

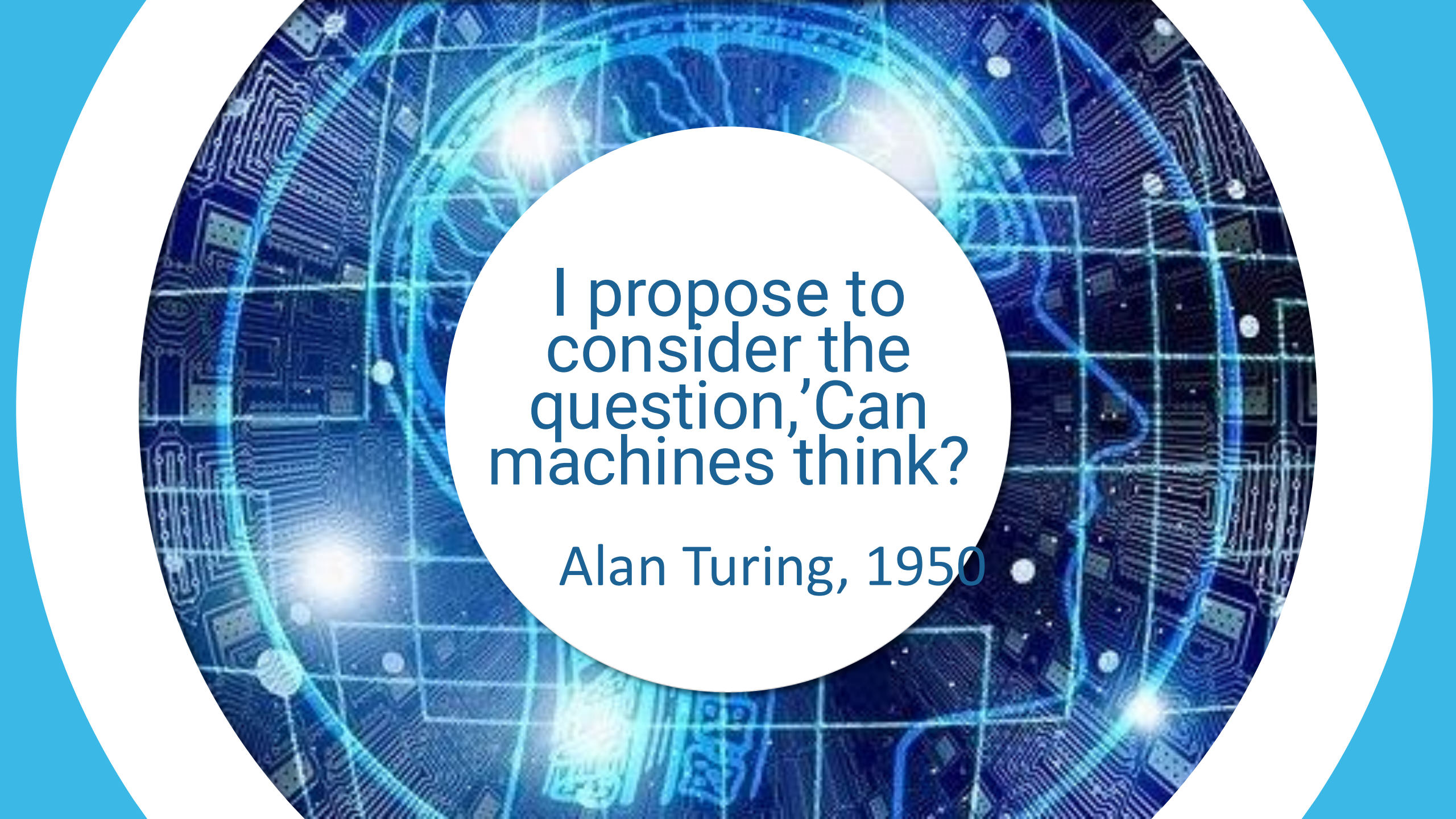


UNIVERSITAS
INDONESIA
Veritas, Probatum, Sapientia

KECERDASAN BUATAN

1 | PENDAHULUAN

Dr. Prima Dewi Purnamasari
Program Studi Teknik Komputer FTUI



I propose to
consider the
question, 'Can
machines think?

Alan Turing, 1950

**Apakah yang dimaksud
dengan Artificial
Intelligence (AI)?**

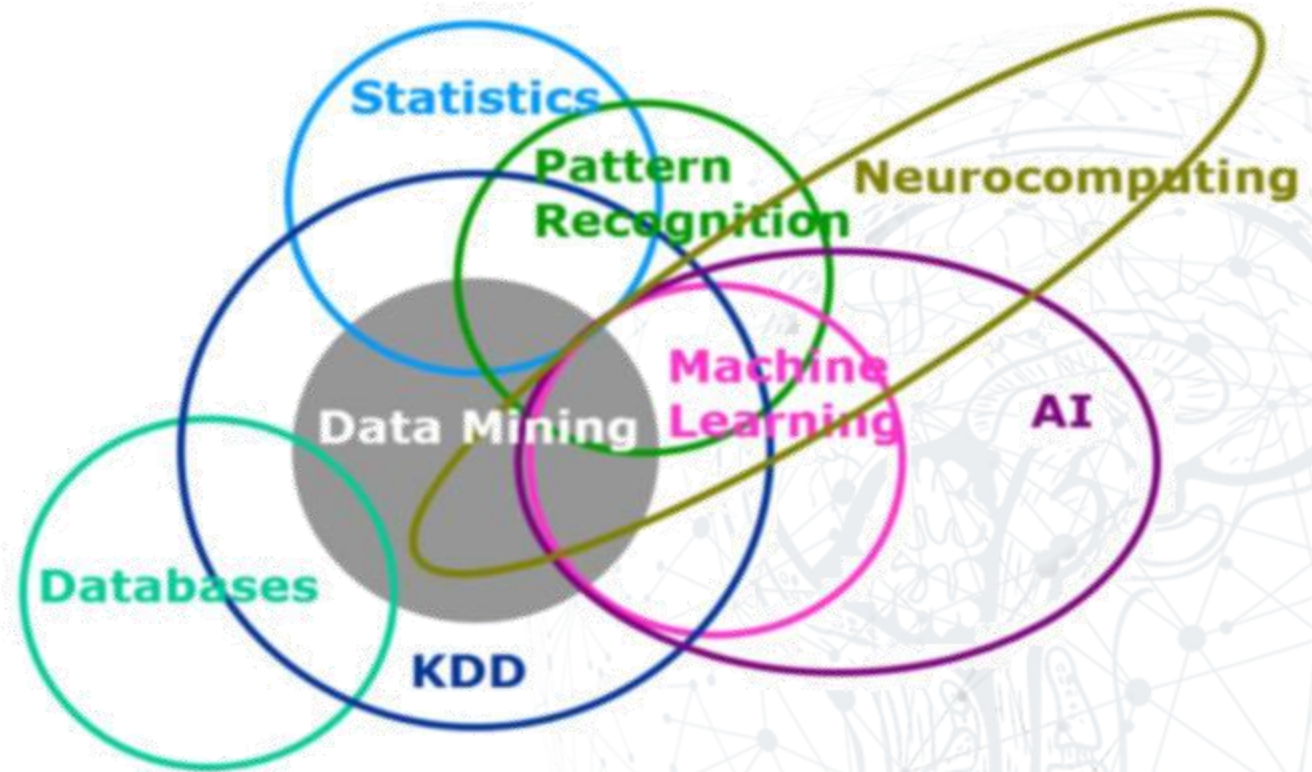
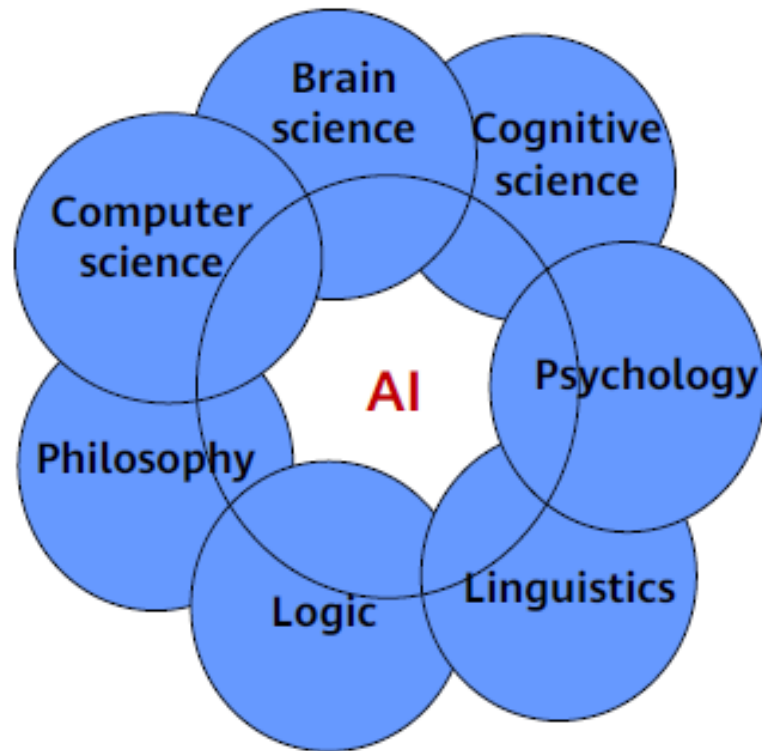




Science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer program

John McCarthy, father of AI, 1956

Bidang yang berkaitan

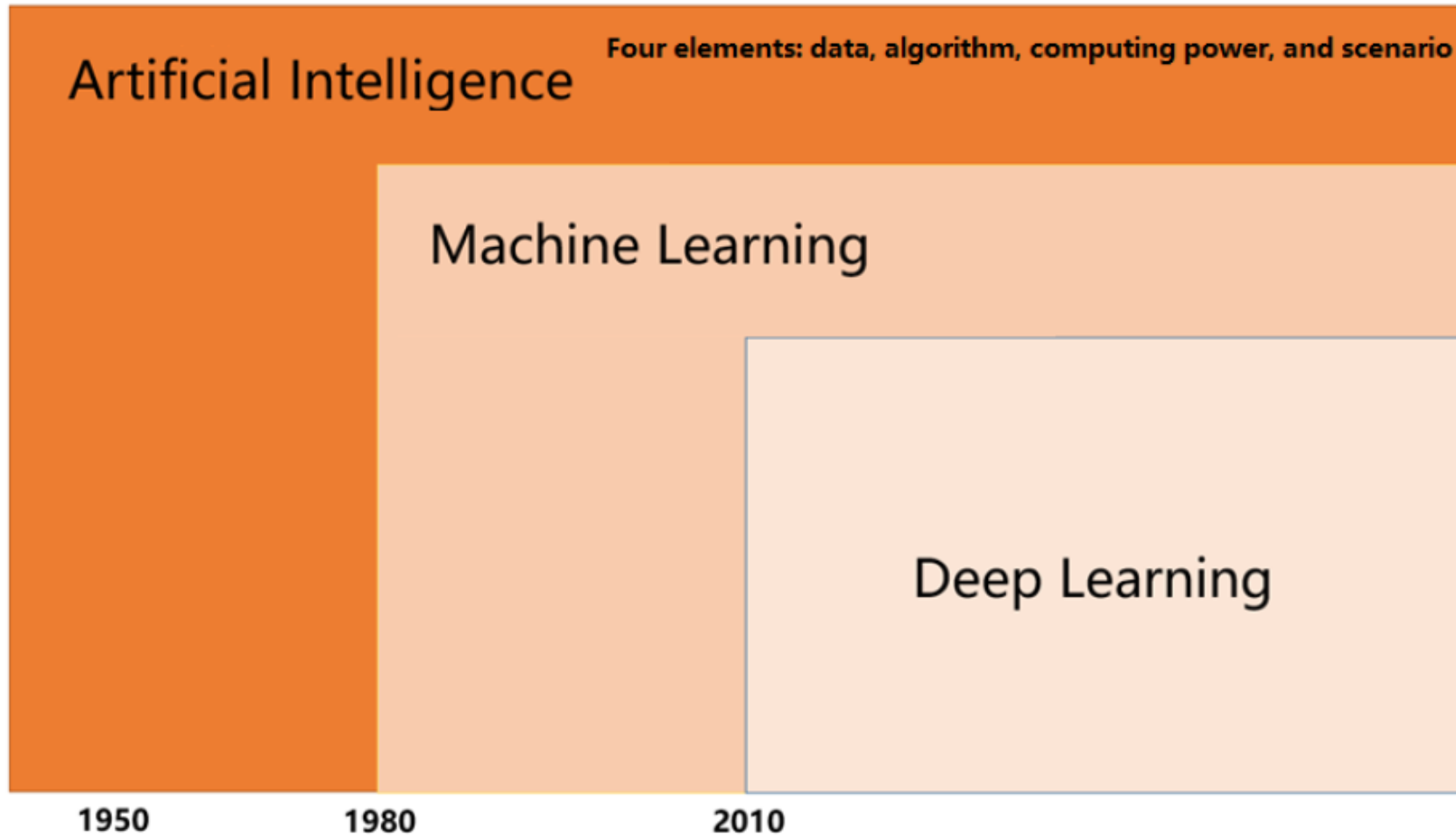


**Apakah
AI = machine learning**



?

Machine learning adalah salah satu bagian dari AI yang sedang sangat dikembangkan



AI – MACHINE LEARNING – DEEP LEARNING

AI: Ilmu yang berfokus pada penelitian dan pengembangan teori, metode, teknik, dan sistem aplikasi untuk merangsang dan memperluas kecerdasan manusia.

Machine learning: Bidang penelitian inti AI. Berfokus pada studi tentang bagaimana komputer dapat memperoleh pengetahuan atau keterampilan baru dengan menirukan atau melakukan pembelajaran perilaku manusia, dan mengatur ulang arsitektur pengetahuan yang ada untuk meningkatkan kinerjanya.

Deep learning: Bidang baru pembelajaran mesin. Konsep ini berasal dari penelitian lain pada *artificial neural networks* (ANN). Tujuannya adalah untuk mensimulasikan otak manusia untuk menafsirkan data seperti gambar, suara, dan teks.

Data Mining vs Machine Learning

data mining
focuses on
**analyzing input
variables to predict
a new output**

machine learning
extends to
**analyzing both
input and output
variables**

Komponen utama AI

1

Data

2

Algoritma

3

Computing power

4

Scenario



CONTOH IMPLEMENTASI AI



Public sector

- Safe City
- Intelligent transport
- Disaster prediction



Education

- Personalization
- Attention improvement
- Robot teacher



Healthcare

- Early prevention
- Diagnosis assistance
- Precision cure



Media

- Real-time translation
- Abstraction
- Inspection



Pharmacy

- Fast R&D
- Precise trial
- Targeted medicine



Logistics

- Routing planning
- Monitoring
- Auto sorting



Finance

- Doc process
- Real-time fraud prevention
- Up-sell



Insurance

- Auto detection
- Fraud prevention
- Innovative service



Retail

- Staff-less shops
- Real-time inventory
- Precise recommendations



Manufacturing

- Defect detection
- Industrial internet
- Predictive maintenance



Telecom

- Customer service
- Auto O&M
- Auto optimization



Oil and gas

- Localization
- Remote maintenance
- Operation optimization



Agriculture

- Fertilization improvement
- Remote operation
- Seeds development



AI Disputes

ALGORITHMIC BIAS

- Algorithmic biases are mainly caused by data biases.

If we search with a name sounds like an African American, an advertisement for **a tool used to search criminal records** may be displayed. The advertisement, however, is not likely displayed in other cases.

Online advertisers tend to display advertisements of lower-priced goods to **female users**.

Google's image software once mistakenly labeled an image of black people as **"gorilla"**.

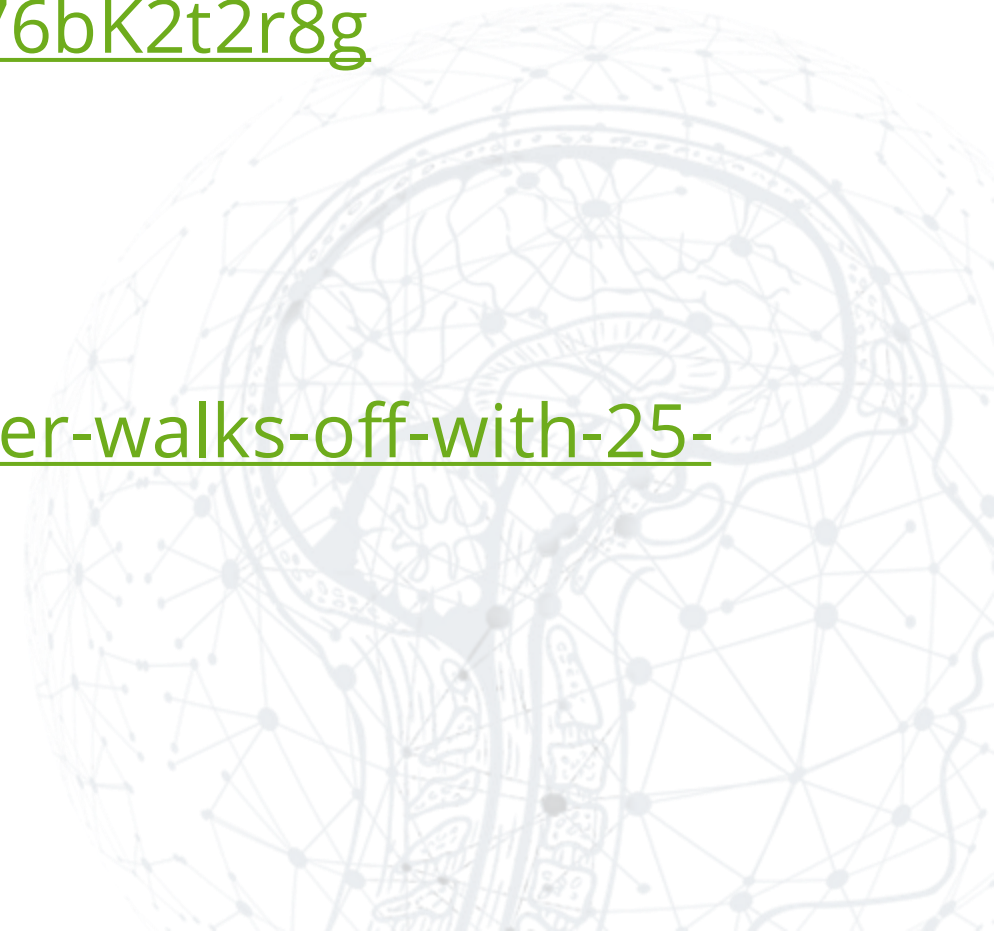
PRIVACY ISSUES

In principle, technology companies can record each click, each page scrolling, time of viewing any content, and browsing history when users access the Internet.

Technology companies can know our privacy including where are we, where we go, what we have done, education background, consumption capabilities, and personal preferences based on our ride-hailing records and consumption records.

SEEING = BELIEVING?

- <https://www.youtube.com/watch?v=T76bK2t2r8g>
- Deepfakes
- <https://arstechnica.com/information-technology/2024/02/deepfake-scammer-walks-off-with-25-million-in-first-of-its-kind-ai-heist/>



UNEMPLOYMENT?

- Jenis pekerjaan apa yang kira-kira bakal tergantikan oleh AI?
- <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/infographics-2128e451e0/>



DEVELOPMENT TRENDS OF AI TECHNOLOGIES

- **Framework:** easier-to-use development framework
- **Algorithm:** algorithm models with better performance and smaller size
- **Computing power:** comprehensive development of device-edge-cloud computing
- **Data:** more comprehensive basic data service industry and more secure data sharing
- **Scenario:** continuous breakthroughs in industry applications

Apa yang akan
dipelajari di kuliah
ini?

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib di Kurikulum 2020 pada Program Studi Teknik Komputer. Namun demikian, mata kuliah ini juga dapat diambil oleh mahasiswa dari prodi lain yang memiliki minat untuk belajar mengenai machine learning dan artificial intelligence. Pada mata kuliah ini mahasiswa akan **mempelajari dasar-dasar metode pembelajaran mesin untuk mengolah data sehingga dapat menghasilkan informasi secara otomatis.**

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)



1. Mampu merancang penyelesaian permasalahan pengolahan data dengan pendekatan pembelajaran mesin (C6)
2. Mampu bekerjasama dalam tim untuk menyelesaikan proyek machine learning (A3)



SUB-CPMK

- 1.1 Mampu membedakan jenis-jenis pembelajaran mesin (C2)
- 1.2 Mampu melakukan tahapan persiapan data untuk digunakan dalam machine learning (C3)
- 1.3 Mampu mengimplementasikan metode regresi (C3)
- 1.4 Mampu mengimplementasikan metode pengelompokan (clustering) (C3)
- 1.5 Mampu mengevaluasi teknik klasifikasi non-ANN untuk penyelesaian permasalahan machine learning (C5)
- 1.6 Mampu mengevaluasi teknik klasifikasi ANN untuk penyelesaian permasalahan machine learning (C5)

- 1.7 Mampu mengevaluasi konsep dasar deep learning (C5)
- 1.8 Mampu mengevaluasi best practice dalam mengembangkan aplikasi deep learning (C5)
- 1.9 Mampu merancang penggunaan convolutional neural network dalam berbagai aplikasi sederhana (C6)
- 1.10 Mampu merancang penggunaan sequence models dalam berbagai aplikasi sederhana (C6)

- 2.1 Mampu menunjukkan tanggung jawab dalam kerja sama tim untuk menyelesaikan proyek (A3)
- 2.2 Mampu menunjukkan proses berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan kelompok (A3)

REFERENSI

1. Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, O'Reilly, 2023
2. Ian Goodfellow, Deep Learning, MIT Press, 2016
3. Oliver Theobald, Machine Learning for Absolute Beginners: A Plain English Introduction, Independently published, 2018
4. Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2011
5. Joel Gruss, Data Science from Scratch, O'Reilly, 2015

Bahan bacaan lain:

Andrew Ng, Deep Learning Specialization, Online Course at Coursera

Skills: Cognitiveclass.ai



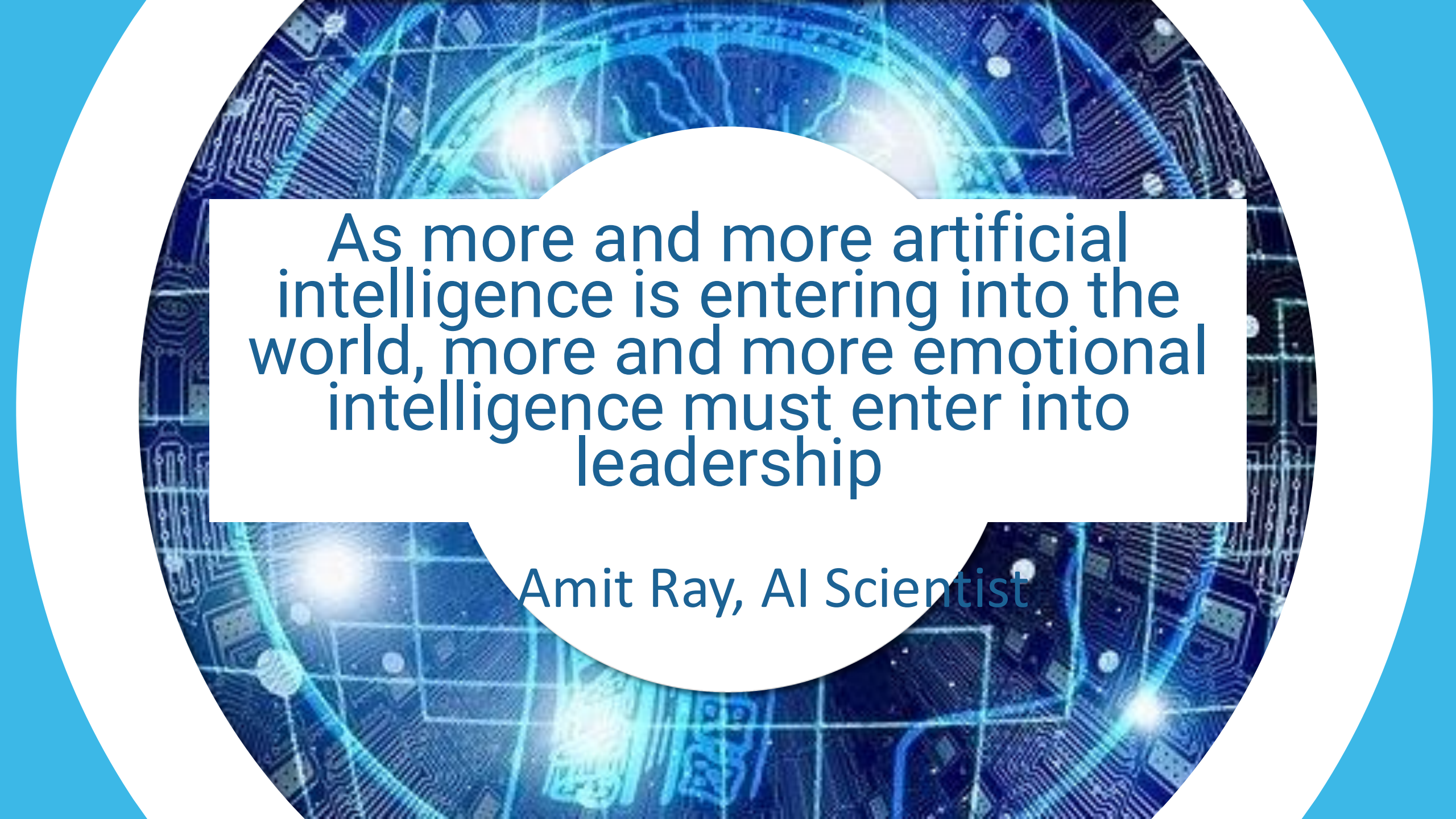
- Basic: If you are new to Python
 - Python for Data Science
- Compulsory:
 - **Machine Learning with Python** → as Quiz 1 Score

Enroll kelas tersebut dari sekarang.

Pelajari secara mandiri (self-paced) materi dan Latihan (hands-on) yang ada.

Kerjakan semua Review Question dan Final Exam.

Kumpulkan sertifikat dan nilai sebagai nilai Quiz.



As more and more artificial
intelligence is entering into the
world, more and more emotional
intelligence must enter into
leadership

Amit Ray, AI Scientist



EMAS2

<https://emas2.ui.ac.id/course/view.php?id=87766>

key: **cerdas**

PENDAHULUAN



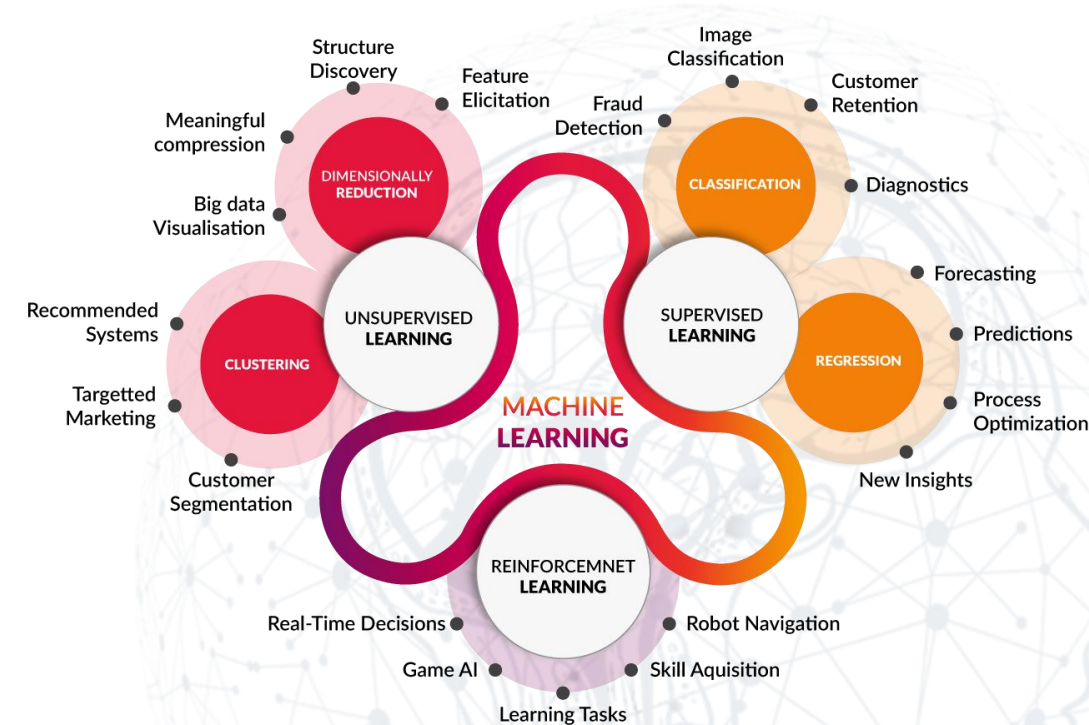
Sub CPMK 1.1 Mampu membedakan jenis-jenis pembelajaran mesin (C2)

Materi Pengenalan machine learning dan artificial intelligence

Referensi Theobald, ch. 1

Indikator:

- Mampu membedakan kasus regresi
- Mampu membedakan kasus clustering
- Mampu membedakan kasus klasifikasi



PERSIAPAN DATA

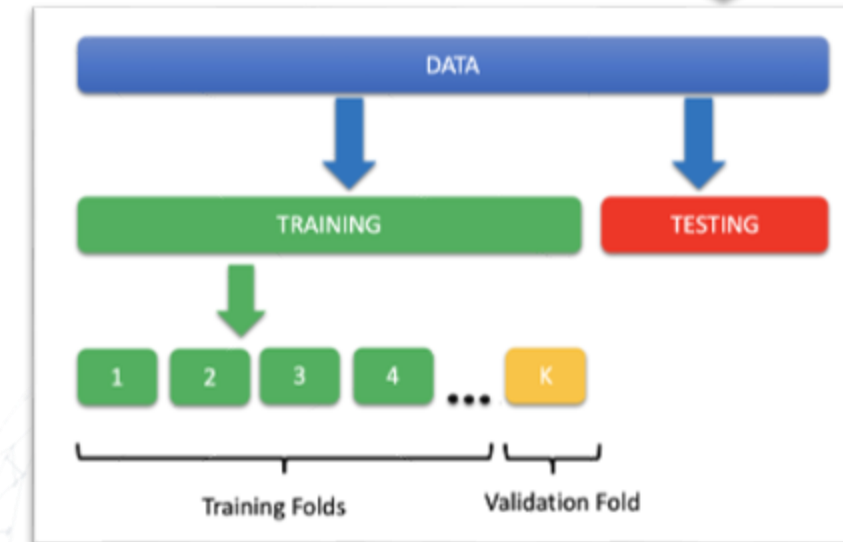
Sub CPMK 1.2 Mampu menjelaskan tahapan dalam machine learning (C3)

Materi Persiapan data, modelling, correctness, bias-variance, feature extraction & selection, training-testing

Referensi Theobald, ch. 2, 3, 4 & Gruss, ch 11

Indikator:

- Mampu menjelaskan tahap persiapan data
- Mampu menjelaskan tahap memodelkan machine learning
- Mampu menjelaskan bias & variance
- Mampu menjelaskan correctness
- Mampu menjelaskan feature extraction & selection
- Mampu menjelaskan strategi training, testing dan validation



	Actually Positive (1)	Actually Negative (0)
Predicted Positive (1)	True Positives (TPs)	False Positives (FPs)
Predicted Negative (0)	False Negatives (FNs)	True Negatives (TNs)

REGRESI

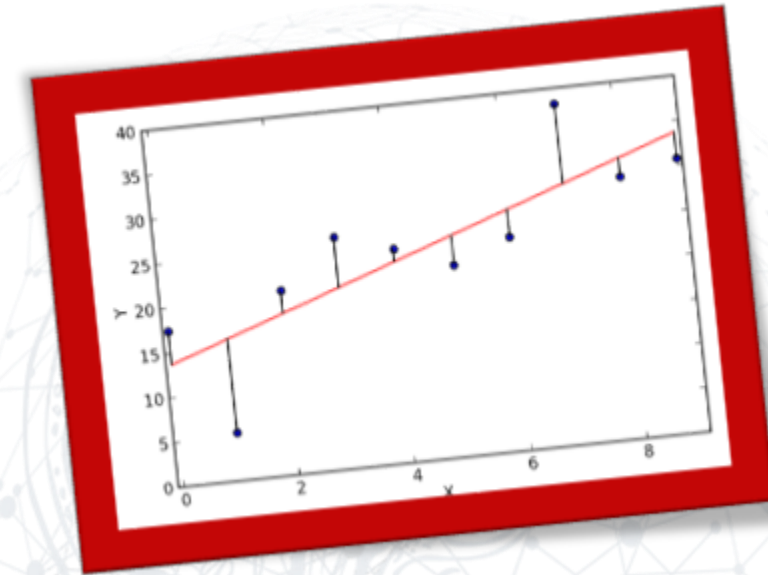
Sub CPMK 1.3 Mampu mengimplementasikan metode regresi (C3)

Materi Simple linear regression, Gradient descent, Multiple regression

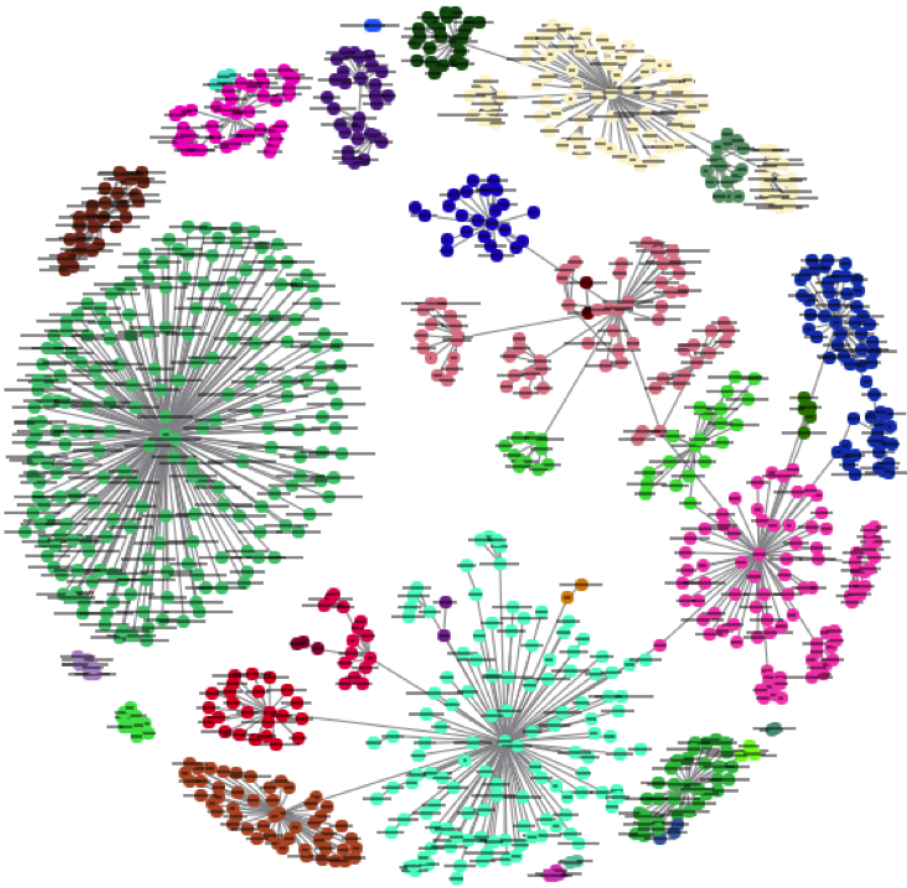
Referensi Gruss 14,15

Indikator:

- Mampu mengimplementasikan metode simple linear regression dengan metode statistik
- Mampu mengimplementasikan metode simple linear regression dengan metode gradient descent
- Mampu menjelaskan multiple regression



CLUSTERING



Sub CPMK 1.4 Mampu mengimplementasikan metode pengelompokan (clustering) (C3)

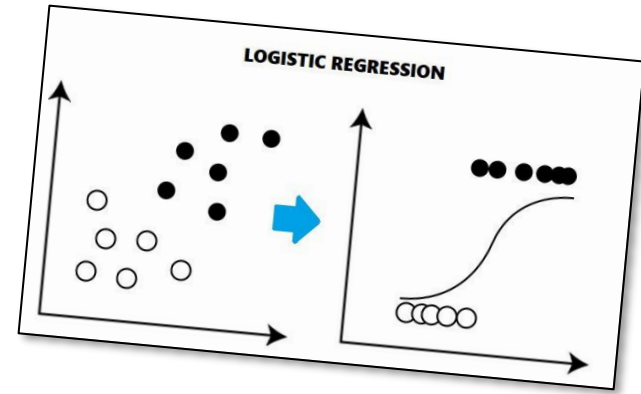
Materi Clustering, K-Means, Self Organizing Map (SOM)

Referensi Gruss chapter 19, Theobald chapter 7, Kohonen

Indikator:

- Mampu mengimplementasikan metode K-Means
- Mampu menjelaskan metode SOM

CLASSIFIER NON-ANN



Sub CPMK 1.5 Mampu mengevaluasi teknik klasifikasi untuk penyelesaian permasalahan machine learning (C5)

Materi KNN, Naïve Bayes, Logistic Regression, Decision Tree

Referensi Gruss, ch 12, 13, 16, 17

Indikator:

- Mampu mengevaluasi KNN classifier
- Mampu mengevaluasi Naïve Bayes classifier
- Mampu mengevaluasi Logistic Regression classifier
- Mampu mengevaluasi Decision Tree classifier

GAUSSIAN
NAIVE BAYES
CLASSIFIER

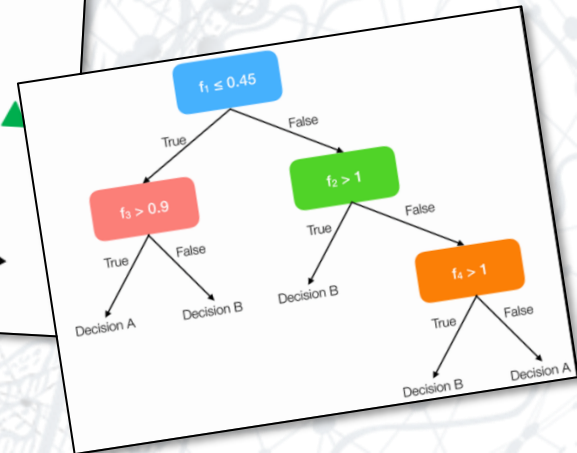
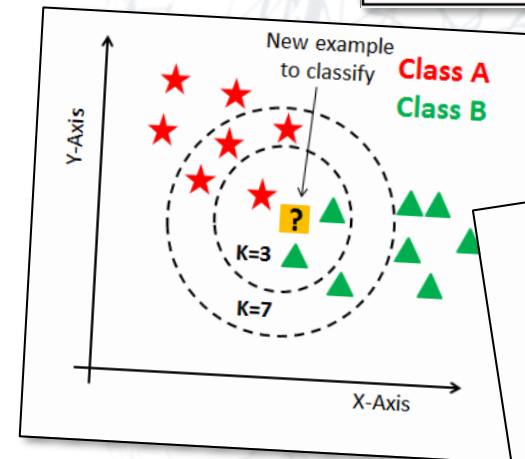
"Gaussian" because this is a normal distribution

This is our prior belief

$$p(\text{class} | \text{data}) = \frac{p(\text{data} | \text{class}) \times p(\text{class})}{p(\text{data})}$$

We don't calculate this in naive bayes classifiers

ChrisAlbon



CLASSIFIER ANN

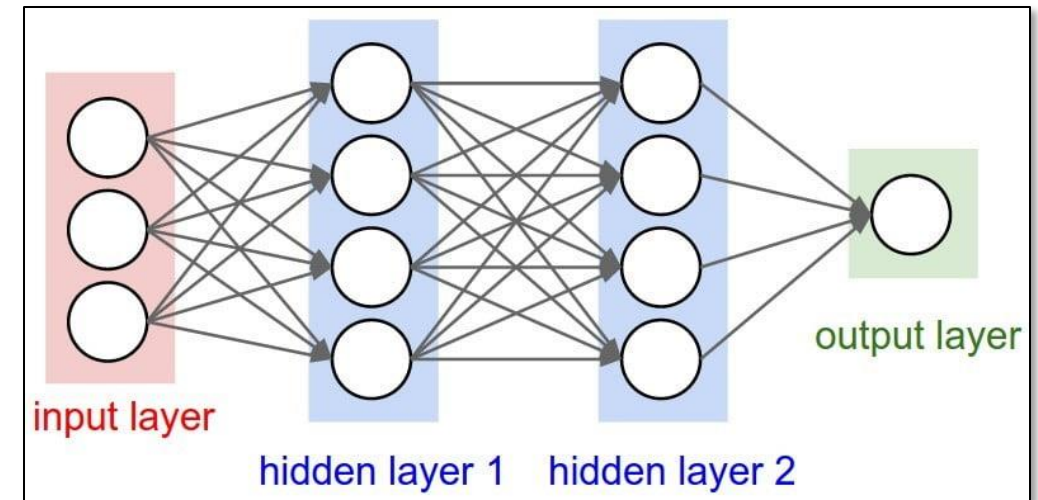
Sub CPMK 1.6 Mampu mengevaluasi teknik klasifikasi ANN untuk penyelesaian permasalahan machine learning (C5)

Materi Artificial Neural Networks, Back Propagation Neural Networks

Referensi Gruss chapter 19, Theobald chapter 9, Bishop chapter 5

Indikator:

- Mampu menjabarkan konsep BPNN untuk klasifikasi
- Mampu mengimplementasikan BPNN ke dalam program



PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

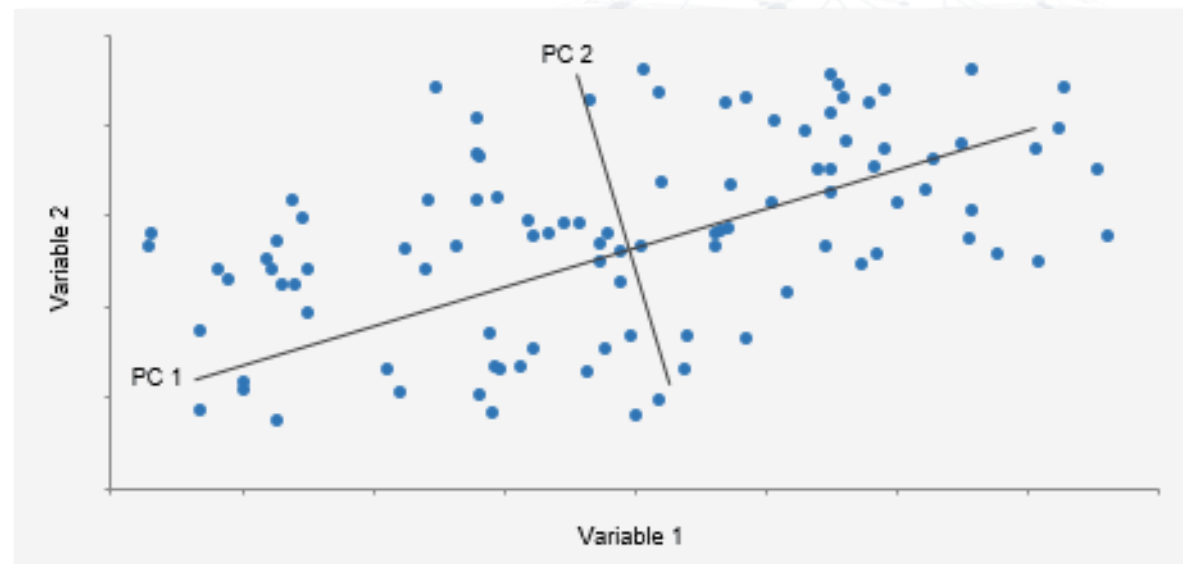
Sub CPMK 1.7 Mampu merancang sistem pengenalan lengkap berbasis ANN (C6)

Materi Principal Component Analysis (PCA)

Referensi Lecture notes

Indikator:

Mampu mengimplementasikan reduksi dimensi fitur dengan PCA



DEEP LEARNING

Sub CPMK 1.7 Mampu merancang sistem pengenalan lengkap berbasis ANN (C6)

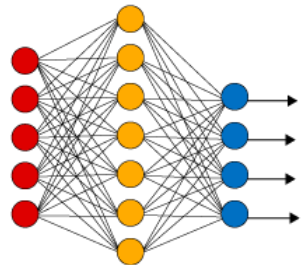
Materi Deep Learning: CNN, RNN, LSTM

Referensi Bahan bacaan dari Internet (Tensorflow, Keras)

Indikator:

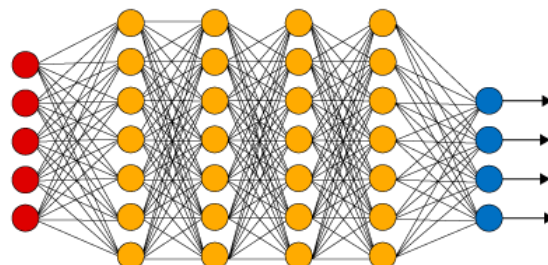
Mampu mengimplementasikan konsep Deep learning untuk klasifikasi

Simple Neural Network



● Input Layer

Deep Learning Neural Network



● Hidden Layer

● Output Layer

Machine Learning



Deep Learning



TensorFlow

K Keras

PROYEK 1

Sub CPMK

- 1.5 Mampu mengevaluasi teknik klasifikasi non-ANN untuk penyelesaian permasalahan machine learning (C5)
- 2.1 Mampu menunjukkan proses berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan kelompok (A3)
- 2.2 Mampu menunjukkan tanggung jawab dalam kerja sama tim untuk menyelesaikan proyek (A3)

Materi KNN, Naïve Bayes, Logistic Regression, Decision Tree

Referensi Gruss, ch 12, 13, 16, 17

Indikator:

- Mampu mengevaluasi Non-ANN classifier
- Mampu menunjukkan proses berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan kelompok
- Mampu menunjukkan tanggung jawab dalam kerja sama tim untuk menyelesaikan proyek



PROYEK 2

Sub CPMK

- 1.7 Mampu merancang sistem pengenalan lengkap berbasis ANN (C6)
- 2.1 Mampu menunjukkan proses berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan kelompok (A3)
- 2.2 Mampu menunjukkan tanggung jawab dalam kerja sama tim untuk menyelesaikan proyek (A3)

Materi Pemrosesan Data, ANN, PCA, DNN, CNN, RNN

Referensi Lecture Notes

Indikator:

- Mampu mengevaluasi ANN classifier
- Mampu menunjukkan proses berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan kelompok
- Mampu menunjukkan tanggung jawab dalam kerja sama tim untuk menyelesaikan proyek



The image features a solid blue background. In the center, there is a large white circle. Inside this circle, the words "MACHINE LEARNING" are written in a bold, dark blue, sans-serif font. The text is centered both horizontally and vertically within the circle.

MACHINE LEARNING

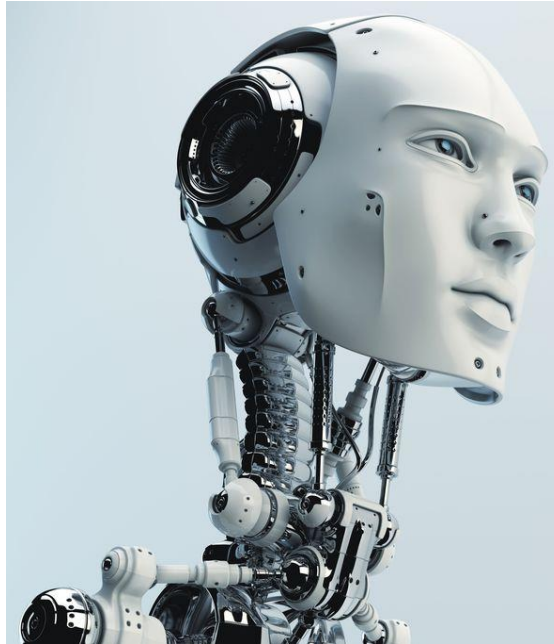
WHAT IS MACHINE LEARNING?

Learn from experience



Human

data
Learn from ~~experience~~



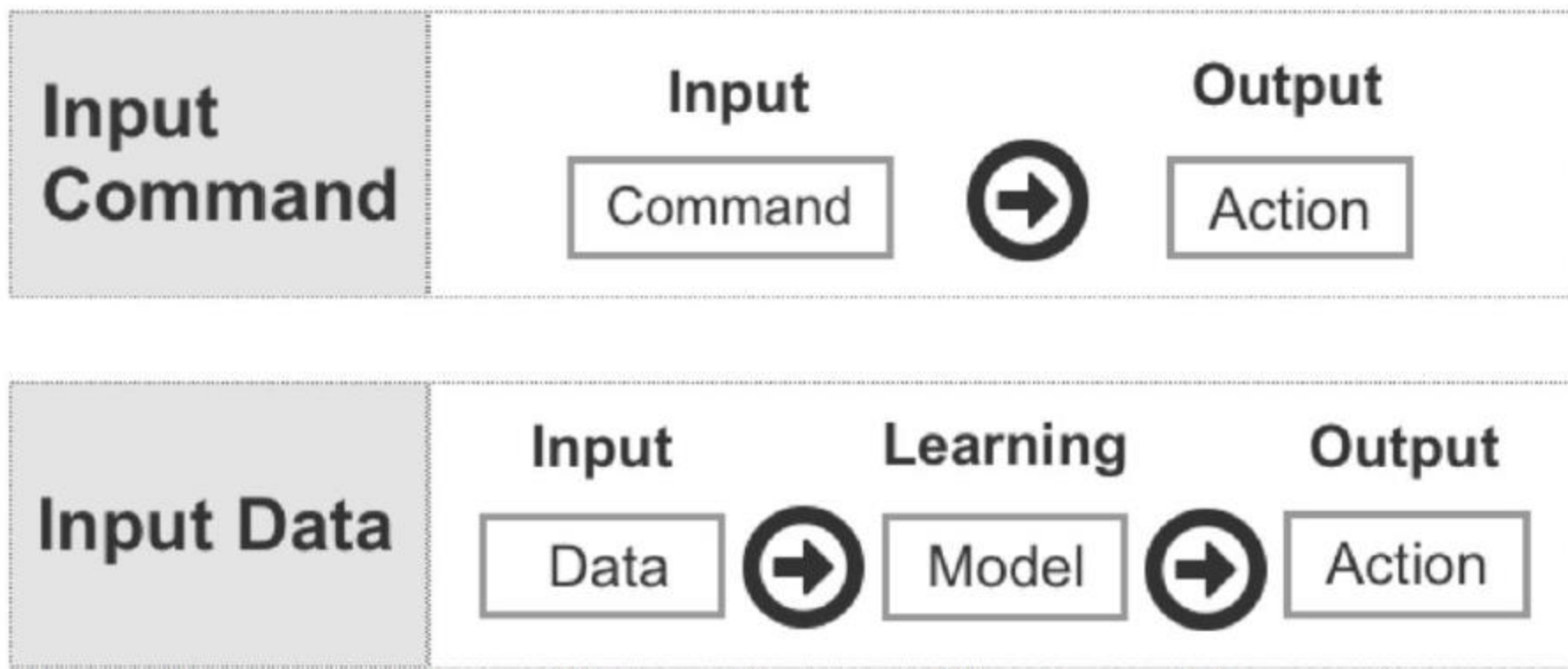
Machine Learning

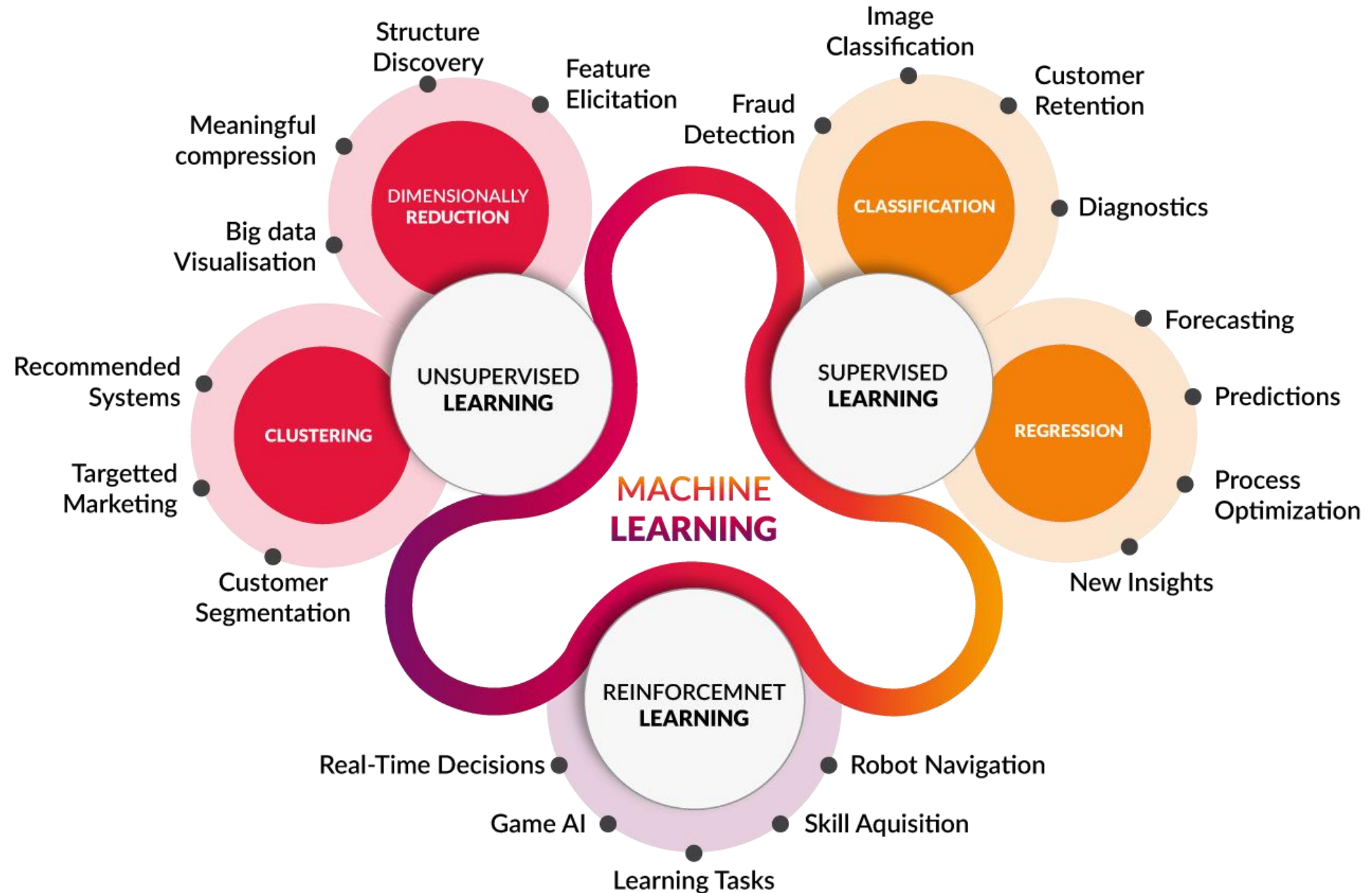
Follow instructions



Machine

INPUT COMMAND VS INPUT DATA







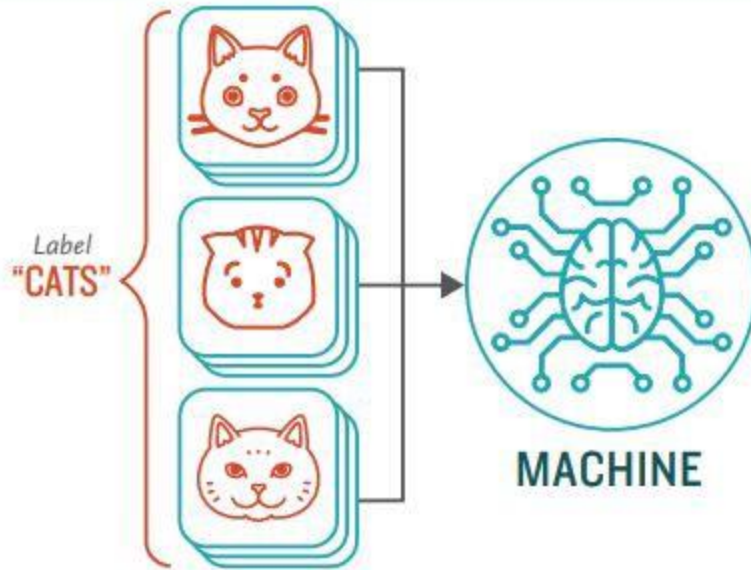
SUPERVISED LEARNING

learning patterns from labeled datasets and decoding the relationship between input variables (independent variables) and their known output (dependent variable)

How **Supervised** Machine Learning Works

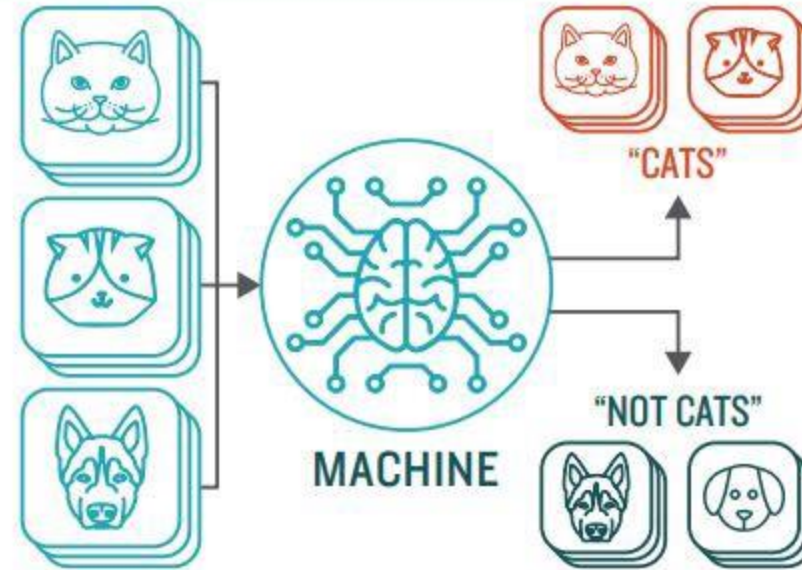
STEP 1

Provide the machine learning algorithm categorized or "labeled" input and output data from to learn

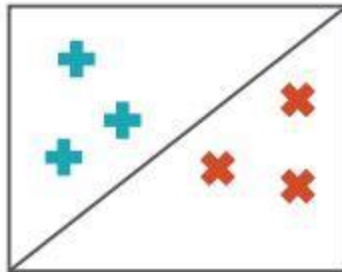


STEP 2

Feed the machine new, unlabeled information to see if it tags new data appropriately. If not, continue refining the algorithm

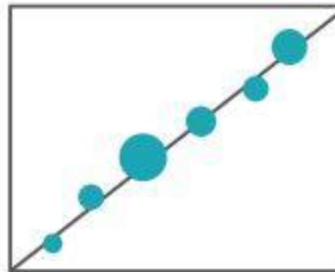


TYPES OF PROBLEMS TO WHICH IT'S SUITED



CLASSIFICATION

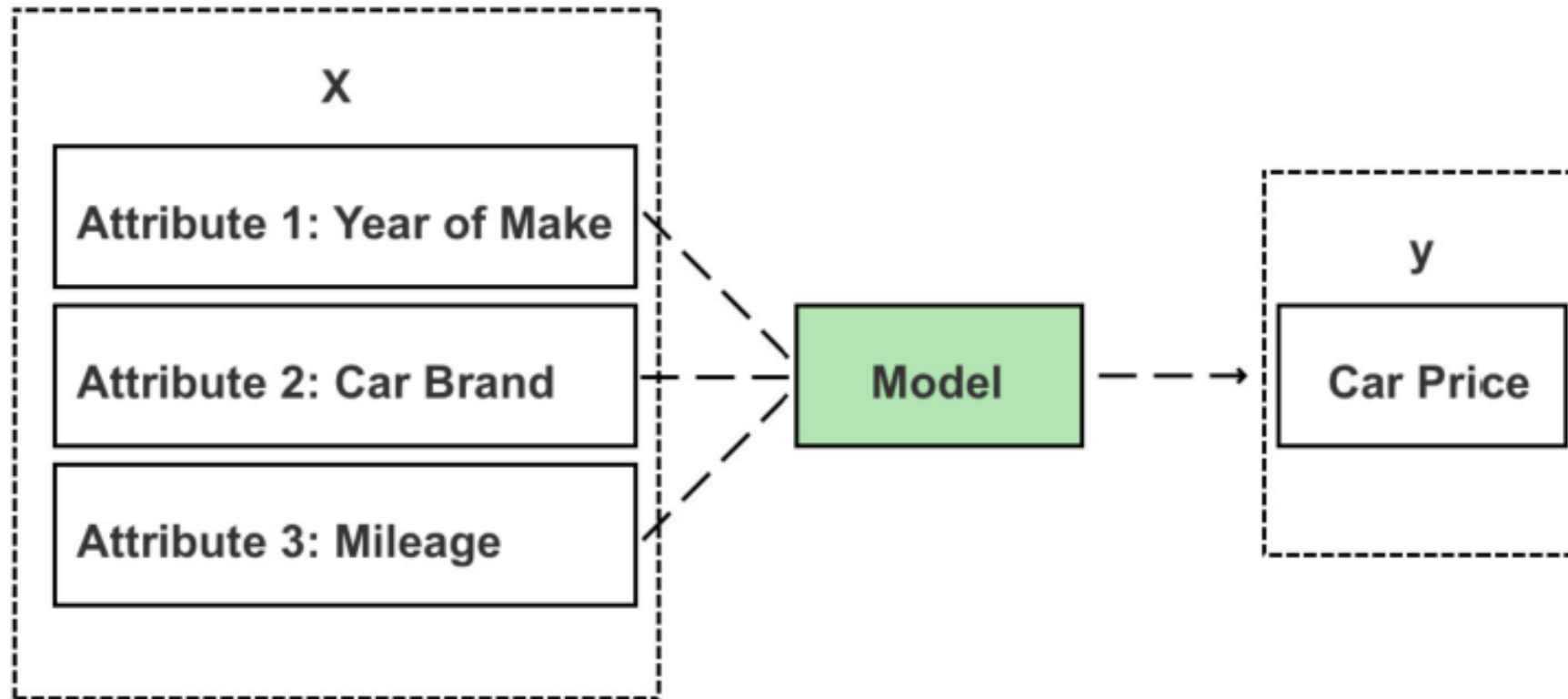
Sorting items into categories



REGRESSION

Identifying real values (dollars, weight, etc.)

REGRESSION





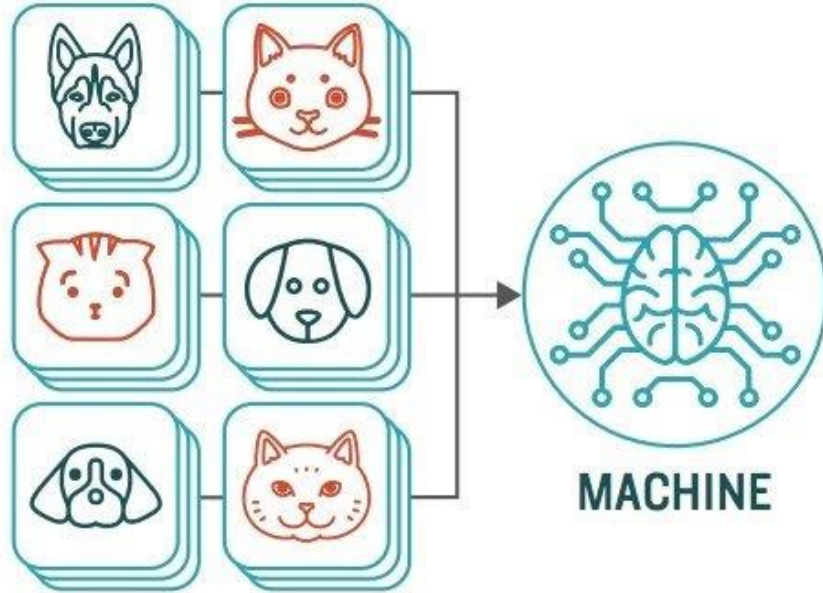
UNSUPERVISED LEARNING

focuses on analyzing relationships between input variables and uncovering hidden patterns that can be extracted to create new labels regarding possible outputs.

How **Unsupervised** Machine Learning Works

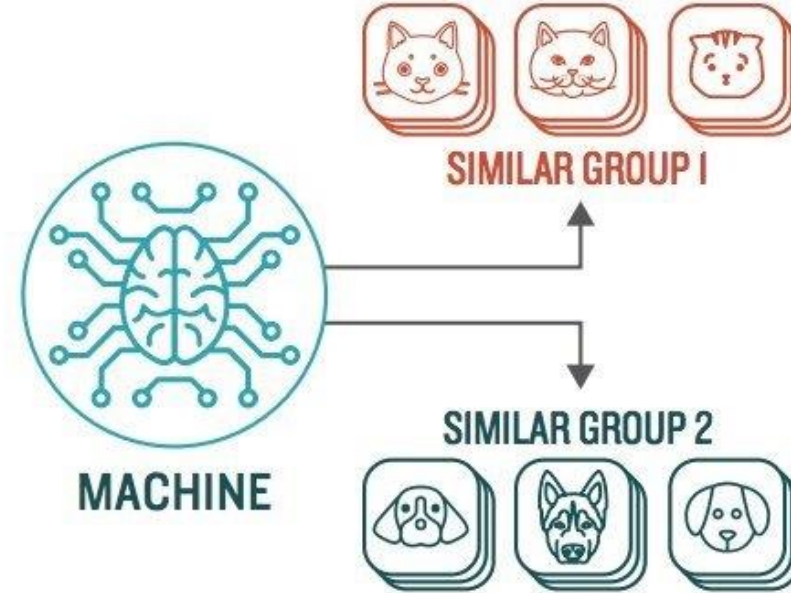
STEP 1

Provide the machine learning algorithm uncategorized, unlabeled input data to see what patterns it finds

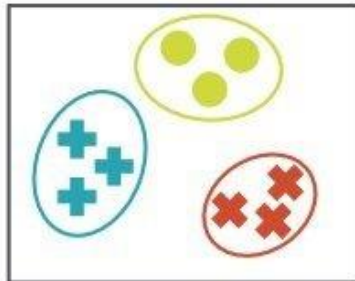


STEP 2

Observe and learn from the patterns the machine identifies



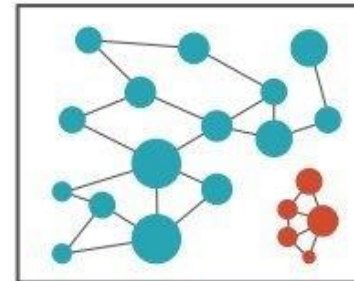
TYPES OF PROBLEMS TO WHICH IT'S SUITED



CLUSTERING

Identifying similarities in groups

For Example: Are there patterns in the data to indicate certain patients will respond better to this treatment than others?



ANOMALY DETECTION

Identifying abnormalities in data

For Example: Is a hacker intruding in our network?



REINFORCEMENT LEARNING

achieve a specific goal (output)
by randomly trialing a vast
number of possible input
combinations and grading their
performance



UNIVERSITAS
INDONESIA
Veritas, Probitas, Justitia

REINFORCEMENT LEARNING



<http://www.sra.vjti.info/>

Isilah daftar kelompok yang ada di EMAS



TK-01



1. Jelaskan mengenai regresi, klasifikasi, dan *clustering* dalam machine learning
2. Jelaskan mengenai “generative AI” dan apa perbedaannya dengan 3 jenis algoritma tadi (regresi, klasifikasi, *clustering*)
3. Buatlah contoh permasalahan untuk mengkategorikan contoh kasus dari ketiga algoritma machine learning:
 - Classification
 - Regression
 - Clustering

Masing-masing 1 kasus

Ambil dari referensi buku atau Internet (tuliskan sumbernya)

Contoh:

Masalah:

Misalkan Anda diminta untuk membuat sistem pengolahan data cuaca di Indonesia. Diinginkan sistem tersebut dapat memetakan daerah mana saja yang memiliki profil cuaca yang sama/mirip.

Jenis:

CLUSTERING

Success is no accident. It is hard work, perseverance, learning, studying, sacrifice and most of all, love of what you are doing or learning to do.

– *Pele*