



MACHINE LEARNING

Pertemuan#1 : Pengetahuan Dasar



Deskripsi

Tujuan dari pembelajaran pertemuan ke-1 adalah; Mahasiswa diharapkan dapat memahami dan selanjutnya dapat menjelaskan konsep Machine Learning (CPMK1)



Capaian Pembelajaran

Pada pertemuan ini, kita akan mempelajari:

- Pengantar Kecerdasan Buatan
- Intelligent Agent
- Konsep Belajar
- Statistical Learning Theory
- Training, Validation, Testing Tes
- Supervised Learning
- Regresi
- Semi Supervised Learning
- Unsupervised Learning
- Proses Belajar



Referensi

Jan Wira Gotama Putra, Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning, Tokyo, Jepang: -, 2020.



Agenda

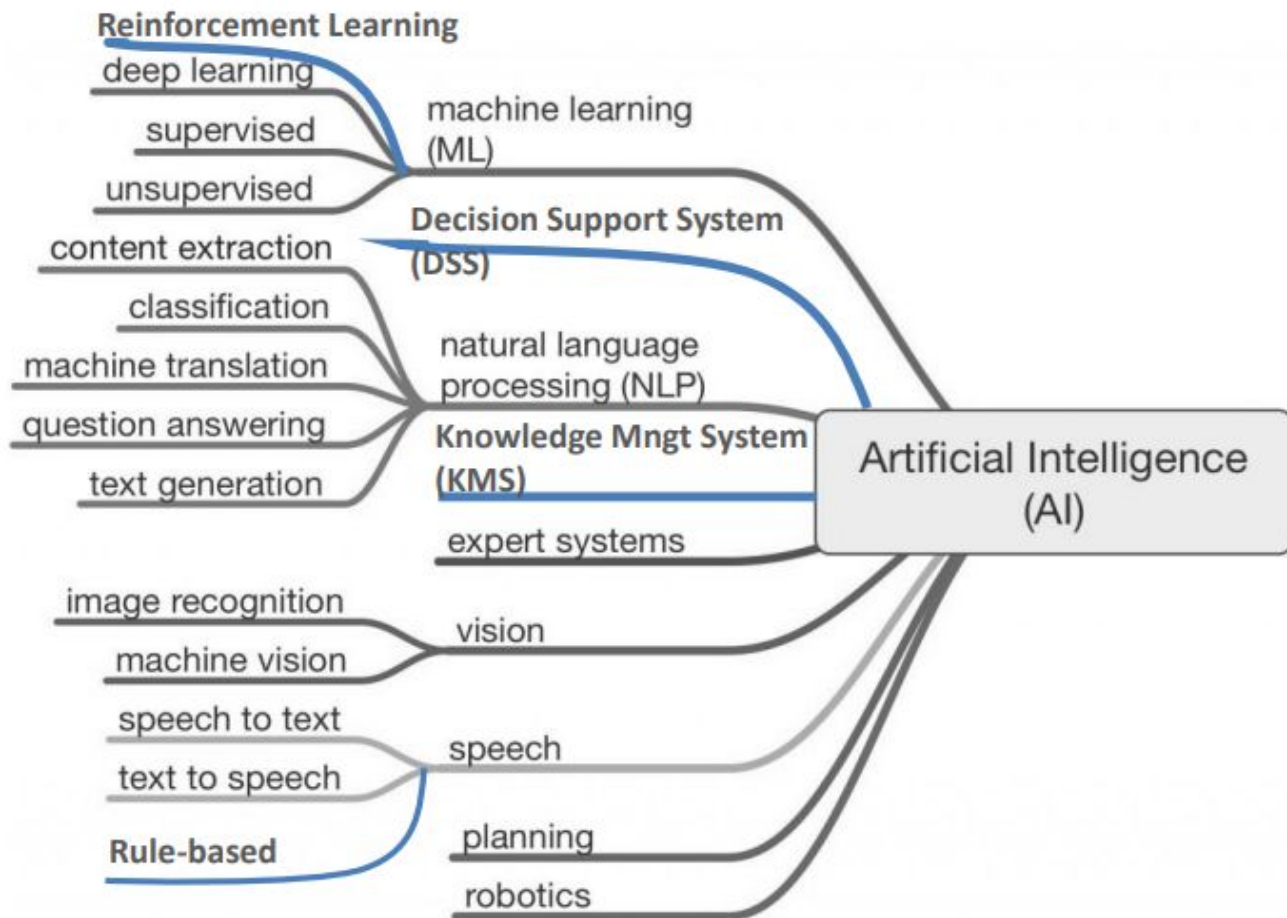
- Mengenal pengetahuan dasar dari Machine Learning



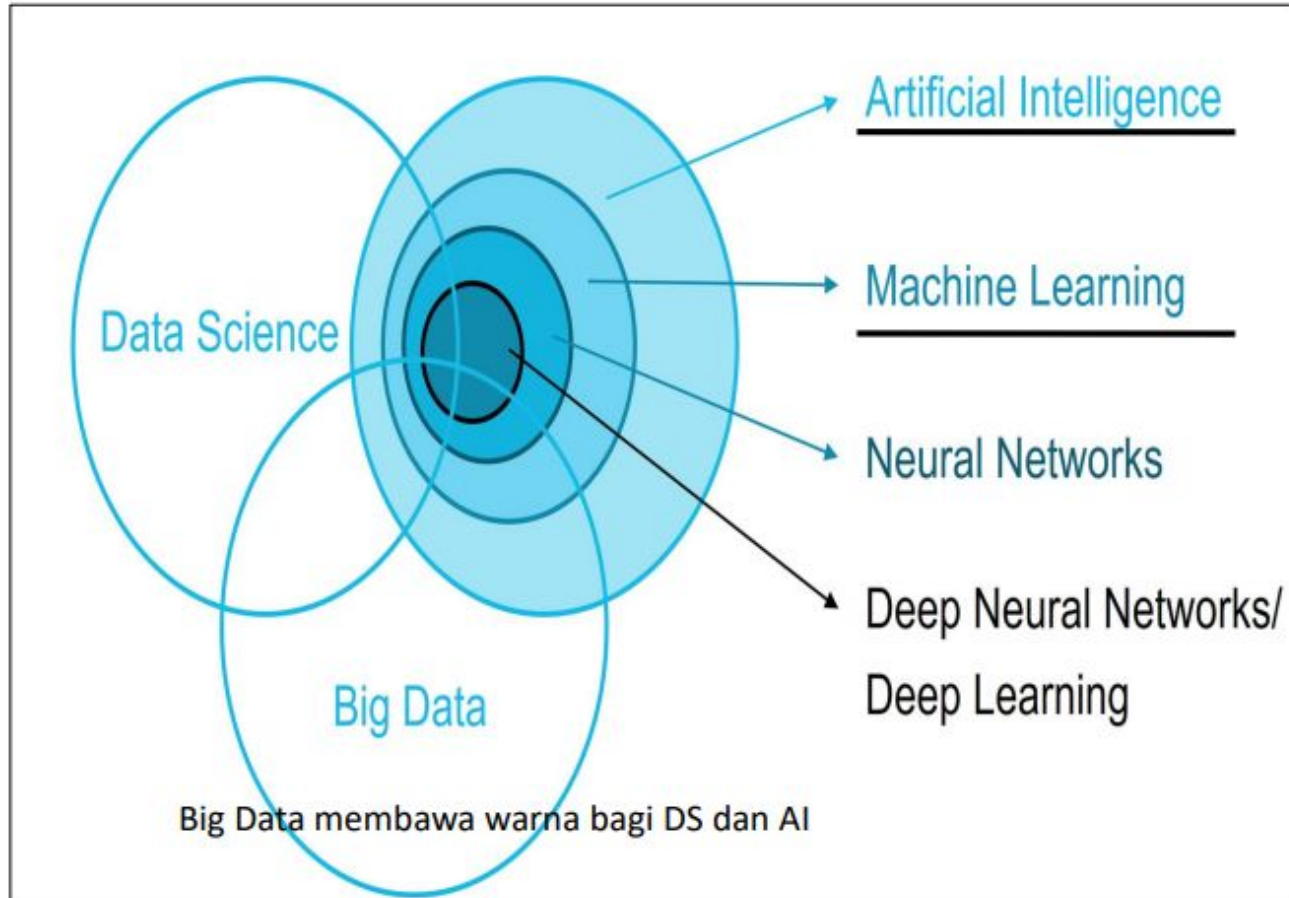
Kecerdasan Buatan

- Adalah ilmu yang mempelajari bagaimana mengajarkan komputer sehingga komputer bisa melakukan sesuatu seperti yang bisa dilakukan manusia
- Teori dan pengembangan dari Sistem Komputer memungkinkan untuk membentuk tugas tugas yang secara normal membutuhkan kecerdasan manusia; visual perception, speech recognition, decision making, language translation
- Ini memungkinkan program komputer atau mesin untuk berfikir dan belajar
- Ini adalah cabang dari ilmu computer science yang menekankan pada pengembangan kecerdasan mesin, berfikir dan bekerja seperti manusia

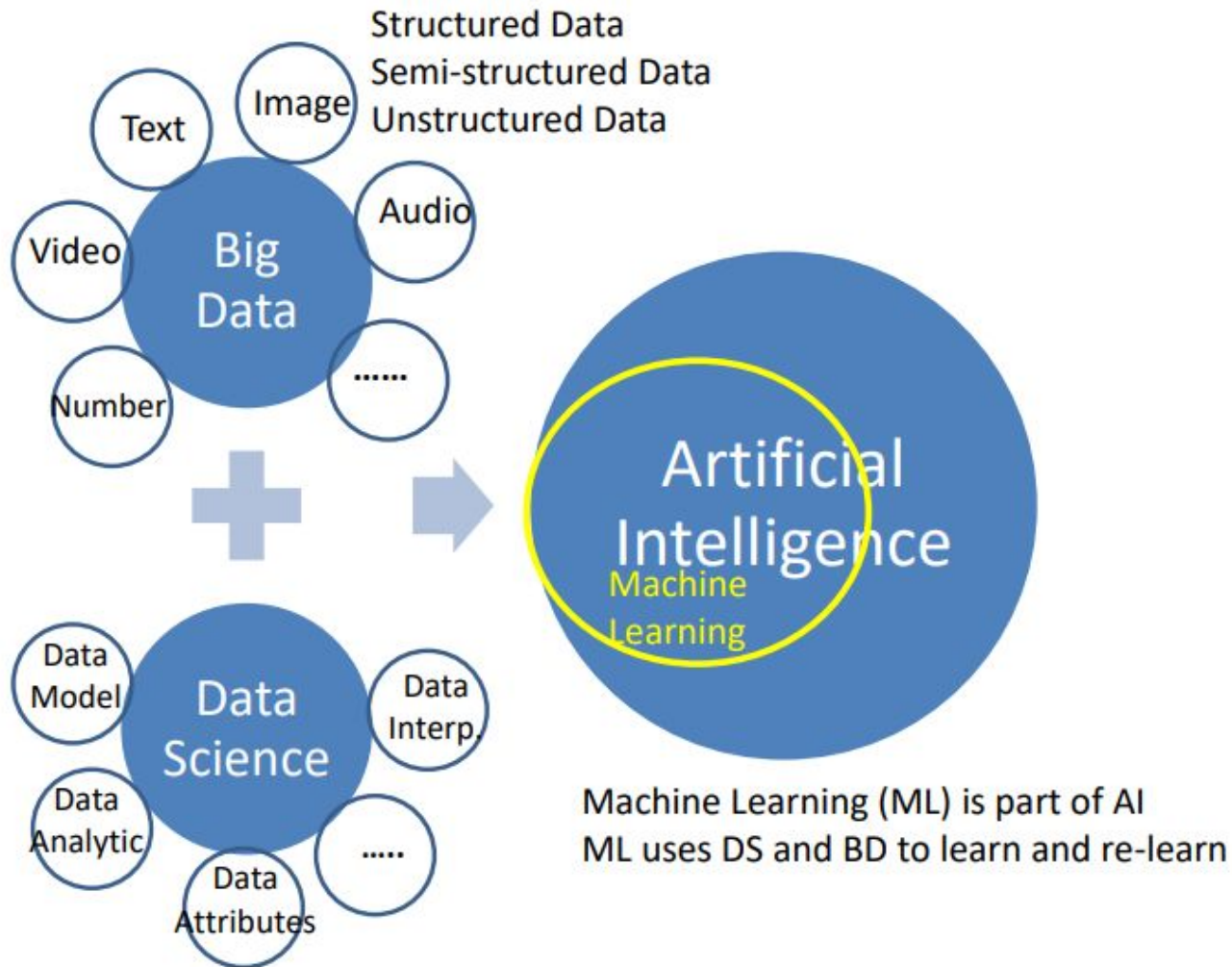
Scope of Artificial Intelligence (AI)



Relationship DS, Big Data, dan AI



- DS memerlukan data terstruktur maupun tidak terstruktur untuk mendapatkan “knowledge” dan “insight”.
- AI memerlukan “knowledge” dan “insight” tersebut untuk berpikir dan belajar sebagaimana layaknya manusia berpikir dan belajar.
- Oleh karena itu, AI memerlukan hasil komputasi dari DS untuk dikomputasi lebih lanjut sehingga bisa digunakan untuk “meniru” bagaimana manusia berpikir dan belajar.
- Cara berpikir AI ini dapat terus ditingkatkan dengan cara “mengajarnya” dengan berbagai data masa lalu.
- Semakin besar jumlah data yang diperoleh, baik terstruktur, semiterstruktur, maupun tidak terstruktur, semakin baiklah kinerja dari AI. Data yang jumlahnya besar tersebut disebut Big Data.
- Big Data dengan 5-V nya bersifat heterogen, multiple sources, multi types, multi-temporal, multi-spatial.



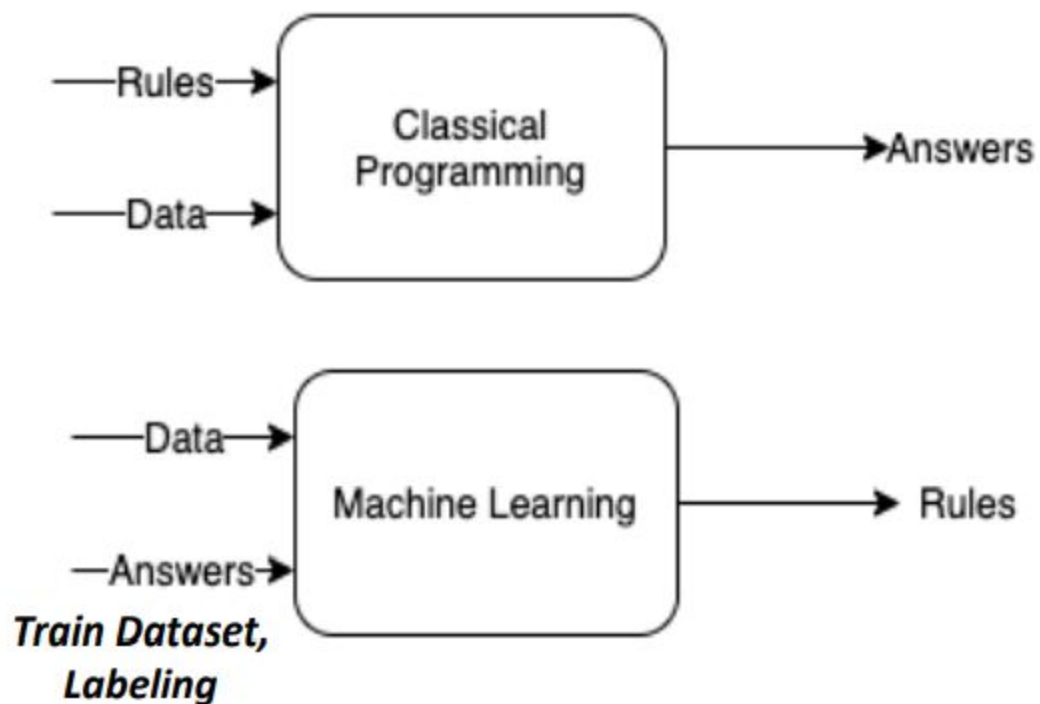
Konsep Artificial Intelligence (AI)

- Pada dasarnya, AI (Kecerdasan Artificial) adalah kecerdasan yang dimiliki oleh komputer, meniru sebagaimana kecerdasan yang dimiliki oleh manusia.
- Komputer bisa memiliki kecerdasan artificial tersebut karena “diajarkan” terlebih dahulu oleh penciptanya.
- Semua kemungkinan yang akan terjadi (teori himpunan) terlebih dahulu di “tanamkan” AI-nya ke computer tersebut.
- Selanjutnya, ada AI-nya yang bisa belajar sendiri setelah diajarkan (dilatih), itulah yang disebut *Machine Learning*.

Penerapan AI

- Pada dasarnya, penerapan AI dibagi dua:
 - Pada Robotic
 - Pada Automation System
- Umumnya, Robot menggantikan pekerjaan manusia yang sifatnya berulang-ulang, atau yang membahayakan nyawa manusia (pemadam kebakaran), dll.
- Sedangkan Automation System, seperti Expert System, Machine Learning System, Deep Learning System, dll., digunakan untuk mengidentifikasi, mendiagnosa, mengklasifikasi, memprediksi, pengambilan keputusan, dan preskripsi, dll., dari berbagai permasalahan (problem solving) yang dihadapi.
- Pembahasan aplikasi AI selanjutnya, difokuskan ke automation system ini, yaitu Machine Learning.

How Machine Learning Works





Kesimpulan

- Kecerdasan buatan / AI tidak hanya terbatas pada sesuatu yang memiliki raga fisik. Raga fisik hanya berguna untuk interaksi yang ramah bagi manusia.
- AI sesungguhnya adalah program yang memiliki bentuk matematis (instruksi) dan itu disebut dengan **Agen**
- Tujuan AI adalah menciptakan program yang mampu memprogram (outputnya program)



Intelligent Agent

- Agen cerdas memiliki 4 kategori berdasarkan kombinasi dimensi cara inferensi (reasoning) dan tipe kelakuan (behaviour)
- Acting; agen mampu melakukan aksi
- Thinking; pemodelan proses

	Rationally	Humanly
Acting	acting rationally	acting humanly
Thinking	thinking rationally	thinking humanly



Acting Humanly (Berperilaku seperti manusia)

- Agen mampu bertindak dan berinteraksi seperti manusia
- Contoh turing test; tujuannya untuk mengevaluasi apakah suatu sistem mampu menipu manusia. disediakan seorang juri, kemudian juri berinteraksi dengan sesuatu dibalik layar, bisa manusia atau program. Program dianggap mampu bertingkah seperti manusia apabila juri tidak dapat membedakan ia sedang berkomunikasi dengan manusia atau program



Acting Rationally (bertindak rasional)

- Agen mampu bertindak dengan optimal
- Tindakan optimal belum tentu menyerupai tindakan manusia, karena tindakan manusia belum tentu optimal
- Contoh; agen yang mampu memiliki rute terpendek dari kota A ke B untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, sebagai manusia bisa saja mencari jalan sesuka hati



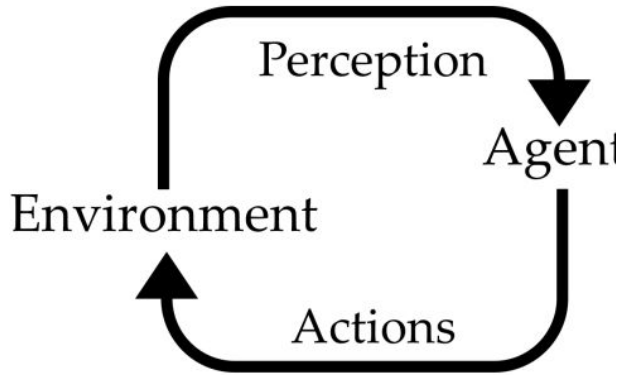
Thinking Humanly (berpikir seperti manusia)

- Agen mampu berpikir seperti manusia dalam segi kognitif (sedih / senang)
- Meniru bagaimana proses berpikir di otak terjadi (pemodelan otak)



Thinking Rationally (berpikir rasional)

- Agen mampu berpikir secara rasional
- Sederhananya sesuai dengan konsep logika matematika
- Pemodelan proses berpikir (apa yang harus dilakukan agar hasilnya optimal)



- Agen mengumpulkan informasi dari lingkungannya, kemudian memberikan respon berupa aksi
- Lingkungan; rumah, papan catur dsb
- Kita ingin agar agen melakukan aksi dengan benar; kita perlu mendefinisikan dengan detail, teliti, tepat
- Ini lebih baik apabila kita mengukur kinerja agen menggunakan kinerja objektif (performance measure)

Contoh Robot Pembersih Rumah

Performance Measure; berapa persen debu yang ia bersihkan.

- Performance measure ; ukuran bagaimana model pembelajaran mesin dievaluasi secara eksternal



Kesimpulan

- Konsep AI adalah meniru manusia; apabila manusia tidak konsisten maka sulit untuk memodelkan cara berpikir dan bertindak seperti manusia
- Agen dilatih menggunakan data-data manusia, maka ketidakkonsistenan agen semata mata mencerminkan ketidak konsistenan pembuat data
- Agen dengan dimensi acting rationally yang saat ini paling mungkin dibuat



Konsep Belajar

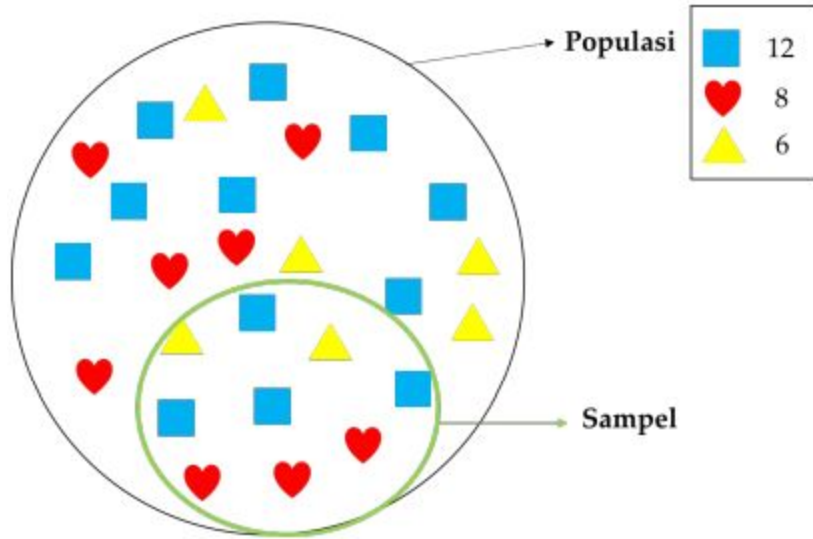
- Apa yang harus kita lakukan agar kita menjadi orang normal di negara asing! tentu saja harus Belajar.
- Mengamati tingkah laku, secara perlahan akan memahami normanya
- Pada machine learning konsep belajar harus dikonversi menjadi bentuk operasional (komputasi).
- Secara operasional, belajar adalah perubahan tingkah laku berdasarkan pengalaman (event/ data)
- Pada machine learning , belajar adalah proses penyesuaian konfigurasi parameter (tingkah laku) terhadap utility function sesuai dengan data (lingkungan)



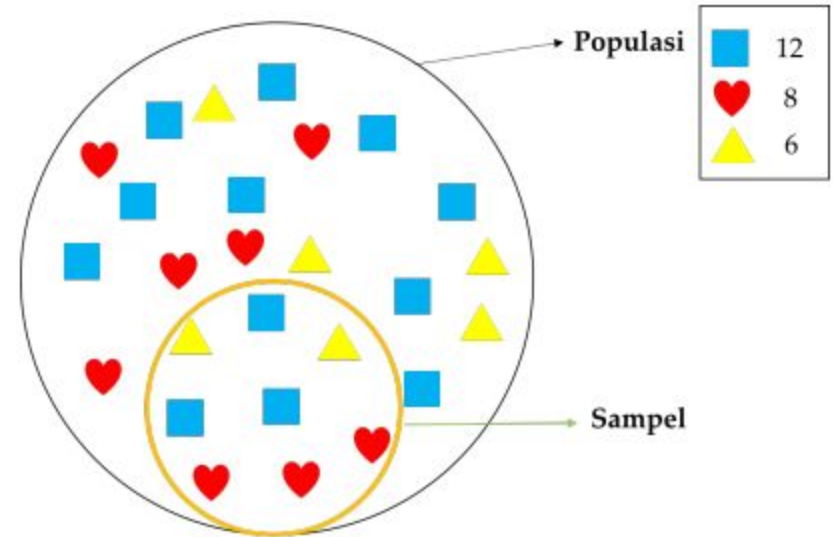
Statistical Learning Theory

- Teknik yang digunakan untuk memprediksi masa depan secara rasional dan non paranormal
- Disebut statistical karena basis pembelajarannya memanfaatkan banyak teori statistik untuk melakukan inferensi

S1



S2



- Pemilihan sampel (training data) menjadi sangat penting dalam statistical machine learning
- Training data yang tidak merepresentasikan populasi maka model yang dihasilkan tidak bagus
- Perlu ada validasi data dan test data
- Mesin dilatih menggunakan training data, kinerja diuji dengan validasi data dan test data



Kesimpulan

- Metode pembelajaran, algoritma machine learning dikategorikan; supervised learning; semi supervised learning; unsupervised learning

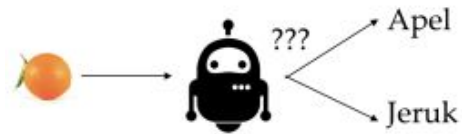


Training, Validation and Testing Test

- 2 istilah penting dalam membangun model machine learning; training dan testing
- Dataset dibagi menjadi 3 jenis; training set, validation set; testing set
- Rasio pembagian dataset; 80:10:10 - 90:5:5

Supervised Learning

- Tujuan supervised learning; melakukan klasifikasi
- Bila hanya 2 kategori disebut binary classification
- Bila lebih dari 2 disebut multi-class classification





Regresi

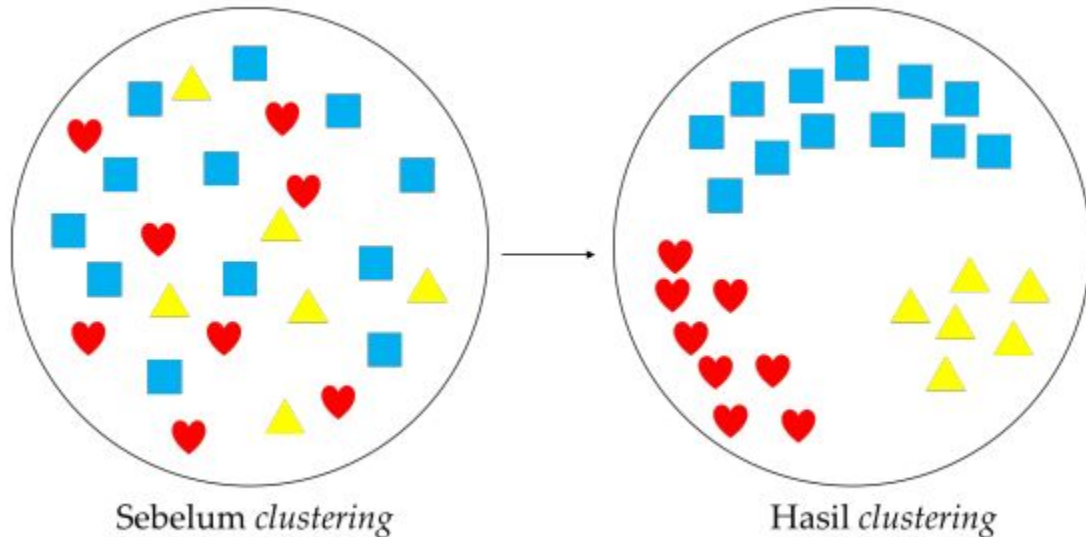
- Memprediksi output berupa bilangan kontinu
- Perbedaannya dengan klasifikasi adalah pada output; pada regresi outputnya kontinu sementara pada klasifikasi adalah suatu objek pada himpunan (memilih opsi pada himpunan)



Semi Supervised Learning

- Tidak ada kunci jawaban secara eksplisit
- Sedikit data

Unsupervised Learning



- Contoh permasalahan pada clustering
- Clustering bukan unsupervised learning, hanya salah satu bentuk unsupervised learning
- Unsupervised learning mencari kesamaan sifat



Proses Belajar

- Kinerja model pembelajaran berubah ubah sesuai dengan parameter pembelajaran
- Kinerja model diukur dengan fungsi tujuan, yaitu mengoptimalkan nilai fungsi tertentu (meminimalkan error)
- Machine learning sama seperti proses manusia belajar; awalnya membuat banyak kesalahan, tetapi kita mengetahui atau diberitahu mana yang benar
- Pada machine learning ini dilakukan dengan mengubah parameter agar hasilnya lebih optimal