

Ramgkuman Materi Perkuliahan Machine learning Kelompok 21

Muhammad Shaadam haidar Yuwono¹, Muhammad labib²

1.Deskripsi singkat

Pertemuan ini mendalami aspek filosofis dan matematis tentang bagaimana mesin membangun pengetahuan. Fokus utamanya adalah memahami bahwa *Machine Learning* merupakan proses induktif untuk mendekati kebenaran atau pengetahuan yang dimiliki manusia¹¹¹.

Poin-poin Utama:

1. Pembelajaran Induktif (Inductive Learning):

- a. *Machine Learning* dikategorikan sebagai pembelajaran induktif karena bekerja dengan cara menarik kesimpulan umum dari contoh-contoh khusus (data)²².
- b. Proses ini berbeda dengan deduktif yang berangkat dari aturan umum menuju kasus khusus³³.

2. Konsep Fungsi Target vs. Estimasi:

- a. **Fungsi Target (\$f(x)\$)**: Representasi dari pengetahuan murni atau nilai kebenaran absolut di dunia nyata (seperti keahlian seorang pakar)⁴.
- b. **Fungsi Estimasi (\$\hat{f}(x)\$)**: Model AI yang kita bangun. Karena kita tidak tahu rumus asli \$f(x)\$, kita membuat pendekatan (\$\hat{f}\$ aksen \$x\$) yang berusaha menyerupai fungsi target tersebut⁵.
- c. Setiap model AI (seperti ChatGPT) adalah bentuk dari \$f(x)\$ yang tetap memiliki kemungkinan kesalahan atau *error*⁶⁶.

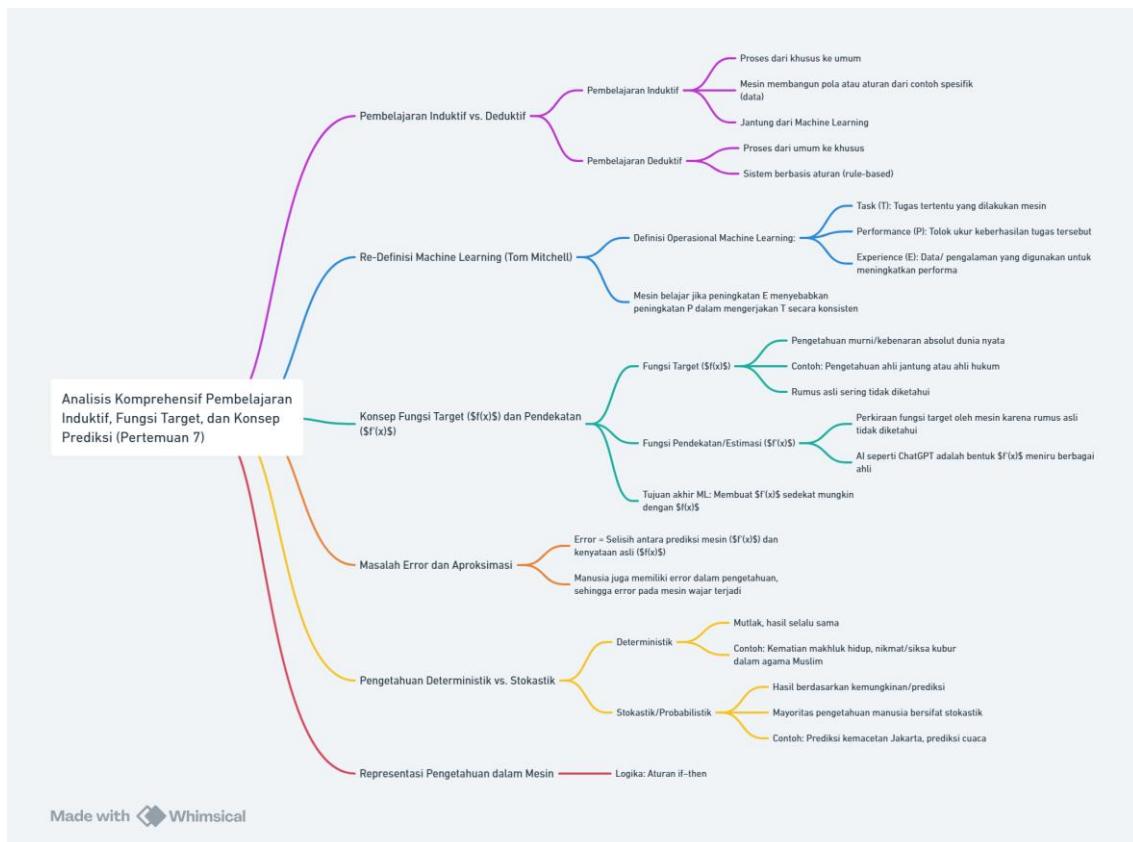
3. Pengetahuan Deterministik dan Stokastik:

- a. **Deterministik**: Pengetahuan yang bersifat pasti dan mutlak (contoh: hukum alam atau keyakinan agama tertentu seperti kematian)⁷⁷.
- b. **Stokastik/Probabilistik**: Pengetahuan yang bersifat prediksi atau kemungkinan karena tidak ada rumus pastinya (contoh: ramalan cuaca atau kemacetan lalu lintas)⁸⁸. Sebagian besar model *Machine Learning* bersifat stokastik⁹⁹.

4. Evaluasi Belajar (E, T, P):

- a. Dosen kembali menekankan definisi Tom Mitchell: Komputer belajar jika performanya (**P**) dalam mengerjakan tugas (**T**) meningkat seiring bertambahnya pengalaman (**E**)¹⁰¹⁰.

2.Mindmap



3. penjelasan detil

Analisis Komprehensif: Pembelajaran Induktif, Fungsi Target, dan Konsep Prediksi (Pertemuan 7)

Pertemuan ketujuh ini merupakan sesi krusial yang mendalamai bagaimana sebuah mesin bertransformasi dari sekadar pengolah data menjadi sebuah sistem yang memiliki "pengetahuan" melalui pendekatan induktif¹¹¹. Dosen menekankan pada konsep fundamental mengenai bagaimana mesin membangun fungsi pendekatan yang menyerupai keahlian manusia²²².

1. Pembelajaran Induktif vs. Deduktif

Dosen membuka materi dengan membedakan dua metode pembelajaran utama dalam kecerdasan buatan³:

- **Inductive Learning (Pembelajaran Induktif):** Ini adalah jantung dari *Machine Learning*⁴. Prosesnya bergerak dari **khusus ke umum**⁵. Artinya, mesin melihat contoh-contoh spesifik (data) dan membangun pola umum atau aturan dari contoh tersebut⁶.

- **Deductive Learning (Pembelajaran Deduktif):** Kebalikan dari induktif, deduktif bergerak dari **umum ke khusus**⁷. Proses ini lebih banyak ditemukan dalam sistem berbasis aturan (*rule-based*) di mana prinsip umum diterapkan pada kasus tertentu⁸.

2. Re-Definisi Machine Learning (Tom Mitchell)

Dosen kembali memperkuat pemahaman mahasiswa mengenai definisi standar *Machine Learning* yang diambil dari buku Tom Mitchell⁹. Hal ini ditekankan sebagai standar kompetensi saat memasuki dunia industri¹⁰.

Definisi Operasional:

Sebuah komputer dikatakan belajar jika ia menunjukkan peningkatan pada:

- **Task (T):** Tugas atau pekerjaan tertentu yang dilakukan¹¹.
- **Performance (P):** Tolok ukur keberhasilan tugas tersebut¹².
- **Experience (E):** Data atau pengalaman yang digunakan untuk meng-improve performa tersebut¹³.

Mesin dinyatakan belajar apabila seiring bertambahnya **E**, maka nilai **P** dalam mengerjakan **T** juga ikut meningkat secara konsisten¹⁴.

3. Konsep Fungsi Target ($f(x)$) dan Pendekatan ($f'(x)$)

Bagian paling mendalam dari pertemuan ini adalah penjelasan mengenai bagaimana mesin merepresentasikan pengetahuan melalui fungsi matematika¹⁵¹⁵¹⁵¹⁵¹⁵.

- **Fungsi Target ($f(x)$):** Ini adalah "pengetahuan murni" atau kebenaran absolut yang ada di dunia nyata¹⁶¹⁶¹⁶. Contohnya adalah pengetahuan asli dari seorang ahli jantung atau ahli hukum¹⁷¹⁷. Manusia atau alam memiliki fungsi $f(x)$ yang asli, namun seringkali kita tidak tahu rumus pastinya¹⁸¹⁸¹⁸.
- **Fungsi Pendekatan/Estimasi ($f'(x)$):** Karena kita tidak tahu rumus asli $f(x)$, tugas *Machine Learning* adalah membuat **pendekatan** yang disebut $f(x)$ atau f' aksen x ¹⁹.
 - AI seperti ChatGPT adalah bentuk dari $f(x)$ yang mencoba menyerupai berbagai ahli²⁰.
 - Tujuan akhir dari *Machine Learning* adalah membuat $f(x)$ sedekat mungkin dengan $f(x)$ ²¹.

4. Masalah Error dan Aproksimasi

Dalam proses membangun $f(x)$, mesin pasti akan menghadapi celah perbedaan dengan kenyataan asli²².

- **Error:** Selisih antara hasil prediksi mesin ($f(x)$) dengan kenyataan asli ($f(x)$) disebut sebagai error²³.

- Dosen menjelaskan bahwa bahkan manusia pun memiliki error dalam pengetahuannya, sehingga mesin pun wajar jika memiliki kesalahan prediksi²⁴.

5. Pengetahuan Deterministik vs. Stokastik

Dosen memberikan perspektif filosofis dan teknis mengenai jenis pengetahuan yang bisa dipelajari oleh mesin²⁵:

- **Deterministik (Pasti):** Pengetahuan yang bersifat mutlak dan hasilnya selalu sama²⁶.
 - Contoh umum: Kematian bagi makhluk hidup²⁷.
 - Contoh dalam agama (Muslim): Adanya nikmat/siksa kubur dan surga/neraka adalah pengetahuan deterministik yang diyakini pasti²⁸.
- **Stokastik/Probabilistik (Mungkin):** Pengetahuan yang hasilnya didasarkan pada kemungkinan atau prediksi karena tidak ada rumus pastinya²⁹.
 - Mayoritas pengetahuan manusia dan solusi *Machine Learning* bersifat stokastik³⁰.
 - Contoh: Prediksi kemacetan Jakarta atau prediksi cuaca (mendung mungkin hujan)³¹. Kita merasa sesuatu akan terjadi, namun ada kondisi di mana hal tersebut tidak terjadi³².

6. Representasi Pengetahuan dalam Mesin

Mesin menyimpan pengetahuannya dalam berbagai bentuk representasi³³³³³³³:

- **Logic (Logika):** Menggunakan aturan *if-then*³⁴³⁴³⁴.
- **Neural Networks:** Representasi yang meniru cara kerja otak³⁵.
- **Probabilistic:** Berbasis pada hitungan peluang (seperti yang dibahas pada pertemuan sebelumnya mengenai GMM)³⁶.

7. Kesimpulan dan Poin Penting

Dosen merangkum bahwa tujuan utama *Machine Learning* adalah **Generalisasi**³⁷. Mesin belajar dari data khusus (induktif) untuk membangun fungsi pendekatan ($f(x)$) yang diharapkan mampu memprediksi masa depan atau kasus baru dengan tingkat error yang minimal³⁸³⁸.

Definisi Penting untuk Diingat:

1. **Induktif:** Belajar dari contoh (data) untuk membuat aturan umum³⁹.
2. **Fungsi Target:** Pengetahuan asli yang ingin ditiru oleh mesin⁴⁰.
3. **Fungsi Estimasi:** Model AI yang kita bangun (hasil dari proses belajar)⁴¹.
4. **Stokastik:** Sifat prediksi mesin yang mengandung unsur ketidakpastian atau probabilitas⁴².

14.pseodocode

// ALGORITMA PEMBELAJARAN INDUKTIF (Inductive Learning)

// Berdasarkan Prinsip: Khusus ke Umum (Generalisasi)

BEGIN INDUCTIVE_LEARNING_PROCESS

// 1. DEFINISI AWAL

// $f(x)$ = Fungsi Target (Pengetahuan asli/mutlak dari pakar)

// $f'(x)$ = Fungsi Estimasi (Model AI yang sedang dibangun)

INPUT Dataset_Khusus (E) // Contoh-contoh spesifik dari lapangan

SET Task_T = "Melakukan Prediksi"

SET Target_Error = Minimal // Mendekati 0

// 2. TAHAP PEMBENTUKAN MODEL (Induksi)

// Bergerak dari Contoh Khusus menuju Aturan Umum

INITIALIZE $f_{\text{prime}}(x)$ (Fungsi Estimasi Awal)

FOR EACH Contoh IN Dataset_Khusus:

// Prediksi menggunakan model saat ini

Prediction = $f_{\text{prime}}(Contoh.X)$

// Bandingkan dengan Fungsi Target asli (Kenyataan/Label)

Actual = f_x(Contoh.X)

// Hitung Selisih (Error)

Current_Error = Actual - Prediction

IF Current_Error > Target_Error THEN

// Update f(x) agar lebih mendekati f(x)

// Proses ini disebut Pembelajaran Induktif

f_prime_x = Update_Model_Parameters(Current_Error)

END IF

END FOR

// 3. KLASIFIKASI PENGETAHUAN HASIL BELAJAR

// Menentukan apakah hasil f'(x) bersifat pasti atau kemungkinan

IF f_prime_x_Result IS "Pasti" THEN

SET Knowledge_Type = "DETERMINISTIK" // Contoh: Kematian

ELSE

SET Knowledge_Type = "STOKASTIK" // Berbasis Peluang/Probabilitas

// Contoh: Prediksi Kemacetan atau Cuaca

END IF

// 4. OUTPUT

RETURN f_prime_x (Model yang sudah terlatih/Generalisasi)

END INDUCTIVE_LEARNING_PROCESS