



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS JAYABAYA

Transformasi DIGITAL

Teknik Elektro

By:
Endang Sri Rahayu



ke-13



Data Analytics & Big Data <<<<<< ● ***dalam Transformasi Digital***

1. Perbedaan data tradisional vs big data
2. Data-driven decision making
3. Data pipeline sederhana (collect → process → analyze → insight)
4. Contoh penerapan di bisnis, kesehatan, smart city, Deep Learning dan Neural Network



PERBEDAAN DATA TRADISIONAL VS BIG DATA

Machine learning is a subset of AI that empowers computers to learn from data without explicit programming. It involves algorithms that analyze data, identify patterns, and **make** predictions. Key concepts include supervised and unsupervised learning, as well as deep learning.

01 DATA TRADISIONAL

Data yang berukuran relatif kecil hingga menengah, terstruktur dengan baik, dan dapat dikelola menggunakan sistem basis data konvensional (misalnya Excel, MySQL, SQL Server).

- Data nilai mahasiswa dalam satu fakultas
- Data penjualan toko harian
- Database karyawan

02 BIG DATA

Data dengan ukuran sangat besar, kompleks, dan bertumbuh cepat, sehingga tidak dapat dikelola secara efektif menggunakan sistem tradisional. Membutuhkan teknologi dan arsitektur khusus.

- Data akselerometer dari ribuan wearable device
- Aktivitas pengguna media sosial
- Data sensor IoT secara real-time

ASPEK	DATA TRADISIONAL	BIG DATA
Volume	Kecil–menengah (MB–GB)	Sangat besar (TB–PB bahkan EB)
Kecepatan (Velocity)	Dihasilkan secara periodik	Dihasilkan secara real-time atau near real-time
Variasi (Variety)	Terstruktur (tabel, relasi)	Terstruktur, semi-terstruktur, tidak terstruktur
Sumber Data	Sistem internal (database transaksi, laporan)	Media sosial, sensor IoT, log sistem, video, audio
Penyimpanan	Database relasional (RDBMS)	Distributed storage (HDFS, Cloud Storage)
Pemrosesan	Terpusat (single server)	Terdistribusi (cluster)
Teknologi	SQL, Excel, Oracle, MySQL	Hadoop, Spark, NoSQL, Kafka
Skalabilitas	Terbatas (vertical scaling)	Tinggi (horizontal scaling)
Tujuan Analisis	Pelaporan & query standar	Prediksi, pola kompleks, AI & ML

DATA-DRIVEN DECISION MAKING

pendekatan pengambilan keputusan yang didasarkan pada analisis data dan bukti empiris, bukan semata-mata intuisi, kebiasaan, atau asumsi subjektif.

Data-Driven Decision Making adalah proses mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data secara sistematis untuk mendukung dan membenarkan suatu keputusan agar lebih objektif, akurat, dan terukur.

Aspek	Decision Making Tradisional	Data-Driven Decision Making
Dasar keputusan	Intuisi, pengalaman	Data & analisis
Validasi	Sulit dibuktikan	Dapat diuji & diukur
Risiko bias	Tinggi	Lebih rendah
Replikasi	Sulit diulang	Dapat direplikasi
Adaptasi	Lambat	Cepat & berbasis bukti

TAHAPAN DATA-DRIVEN DECISION MAKING

01 MENENTUKAN TUJUAN/MASALAH

Apa keputusan yang akan diambil?

02 PENGUMPULAN DATA

Data historis, real-time, sensor, survei, log sistem.

03 PENGOLAHAN & PEMBERSIHAN DATA

Mengatasi data hilang, noise, outlier

04 ANALISIS DATA

- Statistik deskriptif
- Machine learning / data mining
- Visualisasi

05

Interpretasi hasil

Mengubah angka menjadi insight

06

Pengambilan keputusan

Memilih tindakan terbaik berdasarkan hasil analisis

07

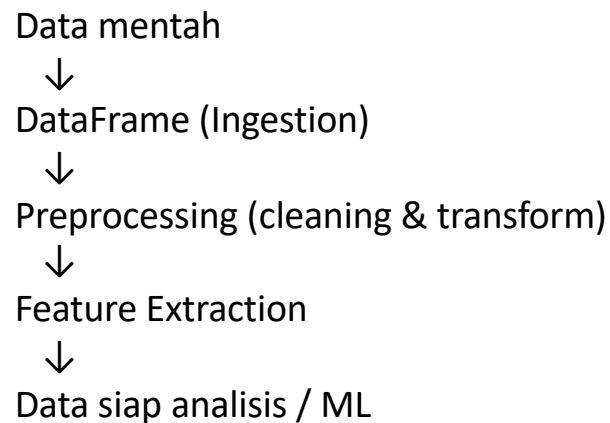
Evaluasi & iterasi

Memantau dampak keputusan



DATA PIPELINE SEDERHANA

Data pipeline sederhana adalah rangkaian proses terstruktur yang mencakup pengumpulan, pemrosesan, penyimpanan, dan pemanfaatan data untuk menghasilkan informasi yang siap dianalisis atau digunakan dalam pengambilan keputusan.



Contoh coding python

```
[1]
✓ Os

=====
SIMPLE DATA PIPELINE WITH VISUALIZATION
=====

Tahapan:
1. Data Source
2. Data Ingestion
3. Data Processing (Preprocessing)
4. Feature Extraction
5. Visualization
6. Data Storage (Output)

Cocok untuk demo Data Pipeline + Visualisasi
=====

# =====
# 1. IMPORT LIBRARY
# =====
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# =====
# 2. DATA SOURCE (DATA MENTAH)
# =====
# Simulasi data akselerometer
raw_data = {
    'ax': [0.12, 0.15, 0.14, 0.13, np.nan],
    'ay': [0.05, 0.07, 0.06, 0.08, 0.06],
    'az': [0.98, 1.01, 0.99, 1.00, 0.97]
}

df = pd.DataFrame(raw_data)
```



[1]
✓ Os

```
print("=== DATA MENTAH ===")
print(df)

# =====
# 3. DATA INGESTION
# =====
print("\n=== DATA INGESTION SELESAI ===")

# =====
# 4. DATA PROCESSING
# =====

# a. Mengatasi missing value
df = df.fillna(df.mean())

# b. Menghitung magnitudo sinyal
df['magnitude'] = np.sqrt(
    df['ax']**2 + df['ay']**2 + df['az']**2
)

print("\n=== DATA SETELAH PREPROCESSING ===")
print(df)

# =====
# 5. FEATURE EXTRACTION
# =====
features = {
    'mean_magnitude': df['magnitude'].mean(),
    'std_magnitude': df['magnitude'].std(),
    'min_magnitude': df['magnitude'].min(),
    'max_magnitude': df['magnitude'].max()
}
```



[1]
✓ Os

```
features_df = pd.DataFrame([features])

print("\n=== FITUR HASIL EKSTRAKSI ===")
print(features_df)
```

[1]

✓ Os



```
# =====  
# 6. VISUALIZATION  
# =====  
  
# a. Plot sinyal akselerometer  
plt.figure()  
plt.plot(df['ax'], label='ax')  
plt.plot(df['ay'], label='ay')  
plt.plot(df['az'], label='az')  
plt.title("Sinyal Akselerometer")  
plt.xlabel("Sample")  
plt.ylabel("Nilai")  
plt.legend()  
plt.show()  
  
# b. Plot magnitudo sinyal  
plt.figure()  
plt.plot(df['magnitude'])  
plt.title("Magnitudo Sinyal Akselerometer")  
plt.xlabel("Sample")  
plt.ylabel("Magnitudo")  
plt.show()  
  
# =====  
# 7. DATA STORAGE (OUTPUT)  
# =====  
features_df.to_csv("features_output.csv", index=False)  
  
print("\n=== PIPELINE SELESAI ===")  
print("Fitur disimpan dalam file: features_output.csv")
```

Output:

=== DATA MENTAH ===

	ax	ay	az
0	0.12	0.05	0.98
1	0.15	0.07	1.01
2	0.14	0.06	0.99
3	0.13	0.08	1.00
4	NaN	0.06	0.97

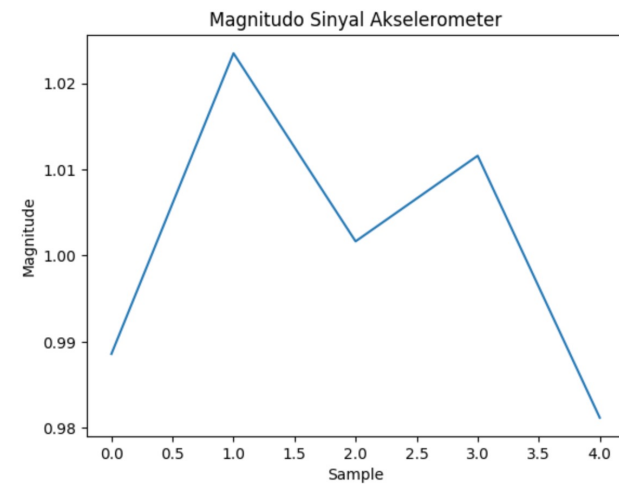
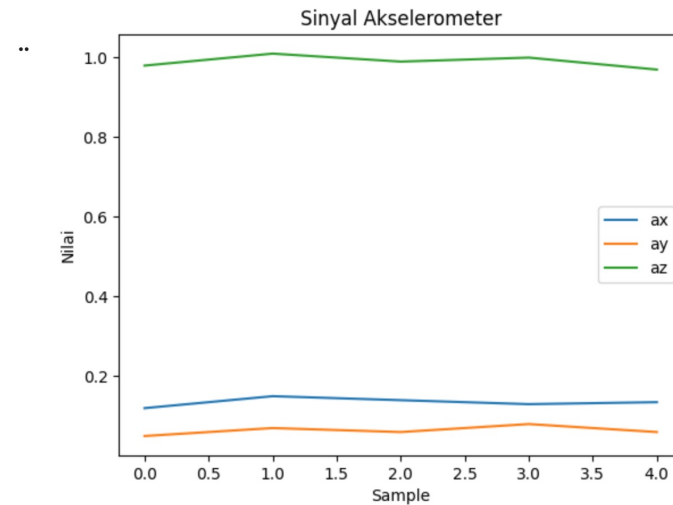
=== DATA INGESTION SELESAI ===

=== DATA SETELAH PREPROCESSING ===

	ax	ay	az	magnitude
0	0.120	0.05	0.98	0.988585
1	0.150	0.07	1.01	1.023474
2	0.140	0.06	0.99	1.001649
3	0.130	0.08	1.00	1.011583
4	0.135	0.06	0.97	0.981186

=== FITUR HASIL EKSTRAKSI ===

	mean_magnitude	std_magnitude	min_magnitude	max_magnitude
0	1.001295	0.017058	0.981186	1.023474



=== PIPELINE SELESAI ===

Fitur disimpan dalam file: features_output.csv

CONTOH PENERAPAN DI BISNIS, KESEHATAN, SMART CITY, DEEP LEARNING DAN NEURAL NETWORK

01 PENERAPAN BISNIS – prediksi penjualan dan perilaku pelanggan

- E-commerce merekomendasikan produk “yang mungkin Anda suka”
- Perusahaan retail memprediksi barang yang akan laku bulan depan

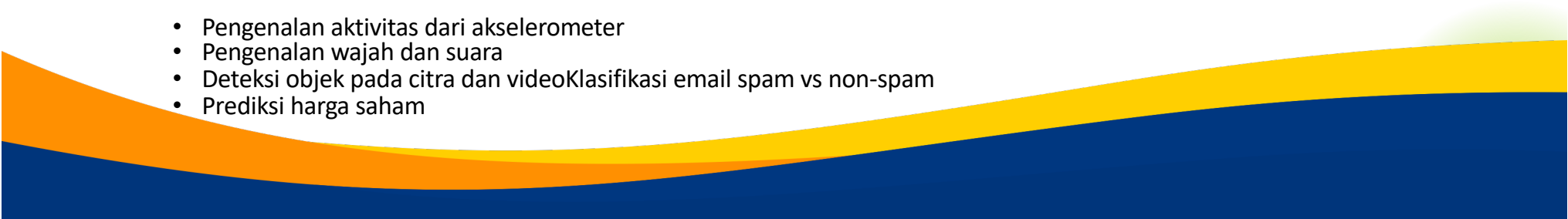
02 Penerapan di Kesehatan – Monitoring dan diagnosis berbasis data pasien

- Deteksi dini penyakit jantung
- Monitoring pasien lansia menggunakan wearable sensor
- Klasifikasi sinyal medis (normal vs abnormal)

03 Penerapan di Smart City – Manajemen lalu lintas cerdas

- Lampu merah menyesuaikan kepadatan kendaraan
- Deteksi kemacetan dan kecelakaan otomatis
- Optimasi rute transportasi umum

04 Penerapan Deep Learning dan Neural Network – Pengenalan aktivitas manusia (Human Activity Recognition), Klasifikasi dan prediksi pola

- Pengenalan aktivitas dari akselerometer
 - Pengenalan wajah dan suara
 - Deteksi objek pada citra dan video
 - Klasifikasi email spam vs non-spam
 - Prediksi harga saham
- 

REAL-WORLD APPLICATIONS OF AI AND ML

AI and ML are revolutionizing various industries, impacting our lives in countless ways. These technologies offer solutions to complex problems, enhancing efficiency, productivity, and decision-making across different sectors.



AUTONOMOUS VEHICLES

AI powers self-driving cars, enabling them to perceive their surroundings, make decisions, and navigate safely.



HEALTHCARE

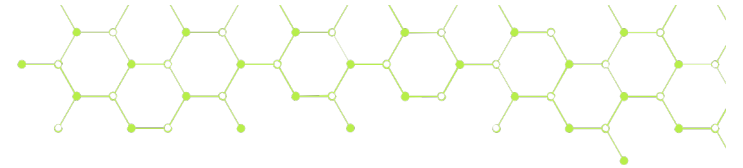
AI assists in disease diagnosis, drug discovery, and personalized treatment plans, improving patient care and outcomes.



E-COMMERCE FINANCE

AI enhances financial analysis, risk management, and fraud detection, optimizing investment decisions and minimizing losses.





THE FUTURE OF AI AND MACHINE LEARNING

The future of AI and ML holds immense promise, with continued advancements expected in areas like natural language processing, computer vision, and robotics. As these technologies evolve, they will further transform our lives, leading to new innovations, increased efficiency, and a more interconnected world.

Thank You

For your Attention

Have a good day

