



Pemanfaatan Datascience dan Internet of Things Untuk Bisnis

DR. AWANG HENDRIANTO PRATOMO, S.T., M.T.

DR. AWANG HENDRIANTO PRATOMO, S.T., M.T



Latarbelakang Pendidikan Pengajar

S1 : Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia

**S2 : Program Magister Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Elektro,
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta**

**S3 : Sistem Komputer dan Manajemen, Fakulti Teknologi dan Sains
Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia**

Riwayat Pekerjaan

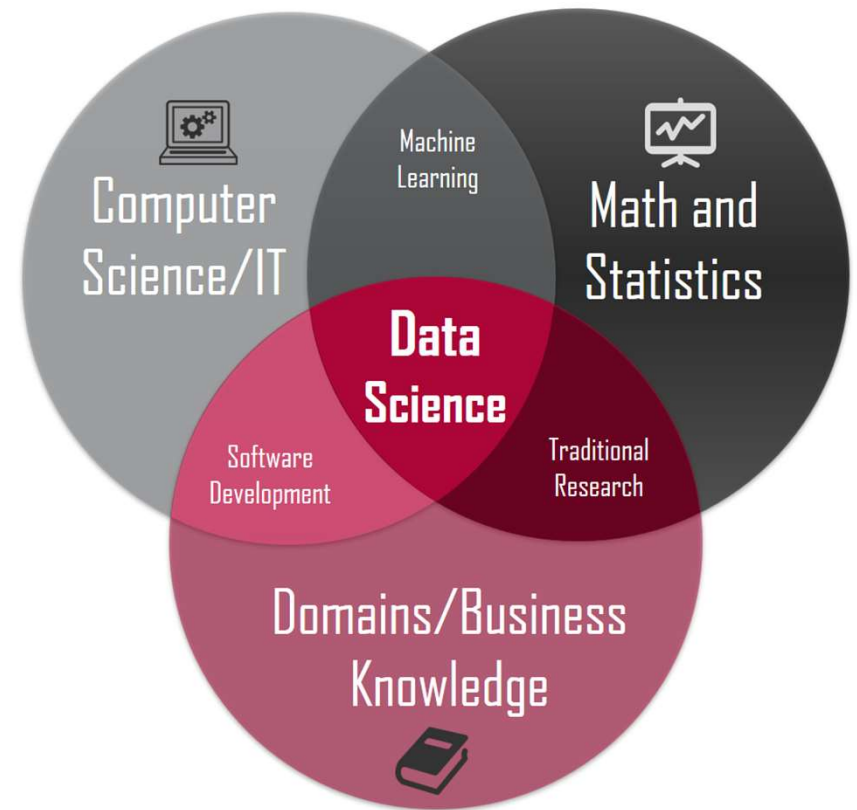
- **Dosen Prodi Informatika Politeknik PPKP Yogyakarta**
- **Dosen Prodi Informatika, UPN “Veteran” Yogyakarta**
- **Pegajar Program Digital Talent Scholarship Kementerian Kominfo**
- **Aessor BNSP**
- **Trainer Robot Soccer Programming, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia**
- **Koordinator Wilayah Relawan TIK Indonesia Wilayah D I Yogyakarta**

Contact

Ponsel : 0819 – 317 – 67489

Email : awang@upnyk.ac.id

DataScience



Definisi DataScience

Data science atau ilmu data merupakan disiplin ilmu yang digunakan untuk proses membangun, membersihkan, dan menyusun kumpulan data untuk menganalisis dan mengekstrak maknanya.

Teori dan teknik dari berbagai bidang dan disiplin ilmu digunakan untuk menyelidiki dan menganalisis sejumlah besar data untuk membantu pengambil keputusan di banyak industri seperti sains, teknik, ekonomi, politik, keuangan, dan pendidikan.

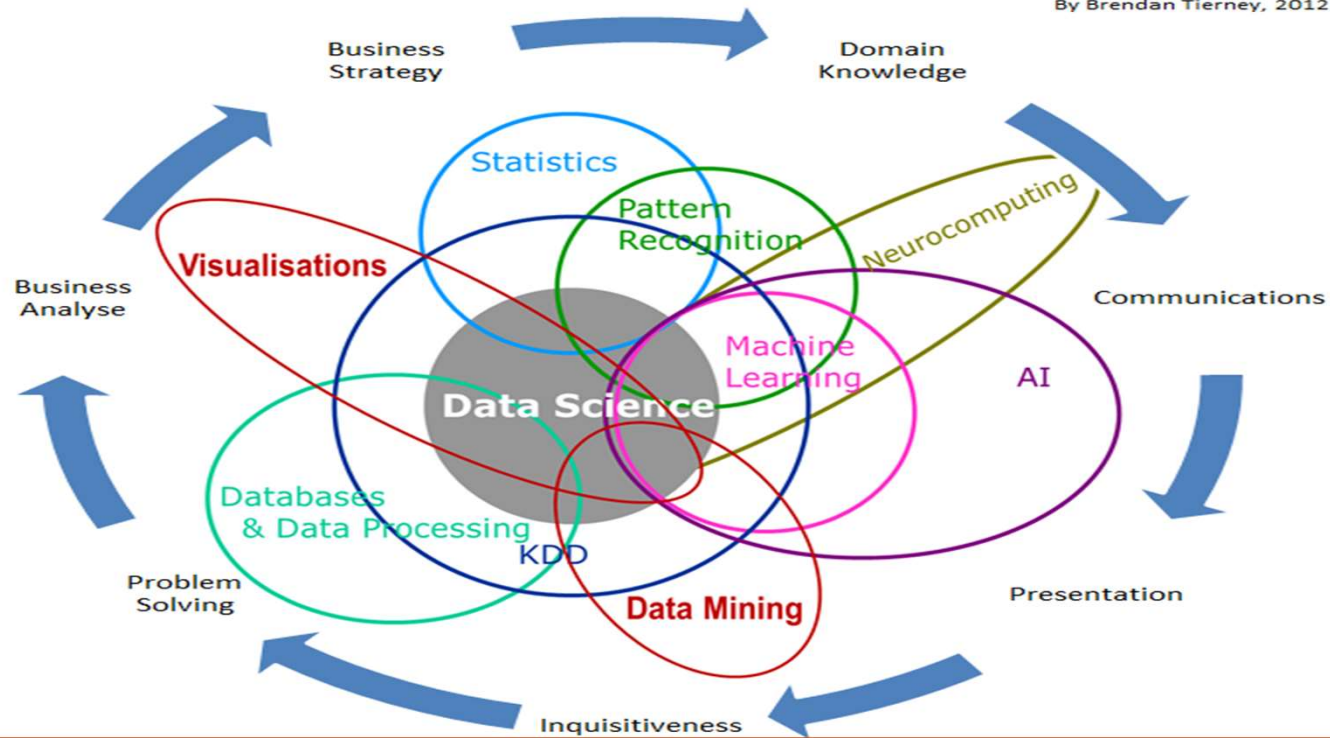
Bidang Ilmu dalam data science

- Ilmu Komputer
 - Pengenalan pola,
 - visualisasi,
 - pergudangan data,
 - Komputasi kinerja tinggi, Basis data, AI
- Matematika
 - Pemodelan Matematika
- Statistik
 - Pemodelan Statistik dan Stokastik, Probabilitas.

Data Science

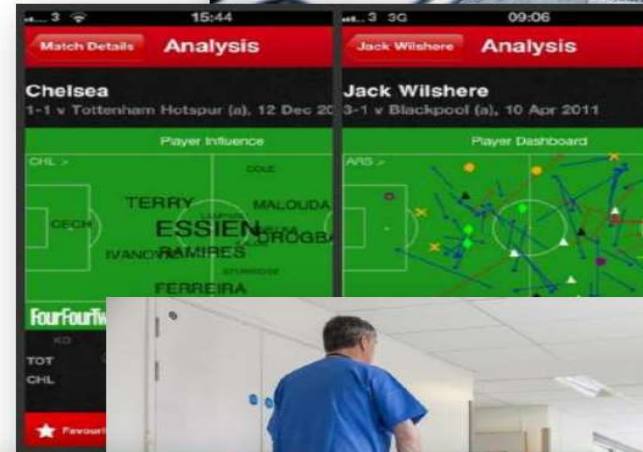
Data Science Is Multidisciplinary

By Brendan Tierney, 2012



Perkembangan Data

- **Bisnis & Ekonomi**
- **Olahraga**
- **Biologi dan Kedokteran**
 - European Bioinformatics Institute (EBI)
 - A single sequenced human genome can be around **140GB** in size
- **Astronomi**
 - Sloan Digital Sky Survey
 - New Mexico, 2000
 - **140TB** over 10 years
 - Large Synoptic Survey Telescope
 - Chile, 2016
 - Will acquire **140TB every five days**



A DAY IN DATA

The exponential growth of data is undisputed, but the numbers behind this explosion - fuelled by internet of things and the use of connected devices - are hard to comprehend, particularly when looked at in the context of one day

500m
 tweets are sent every day
Twitter



4PB

of data created by Facebook, including

350m photos
100m hours of video watch time.
Facebook Research

DEMYSIFYING DATA UNITS

From the more familiar 'bit' or 'megabyte', larger units of measurement are more frequently being used to explain the masses of data.

Unit	Value	Size
b bit	0 or 1	1/8 of a byte
B byte	8 bits	1 byte
KB kilobyte	1,000 bytes	1,000 bytes
MB megabyte	1,000 ² bytes	1,000,000 bytes
GB gigabyte	1,000 ³ bytes	1,000,000,000 bytes
TB terabyte	1,000 ⁴ bytes	1,000,000,000,000 bytes
PB petabyte	1,000 ⁵ bytes	1,000,000,000,000,000 bytes
EB exabyte	1,000 ⁶ bytes	1,000,000,000,000,000,000 bytes
ZB zettabyte	1,000 ⁷ bytes	1,000,000,000,000,000,000,000 bytes
YB yottabyte	1,000 ⁸ bytes	1,000,000,000,000,000,000,000,000 bytes

*A lowercase 'b' is used as an abbreviation for bits, while an uppercase 'B' represents bytes.

463EB

of data will be created every day by 2025
McAfee

294bn

billion emails are sent.
Radical Group

320bn

emails to be sent each day by 2021

306bn

emails to be sent each day by 2020

3.9bn

people use emails
Statista

65bn

messages sent over WhatsApp and two billion minutes of voice and video calls made.
Facebook

4TB

of data produced by a connected car
McAfee

Searches made a day **5bn**

Searches made a day from Google **3.5bn**
Smart Insights

28PB

to be generated from wearable devices by 2020
Statista

ACCUMULATED DIGITAL UNIVERSE OF DATA

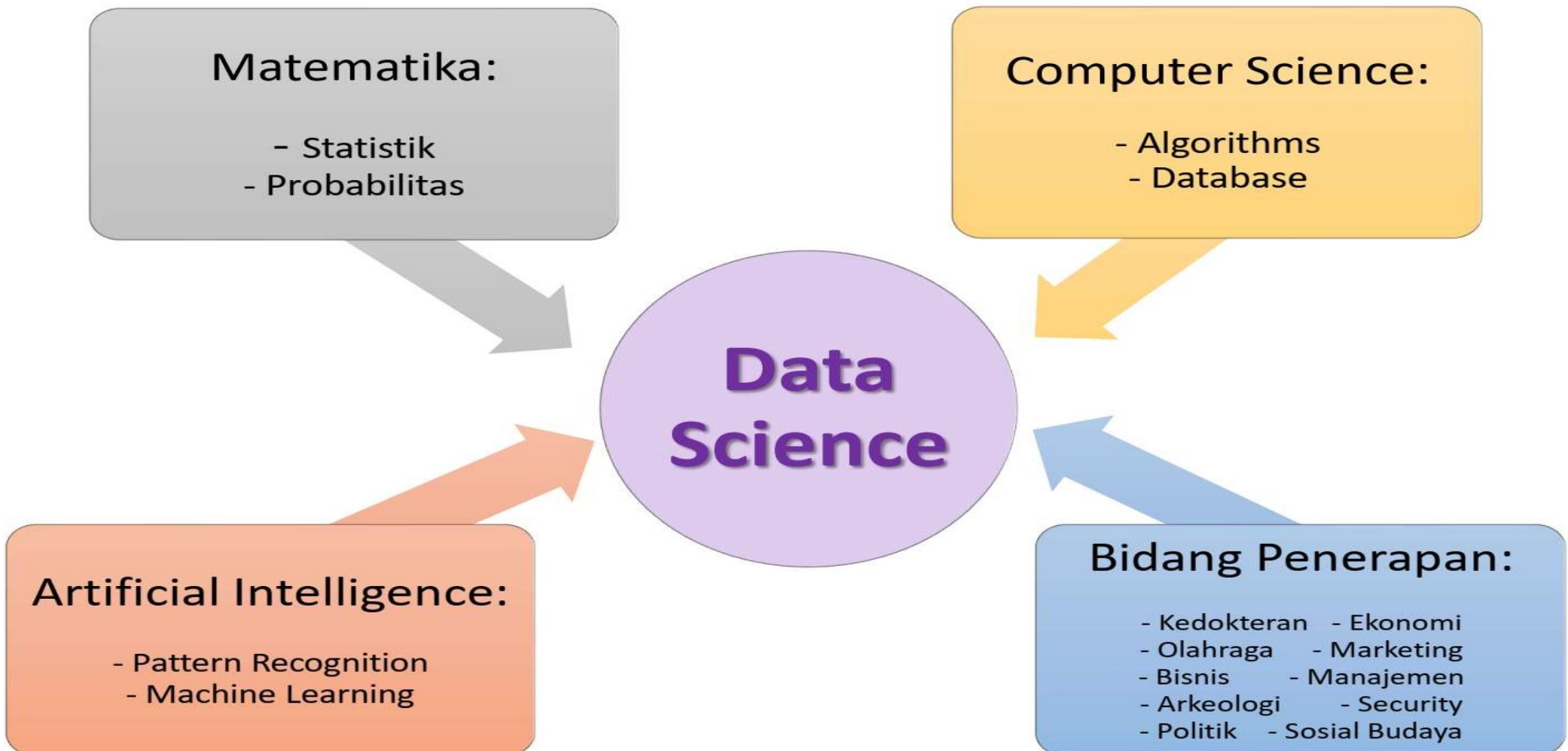
4.4ZB

2013
Forrester

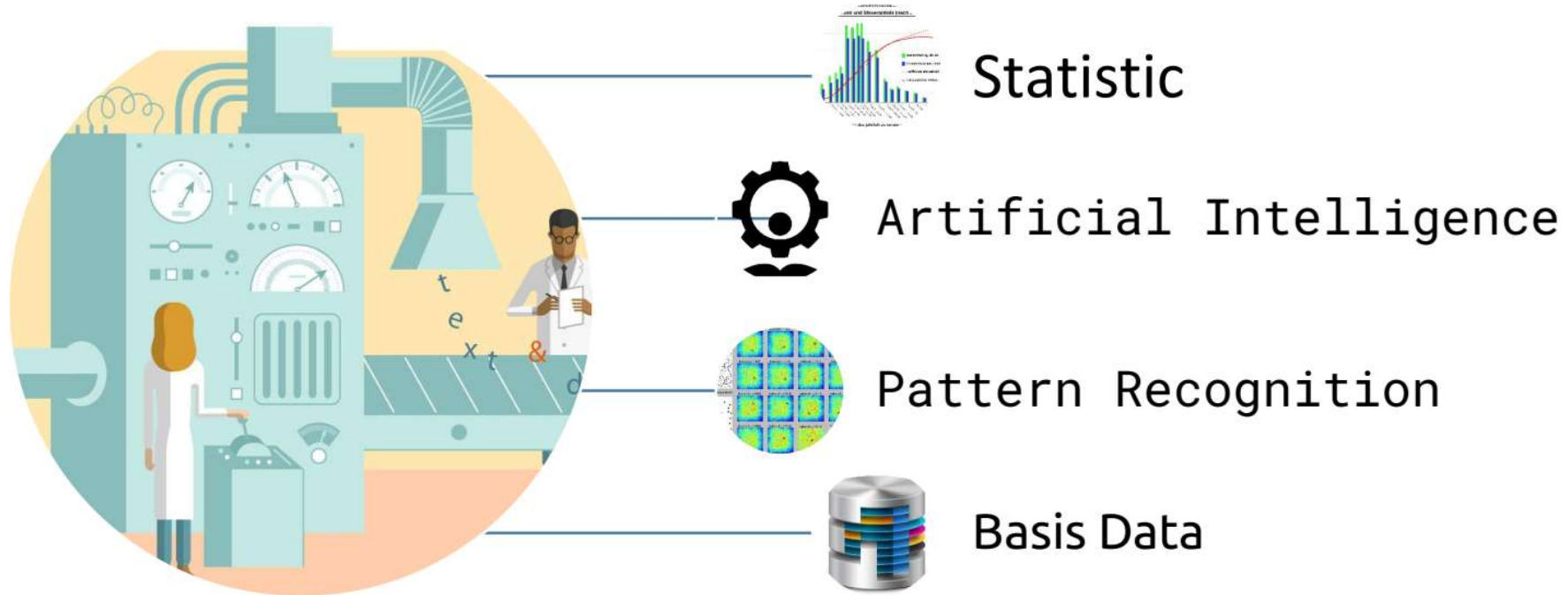
44ZB

2020

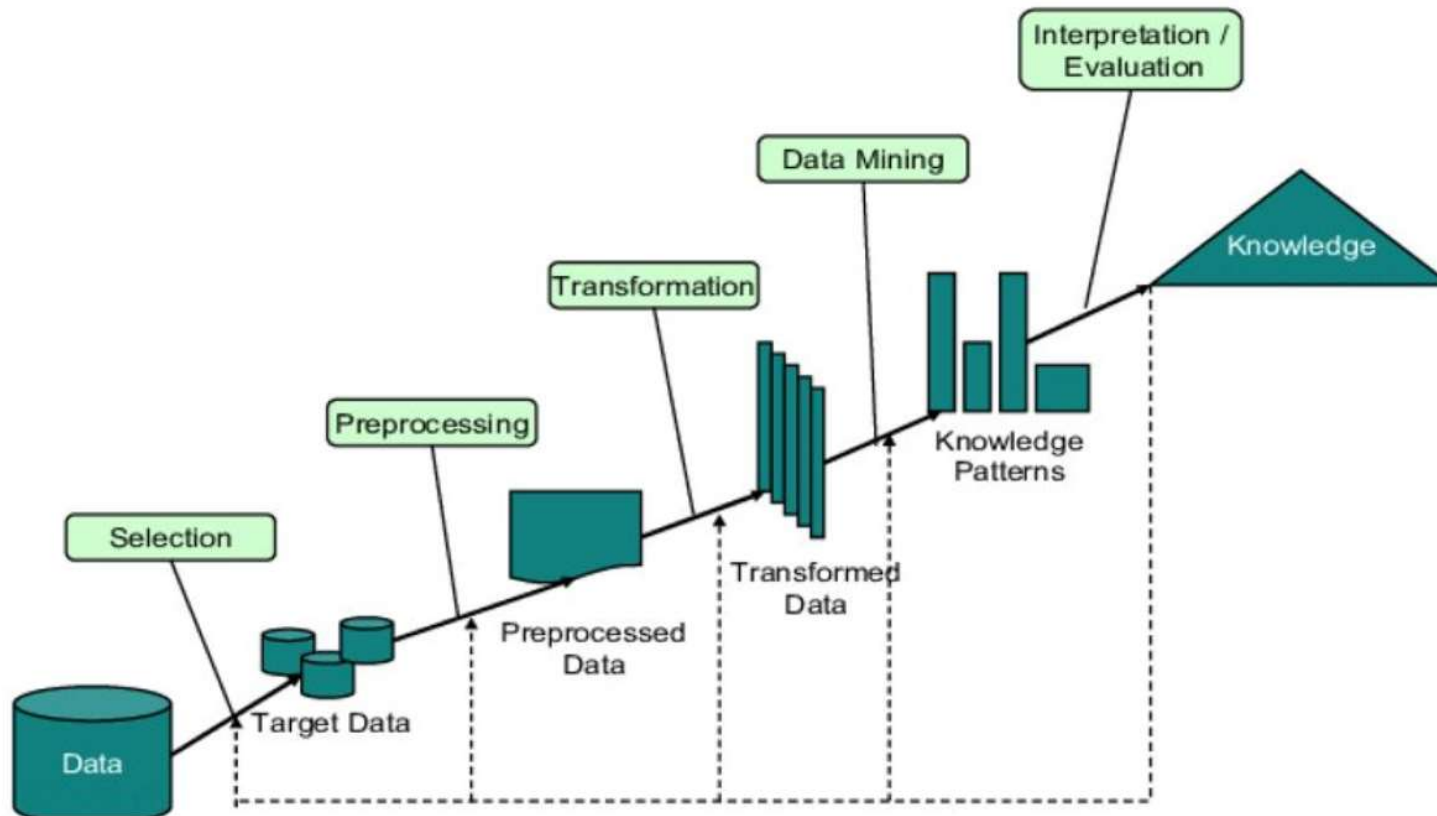
Data Science dalam Berbagai Bidang



Akar Ilmu Data Mining



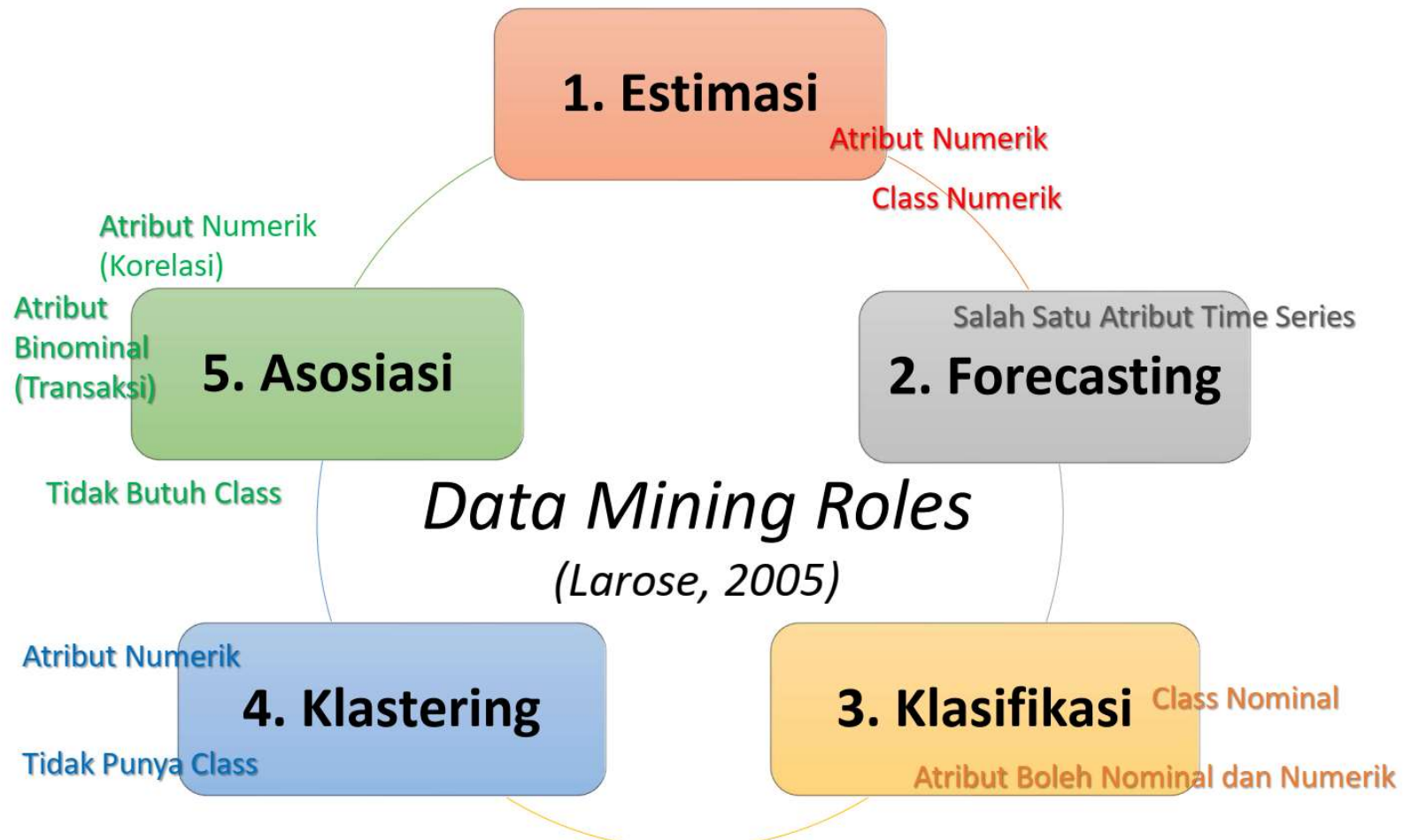
Process



Data Science Techniques

- Linear Regression
- Logistic Regression
- Jackknife Regression
- Density Estimation
- Confidence Interval
- Test of Hypotheses
- Pattern Recognition
- Clustering – (aka Unsupervised Learning)
- Supervised Learning
- Time Series
- Decision Trees
- Random Numbers
- Monte-Carlo Simulation
- Bayesian Statistics
- Naïve Bayes
- Principal Component Analysis – (PCA)
- Ensembles
- Neural Networks
- Support Vector Machine – (SVM)
- Nearest Neighbors – (k-NN)
- Feature Selection – (aka Variable Reduction)
- Indexation / Cataloguing
- (Geo-) Spatial Modeling
- Recommendation Engine
- Search Engine
- Attribution Modeling
- Collaborative Filtering
- Rule System
- Linkage Analysis
- Association Rules
- Scoring Engine
- Segmentation
- Predictive Modeling
- Graphs
- Deep Learning
- Game Theory
- Imputation
- Survival Analysis
- Arbitrage
- Lift Modeling
- Yield Optimization
- Cross-Validation
- Model Fitting
- Relevancy Algorithm
- Experimental Design

Peranan Data Science



Klasifikasi

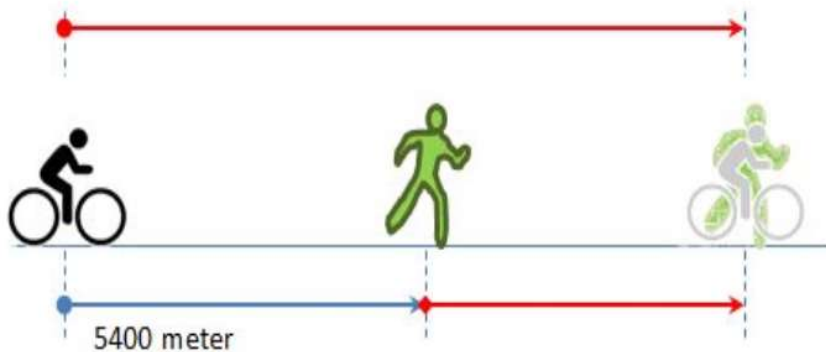


Data Training- Titanic

passenger_id	survived	name	sex	age	sibsp	parch	ticket	fare	cabin	embarked	boat	body	home.dest	survived
1216	1	Smyth, Miss.	female		0	0	335432	7,7333		Q	13			1
699	0	Cacic, Mr. Lu	male	38	0	0	315089	8,6625		S			Croatia	0
1267	0	Van Impe, M	female	30	1	1	345773	24,15		S				0
449	1	Hocking, Mrs	female	54	1	3	29105	23		S	4		Cornwall / A	1
576	0	Veal, Mr. Jar	male	40	0	0	28221	13		S			Barre, Co Wa	0
1083	0	Olsen, Mr. H	male	28	0	0	C 4001	22,525		S		173		0
898	0	Johnson, Mr.	male	19	0	0	LINE	0		S				0
560	1	Sinkkonen, M	female	30	0	0	250648	13		S	10		Finland / Wa	1
1079	1	Ohman, Miss	female	22	0	0	347085	7,775		S	C			1
908	0	Jussila, Miss	female	21	1	0	4137	9,825		S				0
313	0	Widener, Mr	male	27	0	2	113503	211,5	C82	C			Elkins Park, F	0
43	1	Bucknell, Mr	female	60	0	0	11813	76,2917	D15	C	8		Philadelphia,	1
233	1	Potter, Mrs.	female	56	0	1	11767	83,1583	C50	C	7		Mt Airy, Phila	1
446	1	Hocking, Mis	female	20	2	1	29105	23		S	4		Cornwall / A	1
602	0	Abbott, Mr. F	male	16	1	1	C.A. 2673	20,25		S		190	East Providen	0
884	0	Jensen, Mr. F	male	48	0	0	350047	7,8542		S				0
497	0	Maybery, Mr	male	40	0	0	239059	16		S			Weston-Supe	0
1003	1	McCoy, Mr. E	male		2	0	367226	23,25		Q	16			1
36	1	Bowerman, I	female	22	0	1	113505	55	E33	S	6		St Leonards--	1
1088	1	Olsson, Mr. C	male	32	0	0	347079	7,775		S	A			1
978	1	Lulic, Mr. Nik	male	27	0	0	315098	8,6625		S	15			1

Estimasi

$$v = \frac{S}{t} \Leftrightarrow S_{jaka\ 1\ jam} = v_{jaka} \times t_{1\ jam} = 1,5 \times 3600 = 5400\ meter$$



CARA MENGHITUNG JARAK TANAM

$$\text{Kebutuhan Bibit} = \frac{\text{Luas Lahan}}{\text{Jarak Tanam}}$$

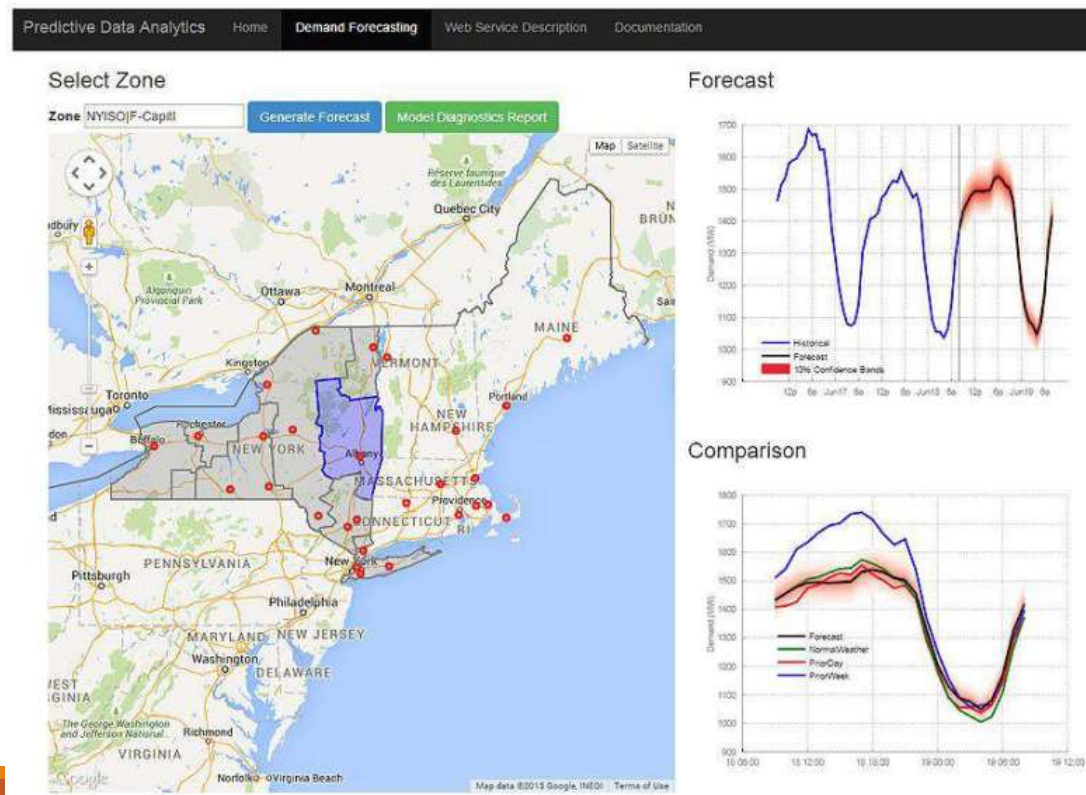
DOWNLOAD FILENYA DI KAMPUSTANI.COM

1	Luas Lahan	=>	10.000
2	Jarak Tanam	3,00 x 3,00 =>	9
3	maka, JUMLAH POHON adalah	=>	1.111

Catatan :

1. Isikan Luas lahan, dalam hitungan meter persegi (m²), misalnya 1 hektar berarti 10.000
2. Masukkan jarak tanam, misalnya 3x3 atau 2x2
3. jumlah pohon yang dibutuhkan ada di kolom warna merah.

Peramalan Cuaca



Asosiasi



Asosiasi Pembelian Barang

ExampleSet (12 examples, 0 special attributes, 10 regular attributes)

Row No.	Gula	Kopi	Aqua	Popok	Sprei	Sabun	Sampo	Kemeja	Celana	Boneka
1	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
3	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
4	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
8	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
9	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
10	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
11	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0

Pembelajaran dengan
Metode Asosiasi (*FP-Growth*)



Contoh Asosiasi pada web market place

Frequently Bought Together



Price for all three: **\$387.88**

[Add all three to Cart](#)

[Add all three to Wish List](#)

Some of these items ship sooner than the others. [Show details](#)

- This item:** Software Engineering (10th Edition) by Ian Sommerville. Hardcover. **\$109.67**
- Operating System Concepts by Abraham Silberschatz. Hardcover. **\$144.03**
- Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface (The Morgan Kaufmann ... by David A. Patterson. Paperback. **\$74.18**

Customers Who Bought This Item Also Bought



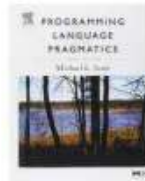
PSP(tm): A Self-Improvement Process for Software Engineers
Watts S. Humphrey
★★★★☆ 12
Hardcover
\$46.41 [Prime](#)



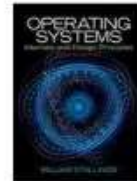
Computer Networking: A Top-Down Approach (6th Edition)
James F. Kurose
★★★★☆ 131
Hardcover
\$127.42 [Prime](#)



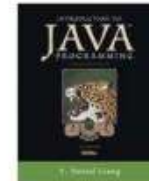
Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface
David A. Patterson
★★★★☆ 42
Paperback
\$74.18 [Prime](#)



Programming Language Pragmatics, Third Edition
Michael L. Scott
★★★★☆ 24
Paperback
\$60.54 [Prime](#)



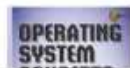
Operating Systems: Internals and Design Principles (8th Edition)
William Stallings
★★★★☆ 10
Hardcover
\$141.29 [Prime](#)



Introduction to Java Programming, Comprehensive Version (9th Edition)
Y. Daniel Liang
★★★★☆ 82
Paperback

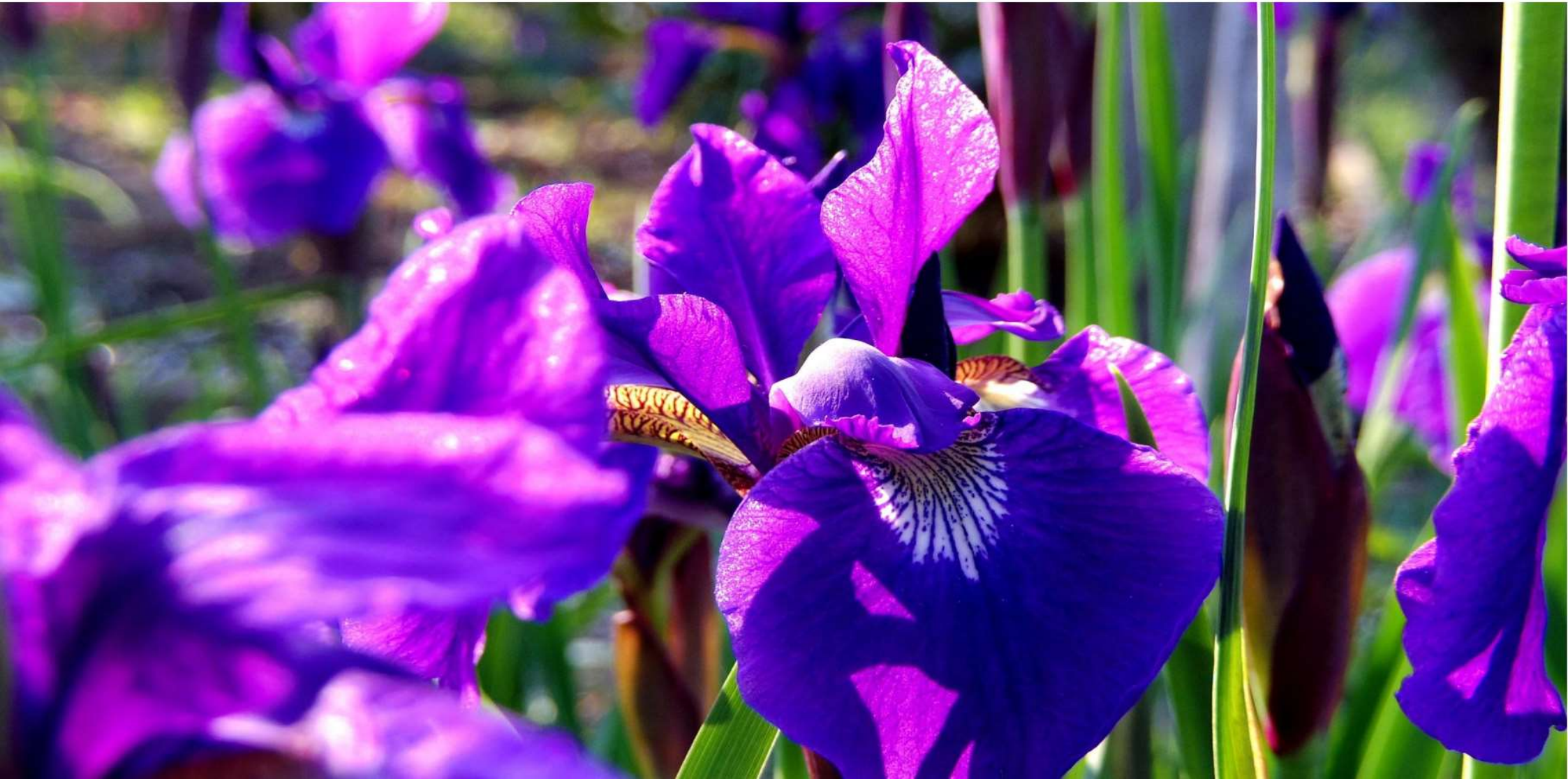


Software Engineering (9th Edition)
Ian Sommerville
★★★★☆ 29
Hardcover
\$140.10 [Prime](#)



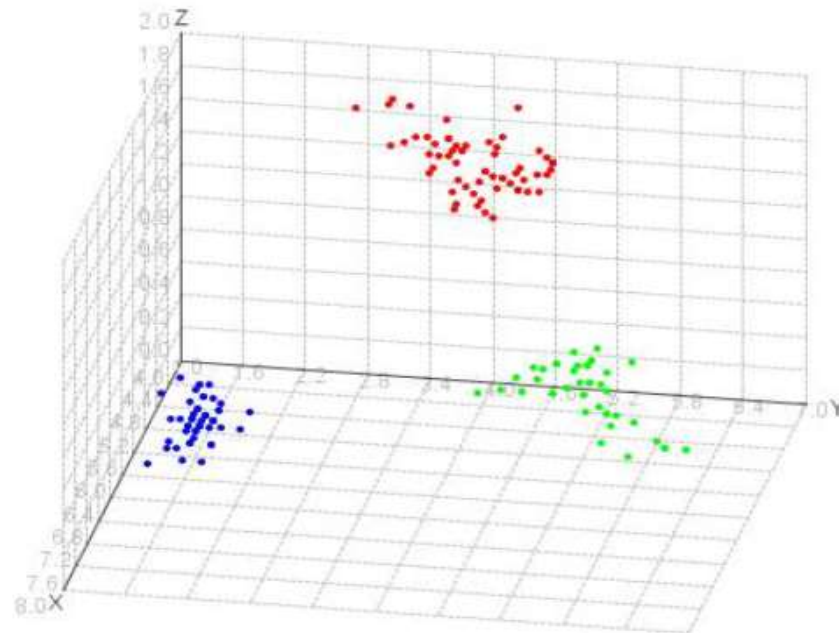
[Show more](#)

Clustering



Pengetahuan dari Model Klaster

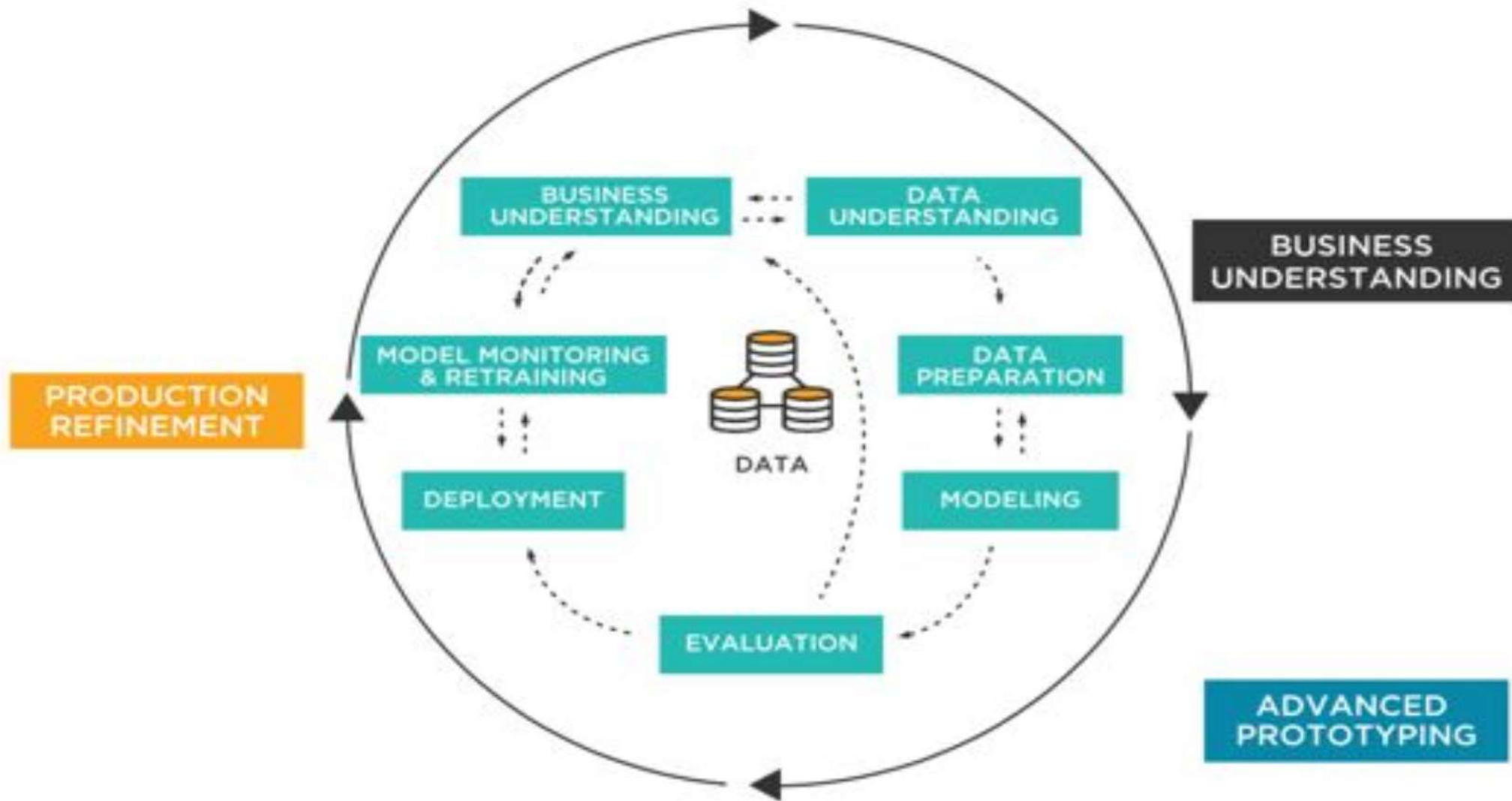
cluster ● cluster_0 ● cluster_1 ● cluster_2



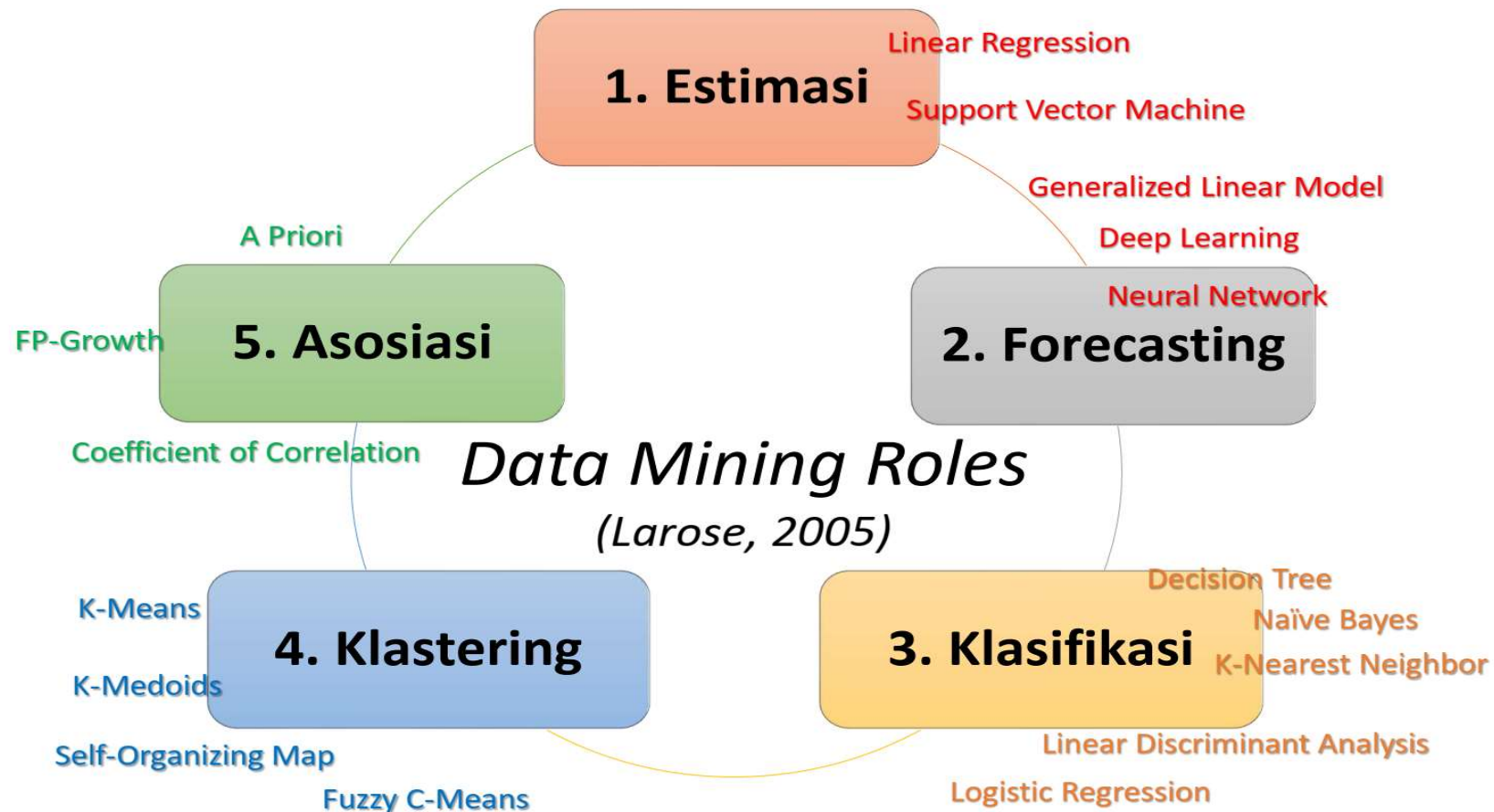
Klustering Pelanggan



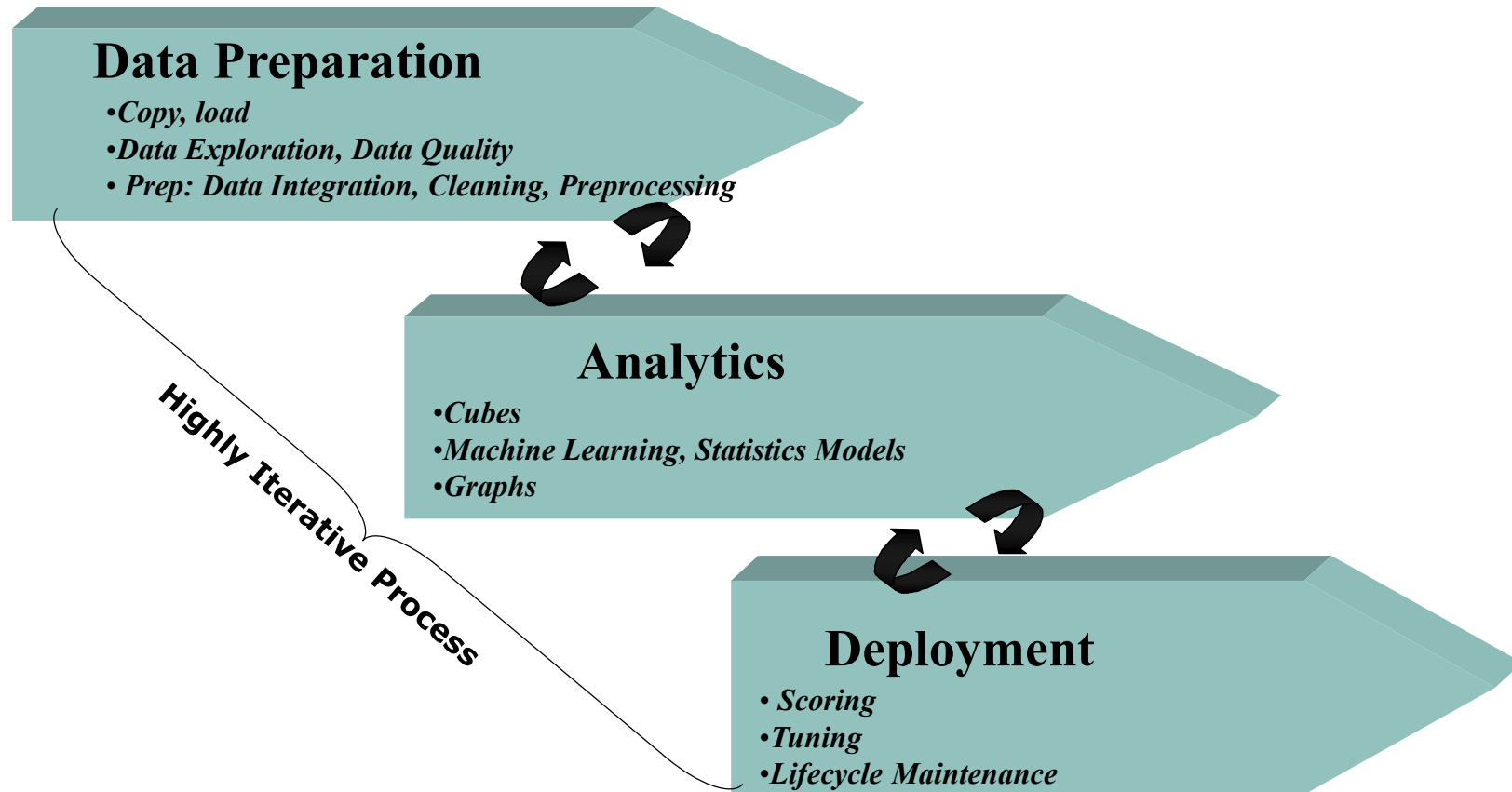
Data Science Process



Klasifikasi Algoritma pada Data Science



Data Science



Data Science Tools

- **Data Analysis:** RapidMiner, R Studio, MATLAB, Excel, SAS, SPSS Modeller
- **Data Warehousing:** Informatica/ Talend, AWS Redshift
- **Data Visualization:** RapidMiner, Tableau, Cognos, RAW
- **Machine Learning:** RapidMiner, Spark MLib, Mahout, Azure ML studio

Data Science Tools (Open Source)

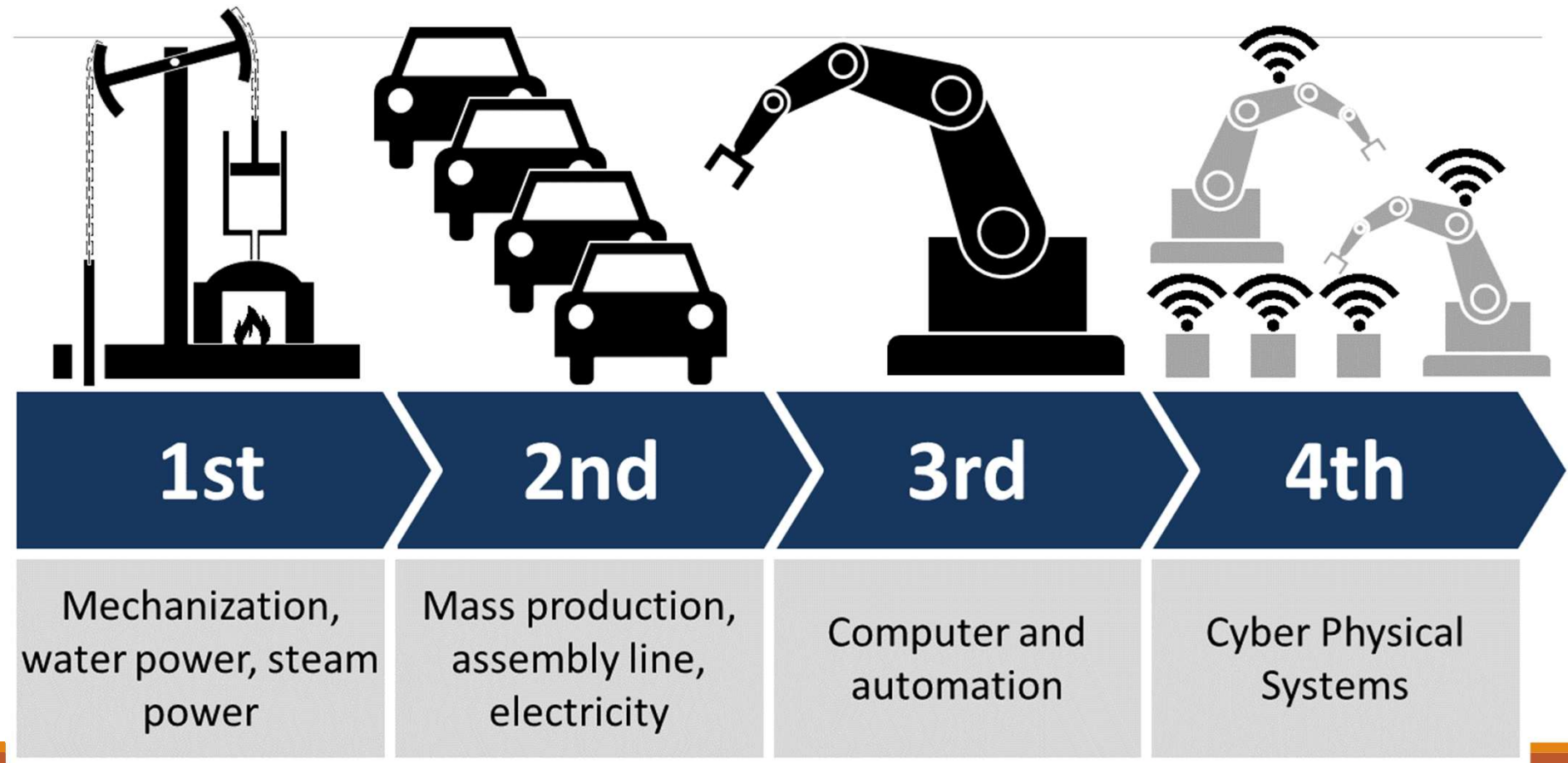
- Rapidminer Studio Educational <https://rapidminer.com/platform/educational/>
- Oranges <https://orangedatamining.com/>
- Weka <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>
- Power BI (Free Version) <https://powerbi.microsoft.com/en-us/downloads/>
- Knime <https://www.knime.com/>
- Python <https://www.python.org/downloads/>
- R <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>
- VosViewer <https://www.vosviewer.com/download>

Data Science Tools (Commercials)

- Tableau <https://www.tableau.com/>
- IBM SPSS Modeler
<https://www.ibm.com/support/pages/downloading-ibm-spss-modeler-1822>
- Power BI (commercial) <https://powerbi.microsoft.com/en-us/downloads/>
- MATLAB <https://au.mathworks.com/solutions/data-science.html>
- SAS https://www.sas.com/en_au/software/stat.html

Revolusi Industri 4.0 dan IoT

Industrial Revolution

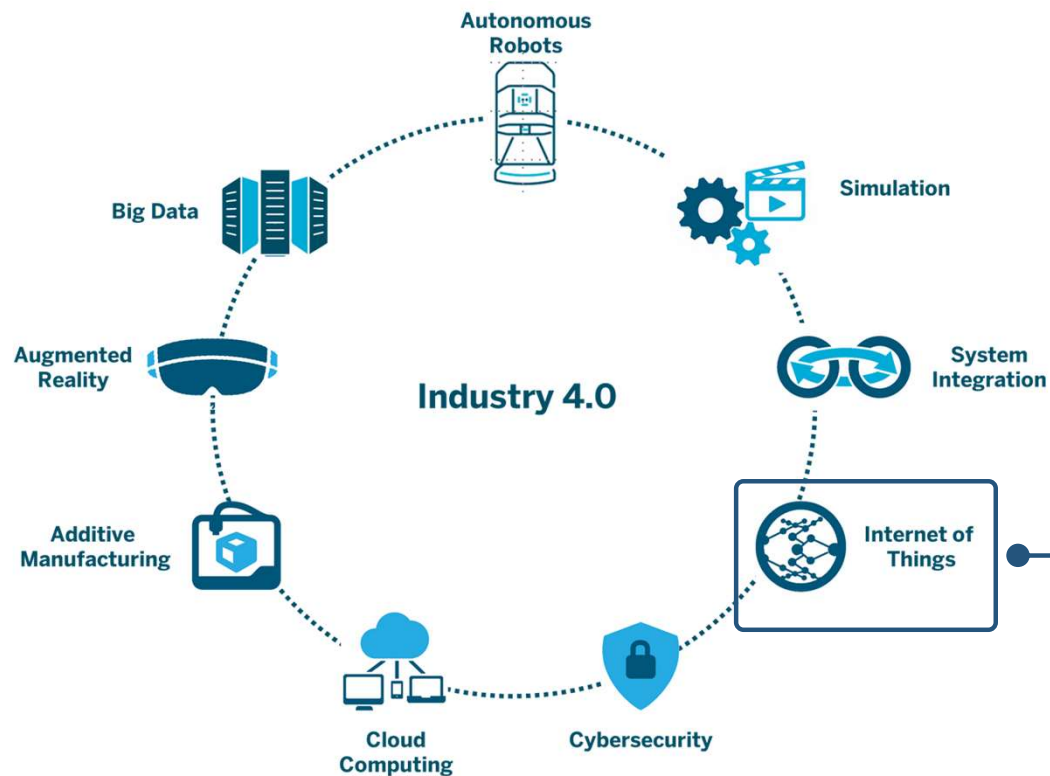


Gambaran Industri Saat Revolusi Industri 5.0

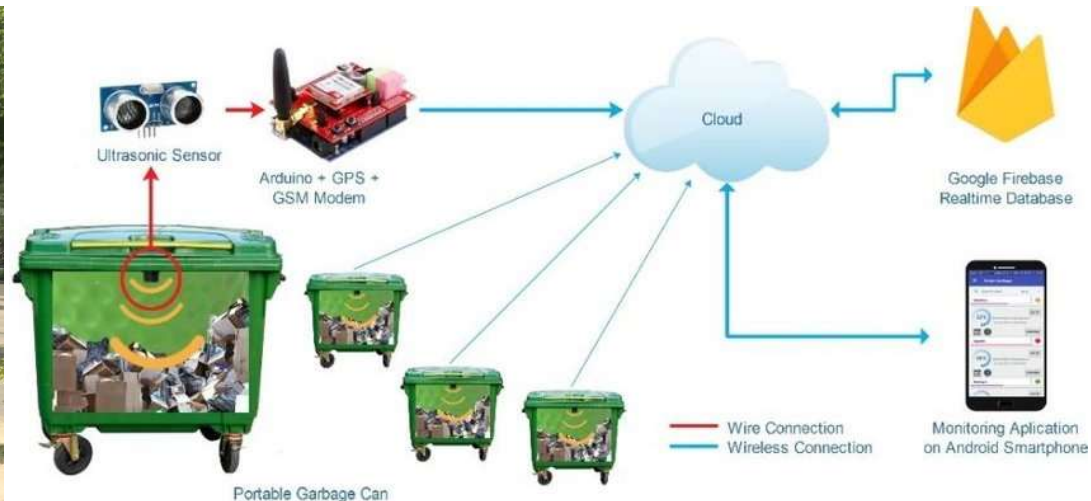


Revolusi Industri 4.0

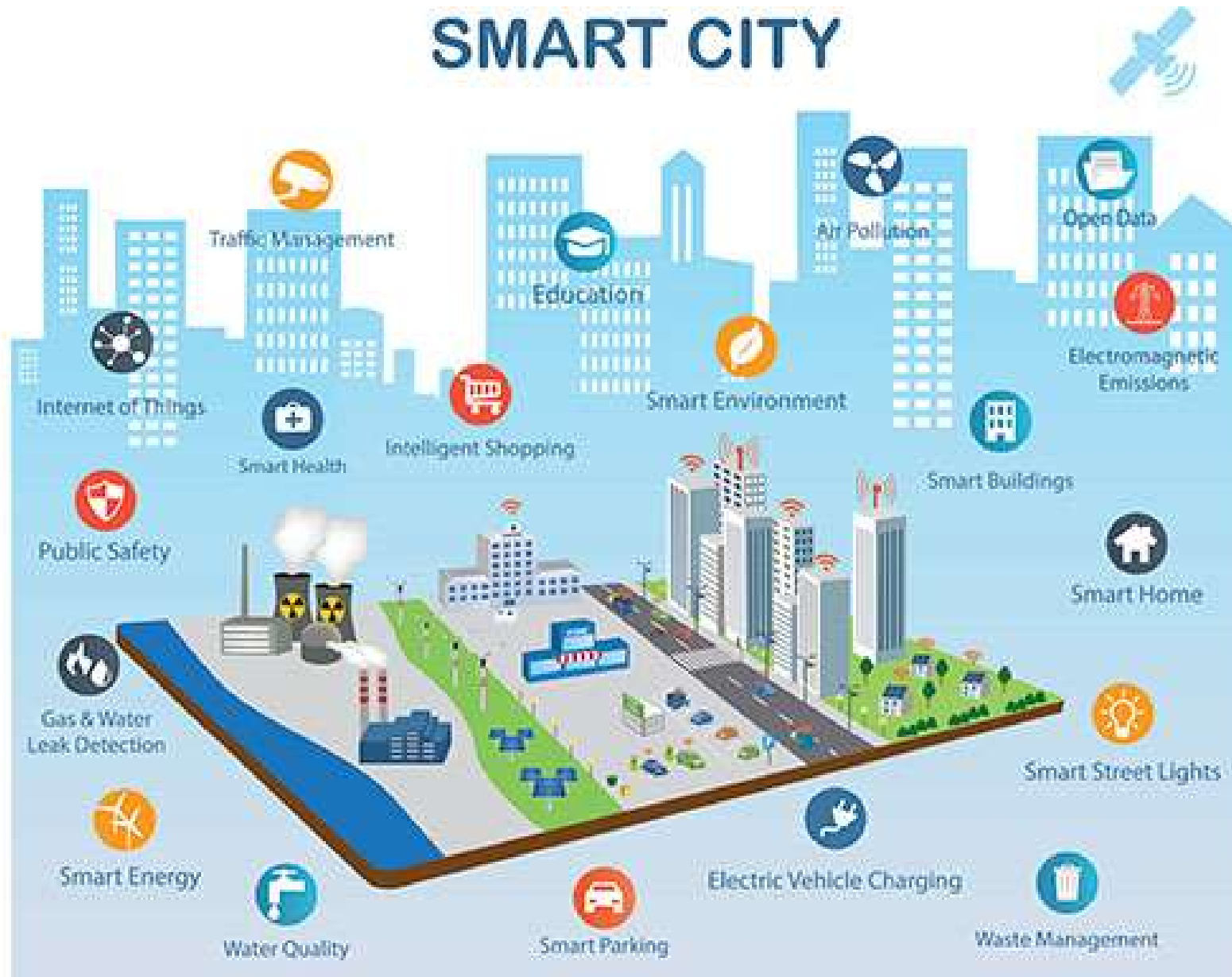
2. Internet of Things



Secara sederhana, IoT (Internet of Things) dapat dianggap sebagai sistem dimana berbagai things (barang) terhubung sedemikian rupa sehingga mereka dapat berinteraksi secara cerdas satu sama lain dan tentu juga dapat terhubung dengan manusia.



SMART CITY



Benefit dan Trend Teknologi IoT

- **Use of Smart Devices**

Internet of Things (IoT) menggunakan berbagai perangkat pintar untuk memudahkan kehidupan sehari-hari.

Smart Device dirancang untuk mendukung kegiatan manusia dalam berbagai faktor, berbagai properti yang berkaitan dengan komputasi Smart Device digunakan dalam tiga lingkungan: dunia fisik, lingkungan yang berpusat pada manusia, dan lingkungan komputasi terdistribusi.

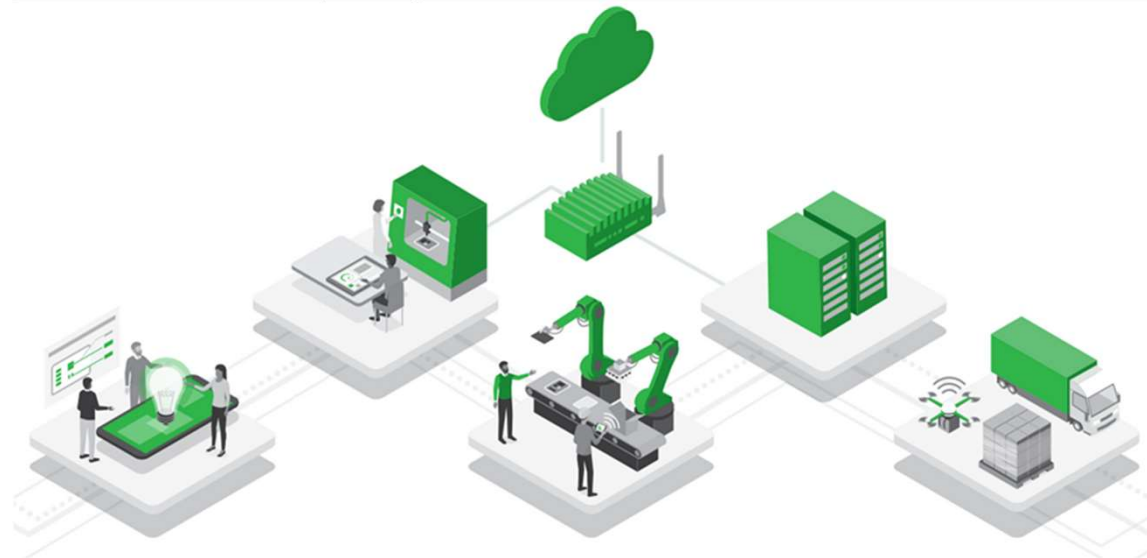


Contoh Smart Device

Benefit dan Trend Teknologi IoT

- **Reduction in Operational Cost**

Internet of Things (IoT) dapat memangkas biaya operasional karena semua dapat dilakukan secara otomatis, sehingga mengurangi jumlah manusia yang melakukan pekerjaan tertentu. Selain itu, IoT memiliki tujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pekerjaan.



Otomatisasi produksi memangkas biaya operasional perusahaan

Benefit dan Trend Teknologi IoT

- **Enhanced Security Measures**

Keamanan merupakan kebutuhan utama dalam IoT, hal ini bertujuan agar penggunaan IoT aman dari kejahatan siber. Keamanan IoT mengacu pada metode perlindungan yang digunakan untuk mengamankan berbagai perangkat dan data yang terhubung ke internet.

Contohnya yaitu Application program interface (API) security (API) dan Public Key Infrastructur (PKI).



Security Measure for IoT

Benefit dan Trend Teknologi IoT

- **Gathering Rich Data**

Muara dari system IoT yang dikembangkan adalah pengumpulan data baik dari sensor atau perangkat yang lainnya.

Data ini dapat digunakan sebagai prediksi ataupun kebutuhan lain yang dapat membantu kehidupan manusia.

Data yang sudah dikumpulkan dapat digunakan sebagai pedoman pengamatan sistem yang sedang berjalan atau digunakan sebagai prediksi terhadap hasil suatu sistem di masa mendatang yang dapat membantu kehidupan manusia



Gathering Rich Data

Benefit dan Trend Teknologi IoT

- **Achieve Customer-Centricity**

Teknologi IoT umumnya dikembangkan berdasarkan permasalahan dari pengguna, sehingga teknologi yang dikembangkan terpusat (sesuai keinginan) pada pengguna IoT itu sendiri.

Contohnya adalah berbagai macam device IoT seperti Smartwatch, Smart Lamp, dan Smart Light yang dibuat berdasarkan permasalahan dari pengguna.

Dengan ini IoT akan cepat berkembang dan mempermudah hidup manusia,

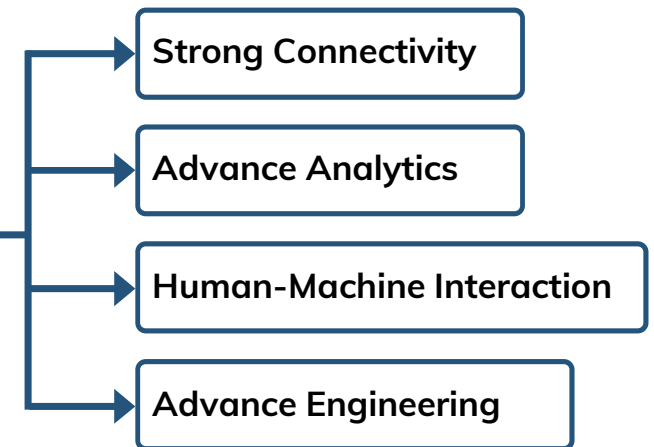


Achieve Customer-Centricity

Elemen Teknologi IoT

Dengan perkembangan teknologi komunikasi yang pesat, IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional dalam banyak hal. Ini dapat membantu perusahaan memantau setiap aspek operasi mereka dengan memasang sensor di berbagai aset bisnis.

Setelah pandemi, ini menjadi sangat penting karena memungkinkan operasi dipantau dan dikelola dari jarak jauh. Ini membantu perusahaan untuk membuat keputusan strategis berbasis data yang penting untuk pengembangan mereka. Adopsi luas dari teknologi ini membuat perusahaan menjadi lebih kompetitif karena menyediakan sistem yang mumpuni yang akan membuat mereka tetap di depan para pesaing mereka.



Elemen Internet of Things

Elemen Teknologi IoT

- **Strong Connectivity**

Kebutuhan infrastruktur pada sistem IoT salah satunya pada konektivitas yang kuat dan dapat diandalkan.

Dengan ini data dapat dikirim secara terus menerus tanpa adanya hambatan.

Di dalam sebuah sistem IoT yang terdiri dari perangkat kecil, setiap sistem akan saling terhubung dengan jaringan. Sehingga dapat menciptakan kinerja yang lebih efektif dan efisien.



Transciever NB-IoT

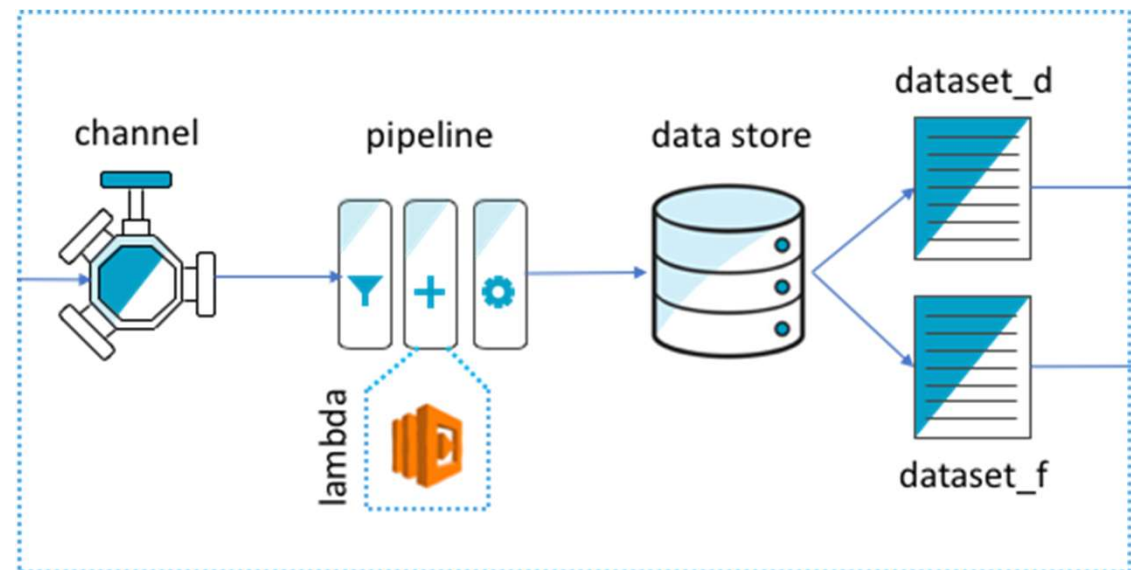
Elemen Teknologi IoT

- **Advance Analytics**

Data sangat penting dalam penerapan IoT terutama untuk melakukan prediksi terhadap suatu kondisi.

Analisis yang baik diperlukan agar prediksi dan output dari sistem IoT menjadi lebih akurat.

Data yang diperoleh akan disimpan dalam penyimpanan data berskala besar.



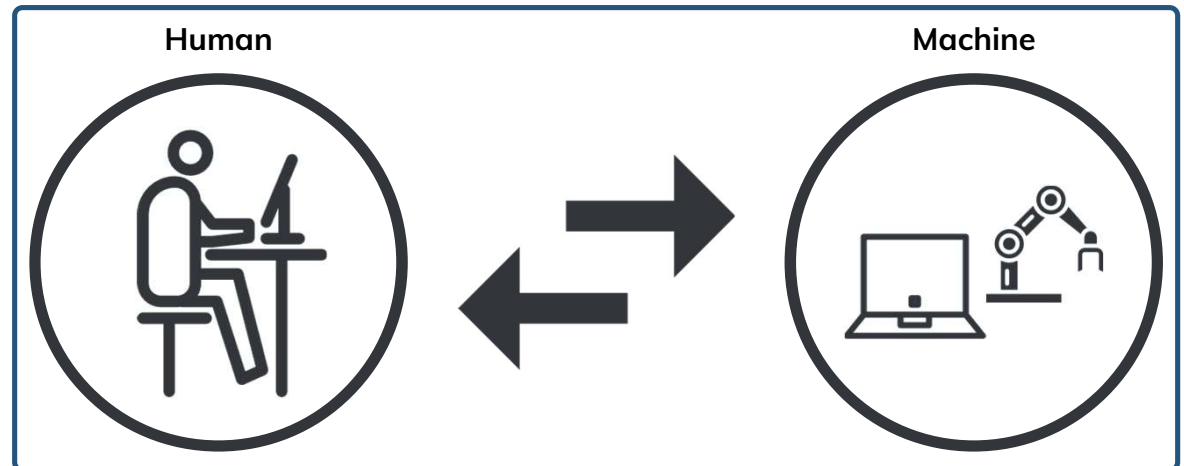
AWS IoT Analytics

Elemen Teknologi IoT

- **Human-Machine Interaction**

IoT memungkinkan interaksi antara manusia dengan mesin dengan media internet. Rancangan interaksi tersebut akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi pada kehidupan sehari-hari. Komunikasi yang lancar antara orang dan mesin memerlukan Interface, yaitu Tempat atau tindakan di mana pengguna terlibat dengan mesin.

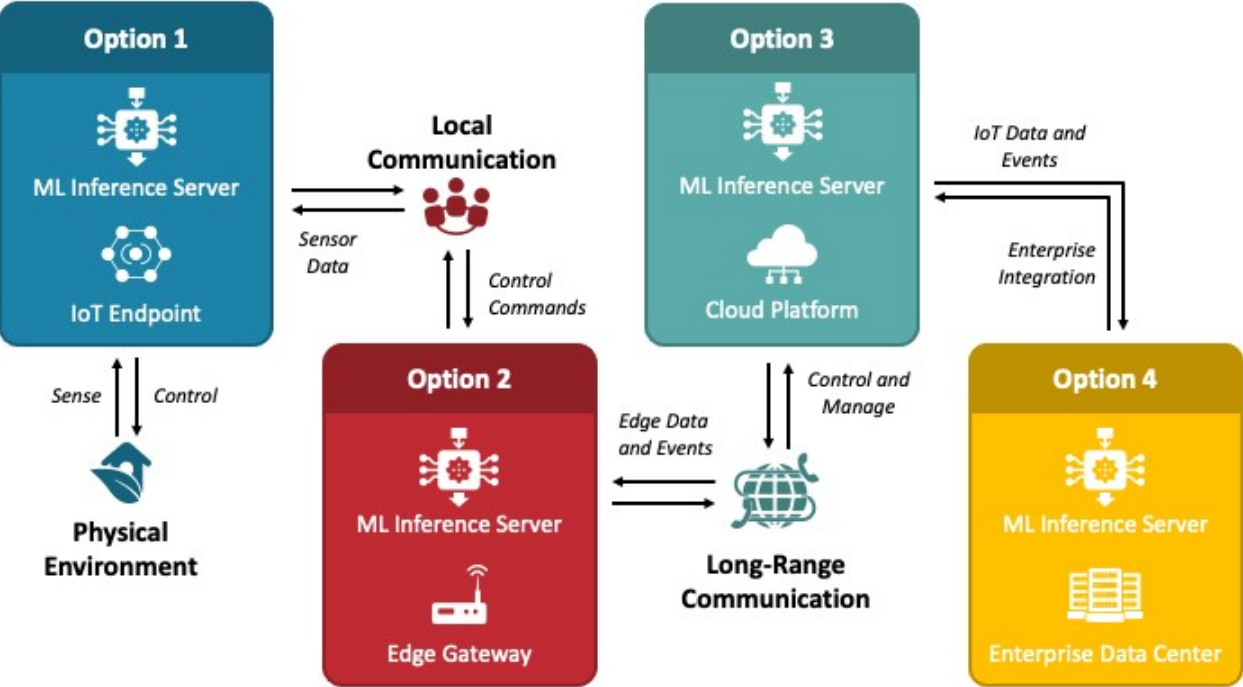
Contoh: industri, kesehatan, pertanian, dll.



Human-Machine Interaction

MACHINE LEARNING WITH IOT

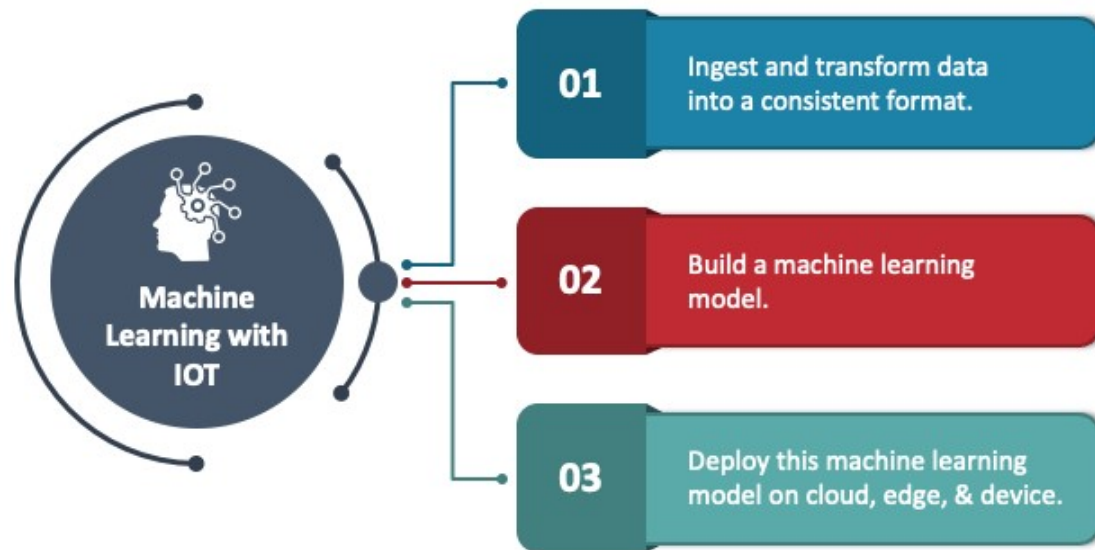
Options for Integration ML with IoT



Sources: Gartner, Inc.

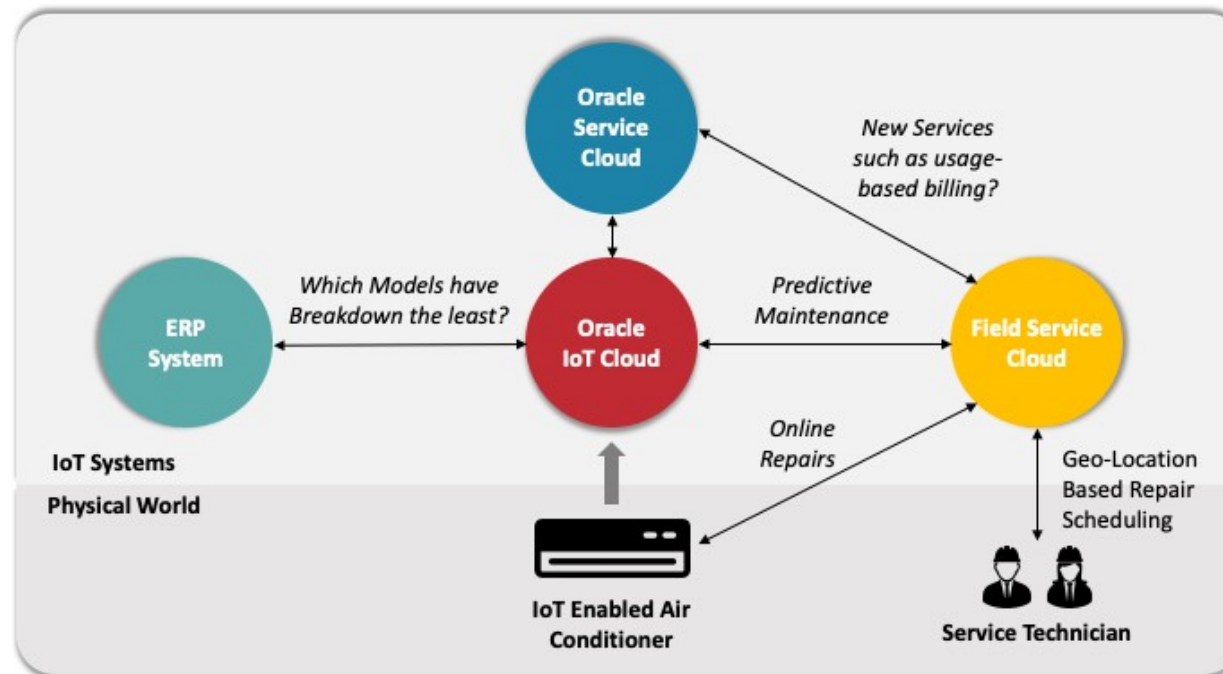
MACHINE LEARNING WITH IOT

With Machine Learning for IoT



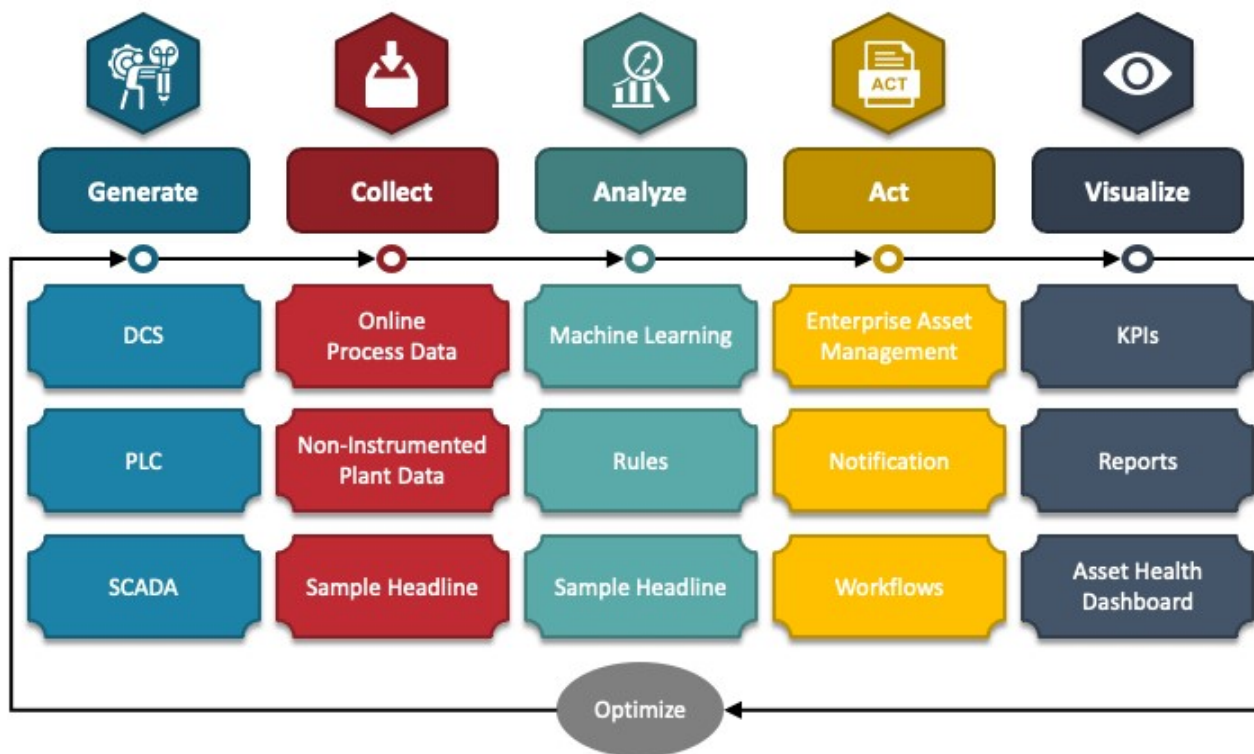
MACHINE LEARNING WITH IOT

Enhanced Business Operations with IoT & Machine Learning



MACHINE LEARNING WITH IOT

Enter your sub headline here



Sources: Data Flair

Elemen Teknologi IoT

- **Advance Engineering**

Pengembangan IoT memerlukan engineer tingkat lanjut yang dapat mengembangkan dan menguasai bidang teknologi. Sehingga dengan engineer dapat membangun ekosistem IoT yang memudahkan dan memberikan manfaat terhadap aktivitas manusia.



IoT Engineer

Macam-macam Jaringan Koneksi IoT



Wi-Fi



Jaringan Mesh



Bluetooth



Koneksi Selular



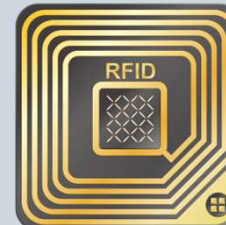
Koneksi Satelit



LPWA
N



NF
C



RFID

Contoh Implementasi IoT

Implementasi IoT pada Smart Industries, dimana setiap bagian perusahaan dapat terhubung melalui internet sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi.

Selain memangkas biaya, IoT dapat memberikan pelayanan lebih cepat berdasarkan data.

Contohnya di bagian Analytics, Asset Management, Safety Operations, dan Efficient and Productive Processes



Implementasi IoT

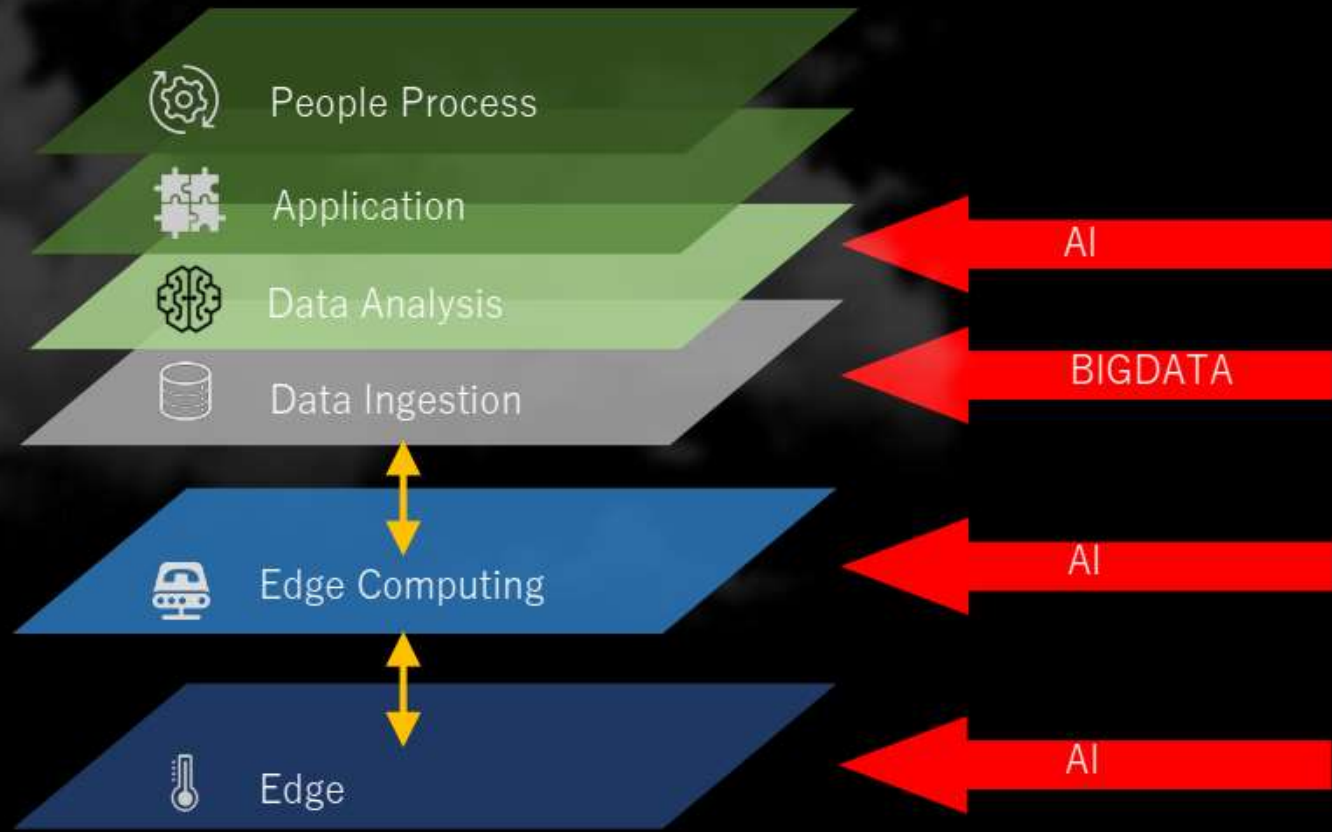
Smart City berbasis IoT



Implementasi IoT pada Smart City Mencakup sektor :

- Industri
- Keamanan
- Retail
- Sosial
- Kesehatan
- Tempat tinggal
- Energi
- Mobilitas

Solution





: Web Based

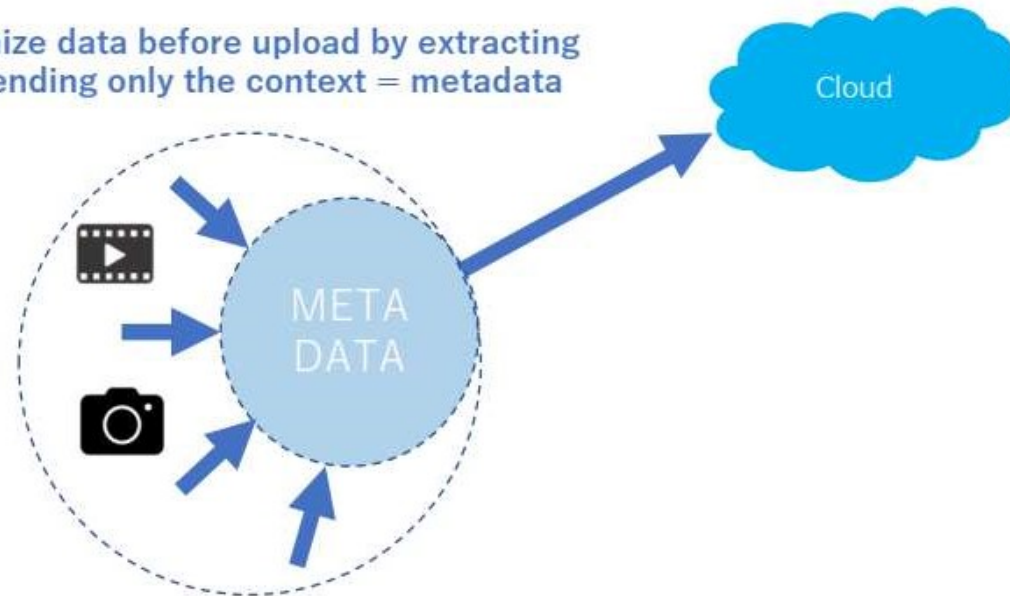


IoT Data: Physical World Based

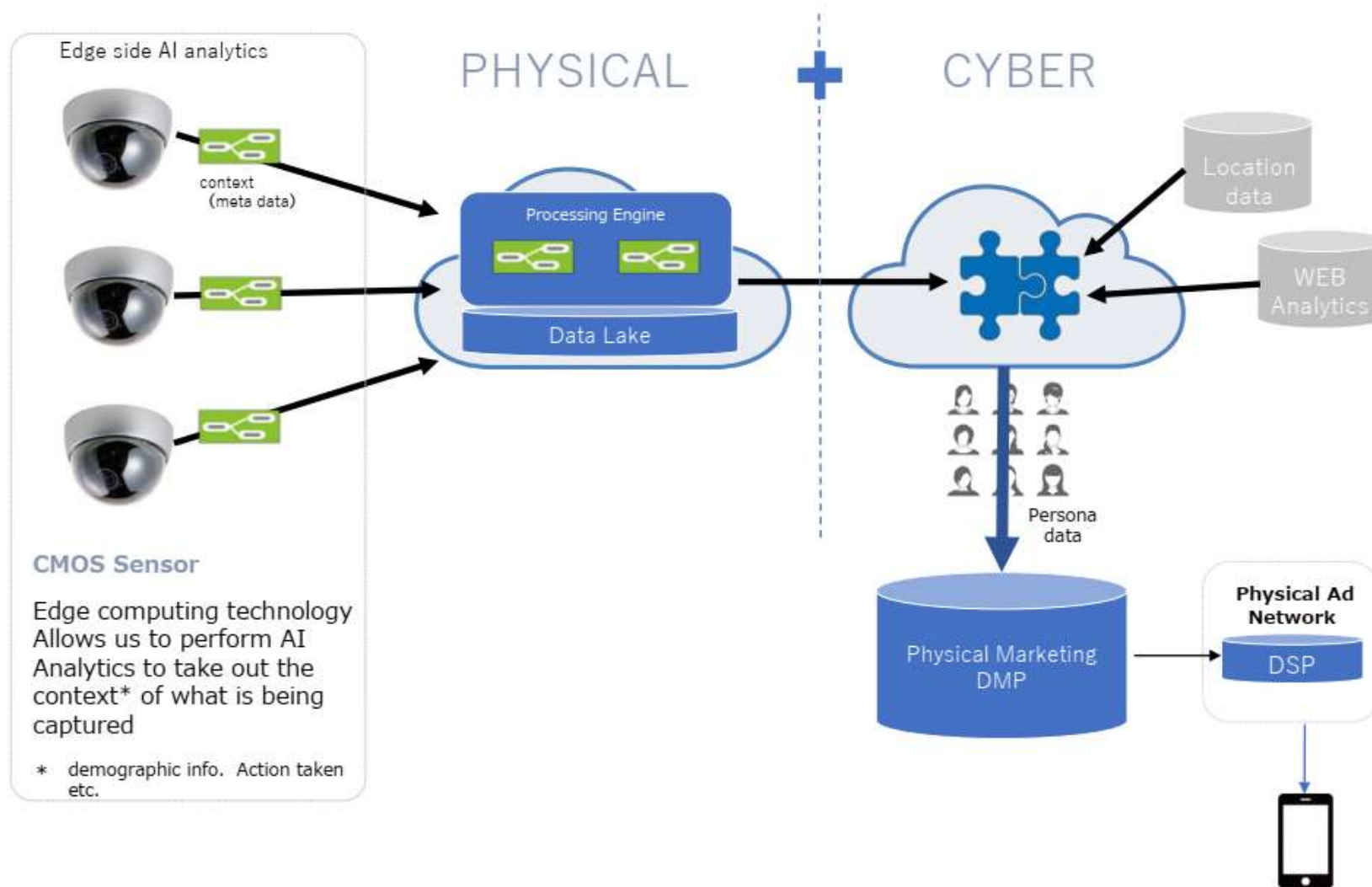


Minimizing IoT Data

Minimize data before upload by extracting and sending only the context = metadata



Use case Example : IoT and Edge Computing



AI in IoT

AI is based on Deep Learning algorithms. Deep Learning involves automatic feature detection from data. Data types in IoT and techniques used in each are:

Data Set	AI
Image and Sound	Convolution Neural Networks (CNN)
Transactional data, Sequences	Long Short Term Memory (LSTM)
Text	Natural Language Processing
Behavior	Reinforcement learning

The difference between other fields and IoT is the volume of data and need for sophisticated real time implementations of the same models. T

Usage of the models or derived solutions are different for each IoT verticals.

IoT Vertical	AI
Manufacturing	Predictive maintenance, anomaly detection, missing event interpolation
Marketing	Churn modelling, Behavioral Prediction
Sales	Cross-sell Up-sell model, Customer life time value

WHAT IS COMMON both vertically and horizontally is the fact that **large amount of data is required** to derive these models.

IOT Data Flow

Mapping the business case: waste management



Optimized route vs. unoptimized route



DATA CONSUMPTION



Optimized route vs. unoptimized route

Implementasi IoT

Smart Home berbasis IoT

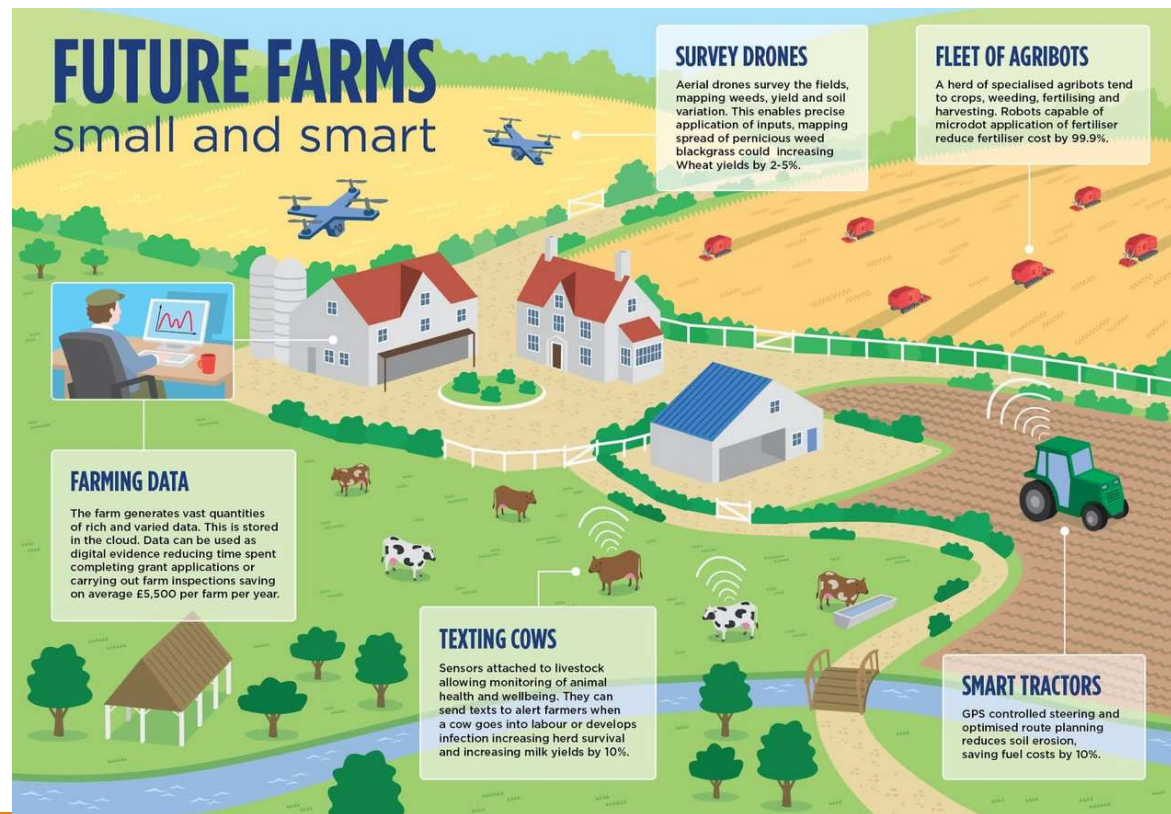


Implementasi IoT pada Smart Home Mengintegrasikan berbagai perangkat

- Kunci pintu
- CCTV
- AC
- Lampu
- Manajemen Listrik
- Pemanas
- Pengatur suhu
- Garasi

Implementasi IoT

Smart Farming berbasis IoT



Implementasi IoT pada Smart Farming
Mengintegrasikan berbagai kebutuhan pertanian:

- Pengumpulan data
- Monitoring ternak
- Pemetaan kondisi tanah
- Penyemaian
- Pembajakan sawah otomatis

IoT in Agricultural

Monitoring of climate conditions



IoT in Agricultural

Greenhouse automation



IoT in Agricultural

Precision Farming



IoT in Agricultural

Data Analytics



IoT in Agricultural

Agricultural Drones



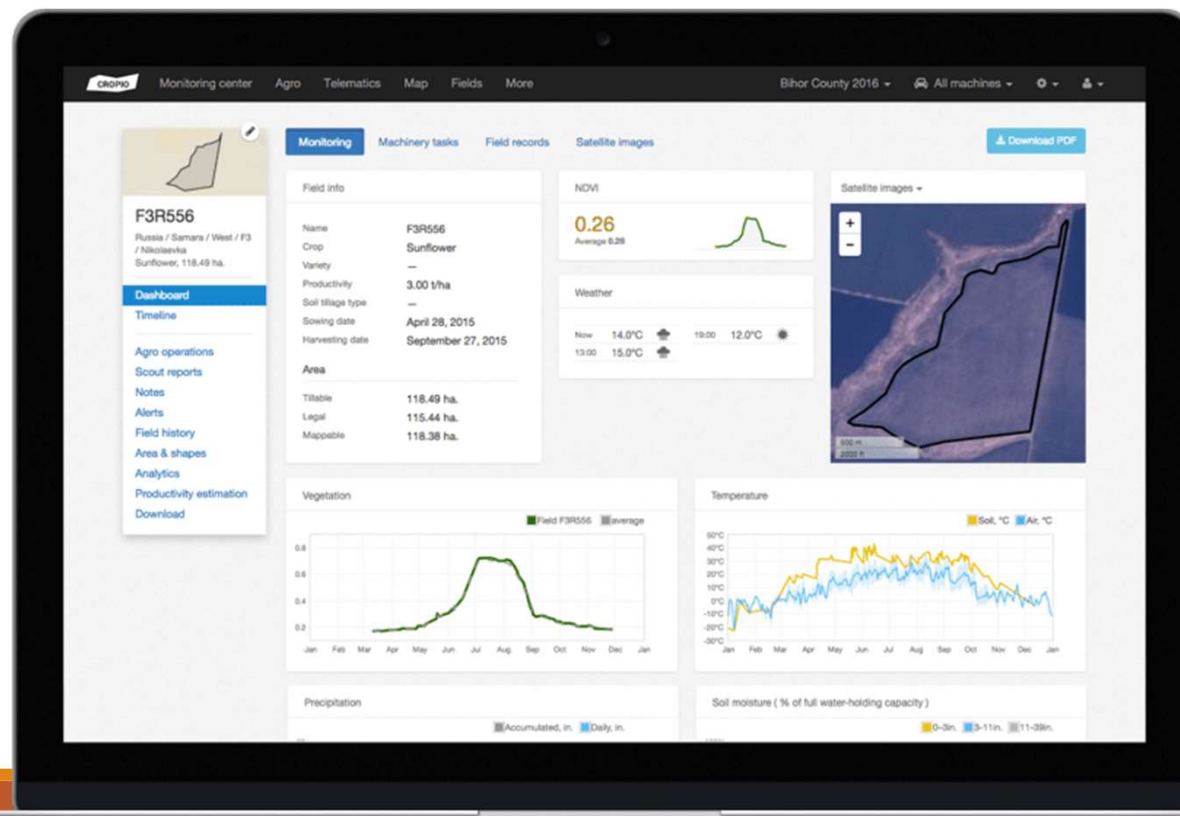
IoT in Agricultural

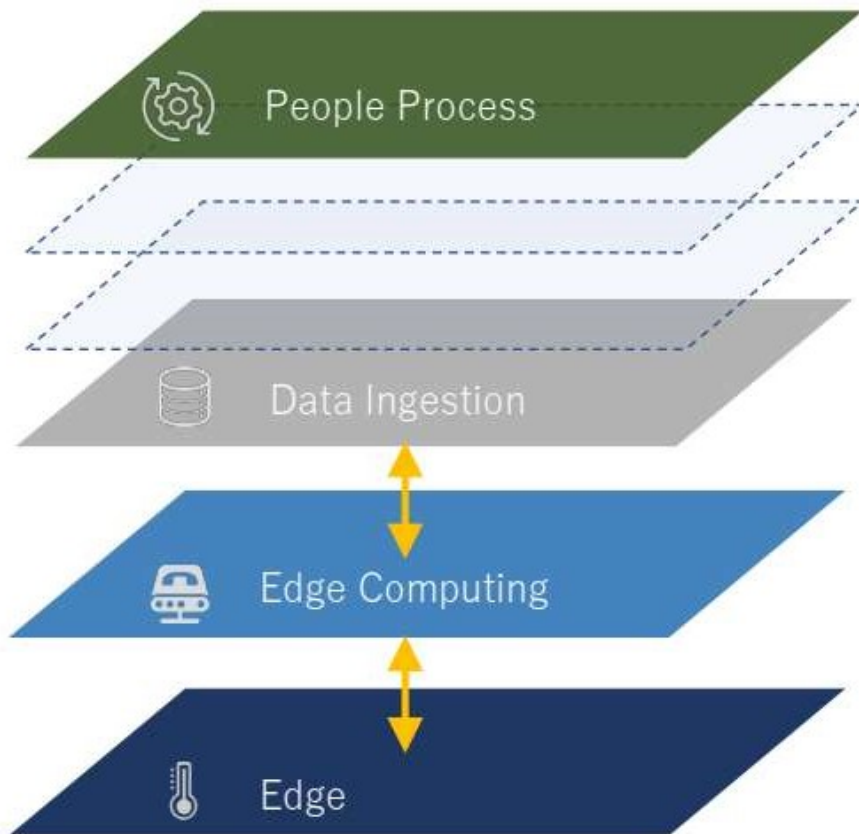
Cattle monitoring and management



IoT in Agricultural

End-to-end farm management systems

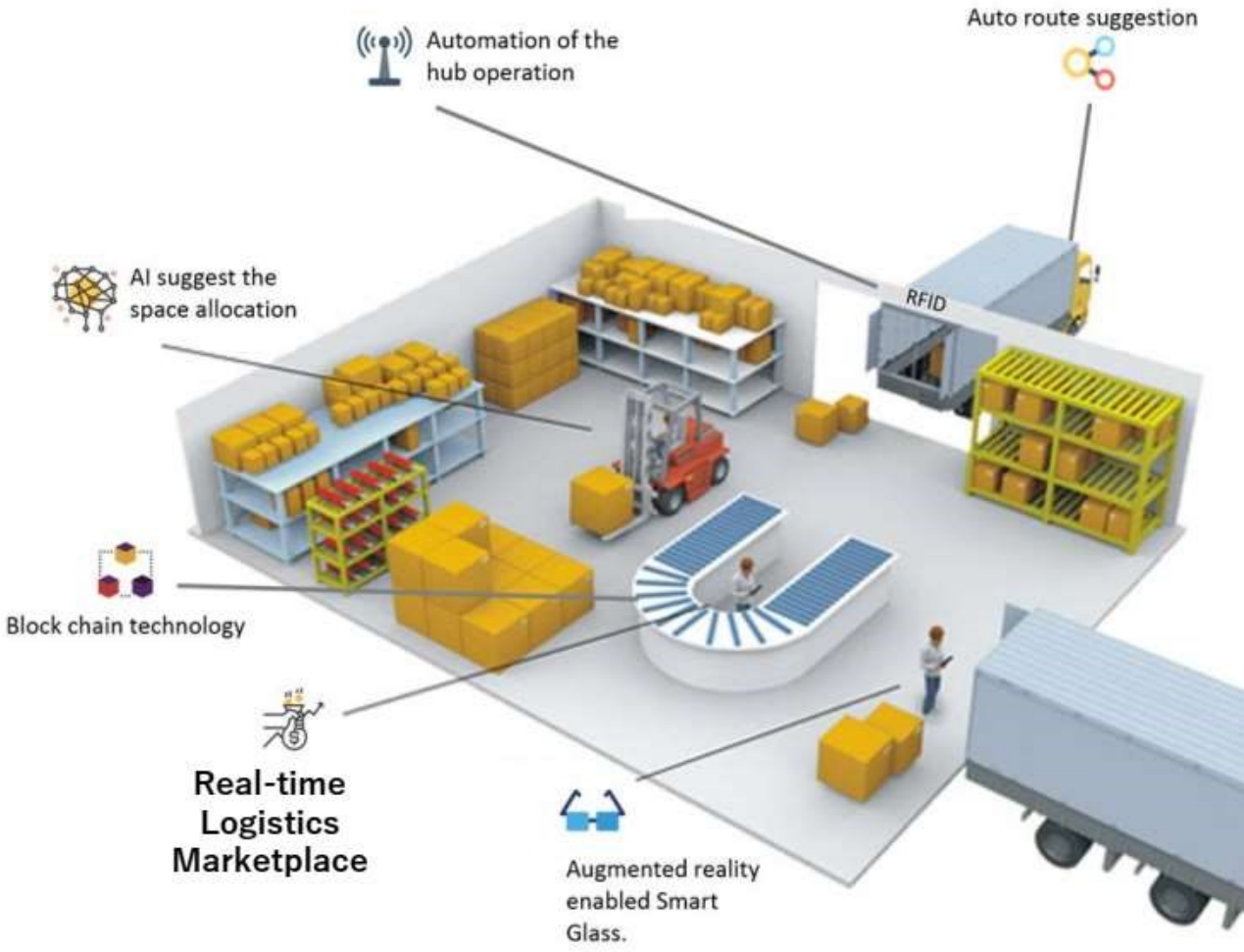




Main Win: Port is capable of higher through-put

- (1) Less cost per container
- (2) More competitive than rival ports
- (3) More TAX income

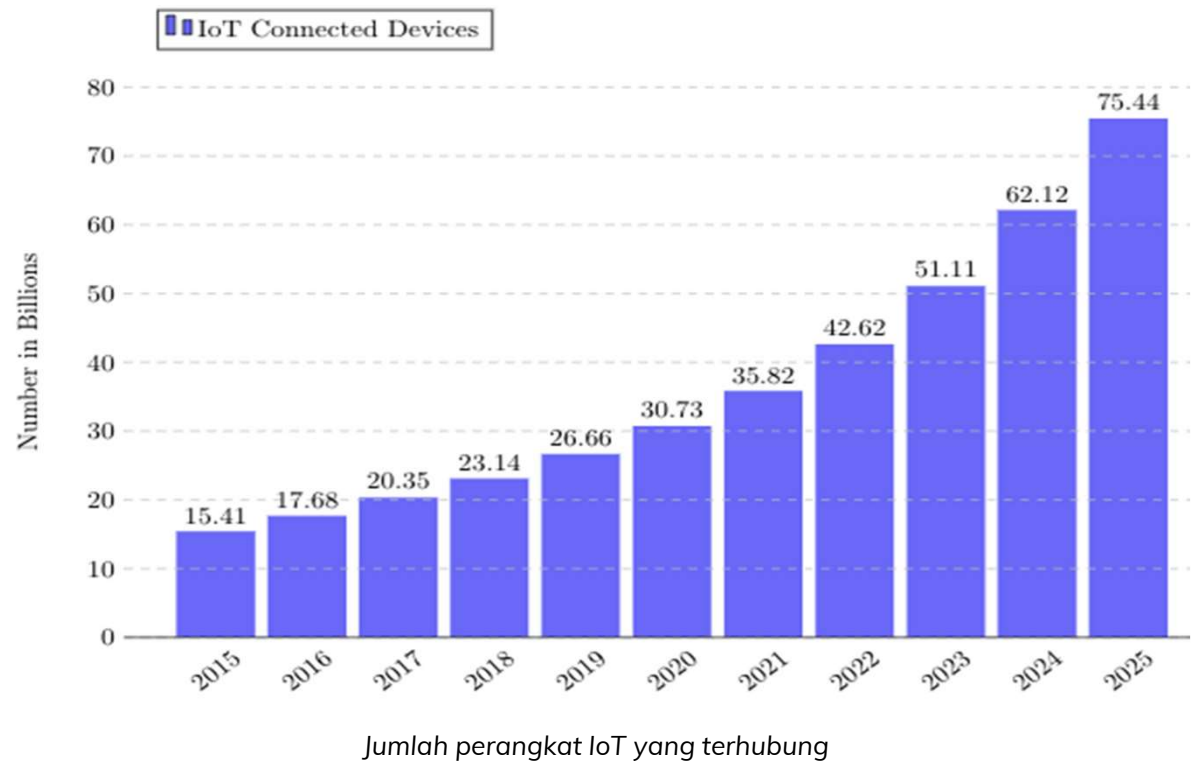
USE CASE: Port IoT (OT + IT = Smart Logistics = New Business model)



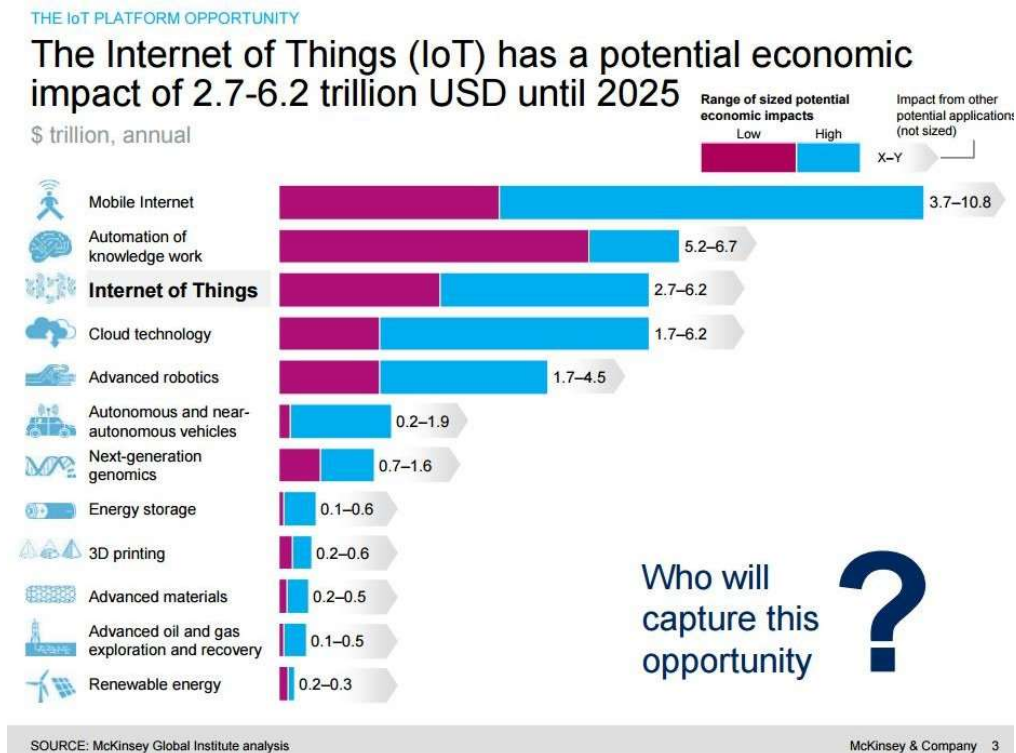
Prediksi Potensi IoT

Prediksi jumlah perangkat IoT yang terhubung mencapai 75,4 miliar pada tahun 2025. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat potensi yang sangat besar pada pengembangan IoT bahkan lapangan pekerjaan.

Perkembangan pesat IoT ini pasti juga akan berdampak ke sektor-sektor lain seperti ekonomi, transportasi, dan komunikasi.



Prediksi Potensi IoT



Market size IoT tahun 2025

Potensi IoT disandingkan dengan berbagai teknologi yang sedang berkembang pada tahun 2025. Nilainya mencapai 6,2 triliun dollar.

Saat ini terdapat sembilan sektor IoT yang bisa dikembangkan di tahun 2022 hingga 2025. Sektor tersebut antara lain adalah kesehatan, makanan, minuman, pertanian, perkebunan, tambang, dan perminyakan.

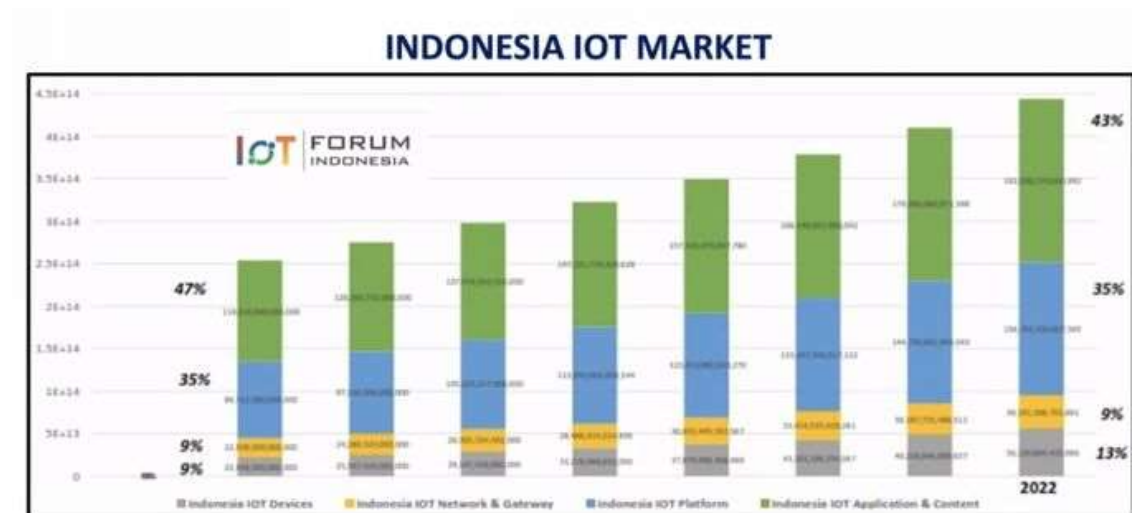
“Ada tiga hal besar yang akan menjadi pokok pengembangan IoT, yaitu meningkatkan operasional dan efisiensi, meningkatkan kualitas kesehatan dan keamanan, serta meningkatkan produktivitas atau penjualan.

Prediksi Potensi IoT

Potensi IoT di Indonesia

Terjadi peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun dalam bisnis Internet of Things di Indonesia dengan lebih dari 400 juta perangkat terhubung.

IoT membuka berbagai peluang bagi organisasi dan perusahaan era Industri 4.0 untuk tumbuh, menjadi lebih relevan, hingga membuka peluang pendapatan baru. Smartfren akan sangat memudahkan pelanggan melakukan transformasi digital, terutama yang memanfaatkan IoT



- Pangsa pasar IoT di Indonesia diprediksi mencapai Rp 444 triliun pada 2022 dan Rp 1.620 triliun pada 2025
- Kontribusi utama: Applications (43%), Platform (35%), Devices (13%), Network (9%)

Market IoT di Indonesia

Terima Kasih
