



# Artificial Intelligence

Practicum Module

Week 1:

## Introduction to Artificial Intelligence

**Prepared by:**

Assistant Lecturer of Artificial Intelligence

Department of Computer Science, University of Lampung

# **Authoring Team**

## **Lecturer**

Prof. Admi Syarif, PhD

Rahman Taufik, M.Kom

## **Authors**

- kartika Sari
- Adli Fiqrullah
- Alfa Rizki Fadlillah
- Auvar Mahsa Fahlevi
- Egy Vedriyanto
- Jhon Wilken Christoper Nainggolan
- M. Raditya Adhirajasa

## Deskripsi Singkat

Modul ini membahas tentang kecerdasan buatan (AI) dan cabang-cabangnya, seperti machine learning, natural language processing (NLP), dan computer vision. AI mengacu pada **kemampuan mesin** untuk **meniru** tugas-tugas yang biasanya memerlukan **kecerdasan manusia**. **Machine learning** adalah jenis AI di mana komputer **belajar dari data** tanpa harus diprogram secara eksplisit. **NLP** berkaitan dengan **pengolahan bahasa alami** oleh komputer, sedangkan **computer vision** memungkinkan komputer untuk **melihat, memahami, dan menganalisis gambar dan video**. Modul ini juga membahas supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning sebagai metode pembelajaran mesin.

## Capaian Pembelajaran

1. Pemahaman tentang AI dan cabang-cabangnya seperti machine learning, NLP, dan computer vision.
2. Pengetahuan aplikasi AI dalam kendaraan otonom, analisis data, pengenalan suara, dan robotik.
3. Pemahaman dasar machine learning termasuk supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning.
4. Konsep algoritma pathfinding seperti BFS, DFS, Dijkstra's Algorithm, dan A\*.

## Artificial Intelligence

**AI** singkatan dari Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan. **AI** merujuk pada kemampuan mesin atau komputer untuk meniru dan melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pemrosesan bahasa alami, pengambilan keputusan, pengenalan gambar, dan belajar dari data. **AI** berfokus pada pengembangan algoritma dan teknologi yang memungkinkan mesin untuk melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, pengenalan gambar, dan pemrosesan bahasa alami. Ada banyak jenis **AI**, seperti **AI** yang menggunakan aturan, **AI** berbasis statistik, dan **deep learning**. **AI** digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk kendaraan otonom, analisis data, pengenalan suara, dan robotik.

Bidang **AI** terdiri dari beberapa sub-bidang, termasuk:

1. **Machine Learning**: Sub-bidang **AI** yang berfokus pada pengembangan teknik dan algoritma yang memungkinkan mesin untuk belajar dari data yang diberikan dan membuat keputusan secara otomatis.
2. **Natural Language Processing**: Sub-bidang **AI** yang berfokus pada pengembangan teknologi yang memungkinkan mesin untuk memahami bahasa manusia dan berkomunikasi dengan manusia melalui bahasa manusia.
3. **Computer Vision**: Sub-bidang **AI** yang berfokus pada pengembangan teknologi yang memungkinkan mesin untuk memproses dan memahami gambar dan video, seperti pengenalan wajah, pengenalan objek, dan deteksi gerakan.
4. **Robotics**: Sub-bidang **AI** yang berfokus pada pengembangan teknologi yang memungkinkan mesin untuk berinteraksi dengan lingkungannya dan melakukan tugas yang memerlukan kecerdasan dan keterampilan manusia.
5. **Expert Systems**: Sub-bidang **AI** yang berfokus pada pengembangan sistem yang dapat memecahkan masalah yang kompleks dalam domain tertentu dengan menggunakan basis pengetahuan yang diberikan oleh ahli di bidang tersebut.
6. **AI Ethics**: Sub-bidang **AI** yang berfokus pada kajian etika penggunaan **AI** dan pengembangan sistem **AI** yang bertanggung jawab.

**Machine learning** adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang mengembangkan **algoritma** dan **teknik** untuk mengajarkan komputer untuk **belajar dari data** tanpa harus **diprogram** secara eksplisit. Dalam machine learning, sebuah **sistem komputer** dapat **belajar dari data masukan** dan **menghasilkan output** tanpa adanya intervensi manusia yang signifikan. Sebuah model machine learning akan **belajar** untuk **menemukan pola** dalam **data**, dan kemudian menggunakan pola tersebut untuk **membuat prediksi** atau tindakan pada data baru yang **belum pernah dilihat** sebelumnya.

Machine learning dibagi menjadi **tiga jenis**, yaitu supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning. Pada **supervised learning**, model **belajar dari data** yang telah diberi **label**, dengan tujuan untuk **memprediksi label** yang sesuai pada **data** yang **belum dilihat** sebelumnya. Pada **unsupervised learning**, model belajar untuk **menemukan struktur** dalam **data** yang **tidak** diberi **label**. Pada **reinforcement learning**, model belajar untuk **mengambil tindakan** dengan **memaksimalkan imbalan** yang diberikan, seperti dalam konteks **permainan**.

**Natural Language Processing (NLP)** adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang berkaitan dengan pengolahan bahasa alami (natural language) oleh komputer. **NLP** mencakup **teknologi** dan **teknik** untuk **memahami, memproses,** dan **manipulasi bahasa manusia** seperti bahasa Inggris, bahasa Indonesia, dan bahasa lainnya.

NLP mencakup berbagai teknik seperti **tokenisasi, pemrosesan teks, analisis sintaksis, analisis semantik, dan analisis sentimen**. Teknik-**tokenisasi** digunakan untuk **memecah kalimat** atau **teks** menjadi **unit** yang **lebih kecil**, seperti **kata** atau **frasa**. **Pemrosesan teks** dapat digunakan untuk **membersihkan data** dari noise atau informasi **yang tidak berguna** lainnya, seperti **tanda baca** atau **kata penghubung**. **Analisis sintaksis** dapat digunakan untuk **mengurai struktur kalimat** dan membangun **pohon sintaksis**. **Analisis semantik** mencakup teknik untuk **memahami arti** dan **konteks** kalimat, sedangkan **analisis sentimen** digunakan untuk **mengetahui pendapat** dan **emosi** yang terkandung dalam **teks**.

NLP banyak digunakan dalam aplikasi yang memerlukan pemrosesan bahasa alami, seperti **chatbot**, analisis sentimen pada **media sosial**, **pengenalan suara**, dan **mesin penerjemah**. NLP juga digunakan dalam aplikasi yang memerlukan pemrosesan teks seperti dalam **mesin pencari** dan **analisis teks**.

**Computer Vision** adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang mempelajari teknologi untuk memungkinkan **komputer** untuk **melihat**, **memahami**, dan **menganalisis gambar dan video**. Teknologi computer vision melibatkan penggunaan **algoritma** dan **teknik pengolahan gambar** untuk mengidentifikasi **objek**, **lokasi**, **bentuk**, dan fitur lainnya dalam gambar atau video. Tujuannya adalah untuk memberikan **komputer** kemampuan untuk "**melihat**" **dunia fisik** seperti **manusia**, dan kemudian **membuat keputusan** atau **tindakan** berdasarkan **informasi** visual yang **diperoleh**.

Contoh penggunaan teknologi computer vision adalah dalam **kendaraan otonom**, **pengawasan keamanan**, **pengenalan wajah**, dan **pengolahan gambar medis**. Dalam kendaraan otonom, teknologi computer vision digunakan untuk **mendeteksi dan menghindari penghalang** atau **kendaraan lain** di jalan. Dalam pengawasan keamanan, teknologi computer vision dapat digunakan untuk **mengidentifikasi perubahan** pada **area** yang **diawasi** atau mendeteksi **perilaku** yang **mencurigakan**. Dalam pengenalan wajah, teknologi computer vision dapat digunakan untuk **mengidentifikasi individu** dan **membandingkan gambar** wajah dengan **database** yang ada. Dalam pengolahan gambar medis, teknologi computer vision dapat digunakan untuk **mendiagnosis penyakit** dan memberikan **bantuan** dalam tindakan **medis**.

**Supervised learning** adalah salah satu jenis pembelajaran mesin di mana komputer diberi contoh (**label**) **data input** dan **output** yang diketahui untuk belajar **memetakan input ke output** yang diinginkan. Dalam supervised learning, data yang digunakan untuk melatih model memiliki label atau kategori yang sudah diketahui sebelumnya.

Supervised learning biasanya dibagi menjadi dua tipe, yaitu **klasifikasi** dan **regresi**. Klasifikasi digunakan untuk **memprediksi kategori** atau kelas dari suatu **data input**, sedangkan regresi digunakan untuk **memprediksi nilai numerik** dari **data input**.

**Unsupervised learning** adalah jenis pembelajaran mesin di mana model **tidak diberi** contoh **data** yang diketahui sebelumnya, melainkan **diberikan data input** yang **tidak** memiliki **label** atau kategori. **Tujuan** utama dari unsupervised learning adalah untuk **menemukan pola, struktur, dan hubungan** dalam **data tanpa** adanya **informasi sebelumnya** tentang data tersebut.

Dalam unsupervised learning, model harus dapat memahami data tanpa bantuan manusia, dan sering kali menggunakan teknik seperti **clustering, reduksi dimensi, dan analisis asosiasi**. **Clustering** adalah teknik yang digunakan untuk **mengelompokkan data input** menjadi beberapa kelompok berdasarkan **kesamaan karakteristik** tertentu. **Reduksi dimensi** adalah teknik yang digunakan untuk **mengurangi dimensi data input** dengan **menjaga informasi penting** dari data tersebut. **Analisis asosiasi** digunakan untuk **menemukan hubungan** antara item dalam data input.

Contoh kasus unsupervised learning adalah **klasifikasi topik dalam dokumen teks, pemrosesan bahasa alami, dan analisis citra**. Dalam klasifikasi topik, model harus dapat **mengelompokkan dokumen** ke dalam **topik** yang **berbeda** berdasarkan konten mereka. Dalam pemrosesan bahasa alami, model harus dapat **memahami bahasa manusia** dan **mengeksktraksi informasi** dari dokumen teks. Dalam analisis citra, model harus dapat **menemukan pola** atau **struktur** dalam **gambar tanpa informasi** sebelumnya tentang objek dalam gambar.

Beberapa algoritma yang sering digunakan dalam unsupervised learning adalah **K-means clustering, Hierarchical clustering, PCA (Principal Component Analysis), dan Association Rule Learning**.

Reinforcement learning adalah salah satu jenis pembelajaran mesin di mana model **belajar melalui interaksi** dengan **lingkungannya**. Dalam reinforcement learning, model belajar **membuat keputusan** dengan **mencoba tindakan berulang-ulang, mengamati hasilnya, dan menyesuaikan strateginya** untuk mencapai **tujuan** tertentu.

**Reinforcement learning** mirip dengan cara kita belajar. Ketika kita mencoba melakukan tugas yang baru, kita mencoba melakukan tindakan yang berbeda dan mengamati hasilnya. Jika hasilnya baik, kita cenderung mengulangi tindakan yang sama di masa depan. Jika hasilnya buruk, kita cenderung mencoba tindakan yang berbeda. Sama seperti kita, model dalam reinforcement learning mencoba **membuat keputusan** yang baik **berdasarkan pengalaman** sebelumnya.

Dalam reinforcement learning, **model** diberi **masukan** dalam bentuk **reward** atau **punishment** sebagai respons dari setiap tindakan yang dilakukan. Tujuan dari model adalah untuk **memaksimalkan total reward** yang diterima dari lingkungan. Model harus **belajar tindakan** apa yang harus **dilakukan** di setiap situasi untuk **memaksimalkan reward** dalam **jangka panjang**.

Contoh kasus reinforcement learning adalah **permainan video** dan **robotika**. Dalam permainan video, model **belajar** untuk **mengambil** tindakan yang tepat untuk **mencapai** tujuan, seperti **mencapai level** tertentu atau **mengalahkan musuh**. Dalam robotika, model belajar untuk melakukan tugas tertentu, seperti **menavigasi lingkungan** atau melakukan **manipulasi benda**.

Beberapa algoritma yang sering digunakan dalam reinforcement learning adalah **Q-learning**, **SARSA**, **Actor-Critic**, dan **Deep Reinforcement Learning (DRL)**. Algoritma DRL menggunakan **jaringan saraf** untuk **mempelajari** tindakan yang **optimal** dalam situasi yang **kompleks**.

**Algoritma pathfinding** adalah algoritma yang digunakan untuk mencari **jalur terpendek** atau jalur **optimal** dari suatu **titik ke titik** lain pada **graf** atau **peta**. Algoritma ini banyak digunakan dalam aplikasi seperti **game**, **navigasi**, dan **robotika**. Beberapa algoritma pathfinding yang umum digunakan antara lain:

1. **Breadth-First Search (BFS)**: Algoritma BFS mencari jalur terpendek dari satu simpul ke simpul lain dalam graf. Algoritma ini menggunakan strategi "breadth-first", yaitu **mengeksplorasi simpul** secara **berurutan** pada level yang sama sebelum pindah ke level selanjutnya.
2. **Depth-First Search (DFS)**: Algoritma DFS mencari jalur dari simpul awal hingga simpul tujuan dengan melakukan **eksplorasi** ke dalam suatu **cabang** terlebih dahulu sebelum kembali ke simpul sebelumnya. Algoritma



ini tidak menjamin menemukan jalur terpendek, namun cukup efektif dalam menemukan jalur pada graf yang sangat besar.

3. **Dijkstra's Algorithm:** Algoritma Dijkstra adalah algoritma pathfinding yang paling umum digunakan. Algoritma ini mencari jalur terpendek dari simpul awal ke simpul tujuan dengan mengevaluasi bobot setiap simpul dalam graf. Algoritma ini menggunakan strategi greedy, yaitu memilih simpul dengan bobot terkecil terlebih dahulu.
4. **A\* Algorithm:** Algoritma A\* merupakan modifikasi dari algoritma Dijkstra yang menambahkan strategi heuristic. Strategi ini memperhitungkan perkiraan jarak atau biaya dari simpul saat ini ke simpul tujuan. Algoritma A\* sering digunakan dalam game dan aplikasi navigasi karena efektif dalam mencari jalur terpendek pada graf yang kompleks.
5. **Bellman-Ford Algorithm:** Algoritma Bellman-Ford mencari jalur terpendek dari simpul awal ke simpul tujuan dengan menghitung jarak dari setiap simpul ke simpul tujuan. Algoritma ini sering digunakan untuk graf yang memiliki bobot negatif, namun kurang efisien untuk graf yang besar karena membutuhkan banyak perulangan.