian dengan data lintas POS, ERP, CRM, dan campaign.



Insight desain: arsitektur yang baik selalu menghubungkan kebutuhan keputusan → SLA data → komponen → kontrol.

Anti-Pattern Arsitektur BI

Kenali gejala yang membuat BI mahal, lambat, dan sulit dipercaya.



Dashboard langsung ke OLTP

Query analitik membebani sistem transaksi.



Spreadsheet sebagai “single source”

Sulit versioning, audit, dan konsistensi.



KPI tanpa definisi bersama

Angka berbeda untuk istilah bisnis yang sama.



Tidak ada monitoring freshness

Pengguna tidak tahu data terlambat.



Semua harus real-time

Biaya dan kompleksitas naik tanpa business value.



Akses terlalu luas

Risiko privasi dan kebocoran data meningkat.

Arsitektur yang baik bukan yang paling rumit—tetapi yang tepat untuk kebutuhan bisnis, dapat dioperasikan, dan dipercaya.

Aktivitas Kelompok • Rancang Arsitektur BI

Case method • 20 menit diskusi + 3 menit presentasi per kelompok.

KASUS

Food Delivery Platform

Perusahaan ingin memantau order, delivery time, cancellation, promo cost, rating, dan profit per kota hampir real-time.

Data: orders • drivers • merchants • promos • customers • GPS events

OUTPUT KELOMPOK

- 1 **Gambar 5–6 layer arsitektur.**
- 2 Tentukan batch / streaming untuk tiap sumber.
- 3 Tentukan 3 transformasi / quality rule.
- 4 Tentukan penyimpanan analitik & semantic model.
- 5 Tentukan dashboard/alert + 2 kontrol security/governance.

20 MENIT

Cek Pemahaman • Pertemuan 2

Jawab cepat tanpa melihat catatan.

1. Komponen yang bertugas menggabungkan, membersihkan, dan memetakan data dari berbagai sumber adalah...

A. Dashboard B. ETL/ELT C. OLTP D. KPI

2. Mengapa dashboard sebaiknya tidak langsung melakukan query berat ke sistem OLTP?

A. Mengganggu transaksi dan performa operasional B. Dashboard tidak bisa membaca SQL C. Data warehouse selalu real-time D. OLTP tidak memiliki data

3. Fungsi utama semantic layer adalah...

A. Menyimpan semua raw data B. Mengganti firewall C. Menyajikan definisi bisnis, measure, dan relationship yang konsisten D. Menghapus data historis

4. Kapan streaming lebih tepat daripada batch?

A. Saat laporan hanya dibutuhkan bulanan B. Saat keputusan memerlukan respons sangat cepat terhadap event C. Saat volume data kecil D. Selalu

Kunci Cek Pemahaman

Gunakan jawaban untuk mengecek bagian yang masih perlu ditinjau.

1

B

ETL/ELT menangani ekstraksi, transformasi, dan pemuatan data.

2

A

Query analitik berat dapat mengganggu workload transaksi.

3

C

Semantic layer memberi istilah bisnis, measure, relationship, dan definisi KPI.

4

B

Streaming relevan saat latency sangat rendah memberi business value.

Ringkasan Pertemuan 2

Enam gagasan utama tentang arsitektur Business Intelligence.

01

Arsitektur BI adalah alur end-to-end, bukan sekadar dashboard.

02

Data source harus diprofilkan: format, velocity, volume, quality, owner, sensitivity.

03

ETL/ELT menerapkan integrasi, kualitas, dan aturan bisnis.

04

Warehouse/lakehouse menyediakan fondasi data analitik yang terkelola.

05

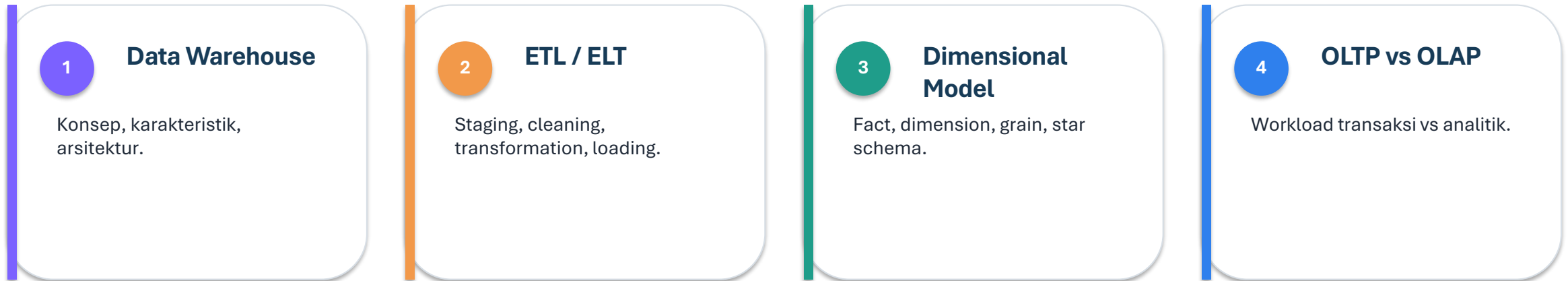
OLAP/semantic layer membuat data mudah dieksplorasi dengan definisi yang konsisten.

06

Governance, security, metadata, dan monitoring melintasi semua layer.

Persiapan Pertemuan 3

Topik berikutnya: Data Warehouse, ETL, dan perbedaan OLTP vs OLAP secara lebih mendalam.



Bacaan awal

Kimball & Ross — dimensional modeling • Sharda, Delen & Turban — BI architecture and analytics • catatan perkuliahan RPS Business Intelligence.

Referensi Utama

Bahan untuk memperdalam konsep arsitektur BI.

1

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

2

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

3

Inmon, W. H. Building the Data Warehouse. Wiley.

4

RPS Mata Kuliah Business Intelligence — Program Studi Sarjana Sistem Informasi.

5

Materi dosen dan studi kasus pembelajaran Business Intelligence.

Pertemuan 2 selesai • Pertanyaan & diskusi