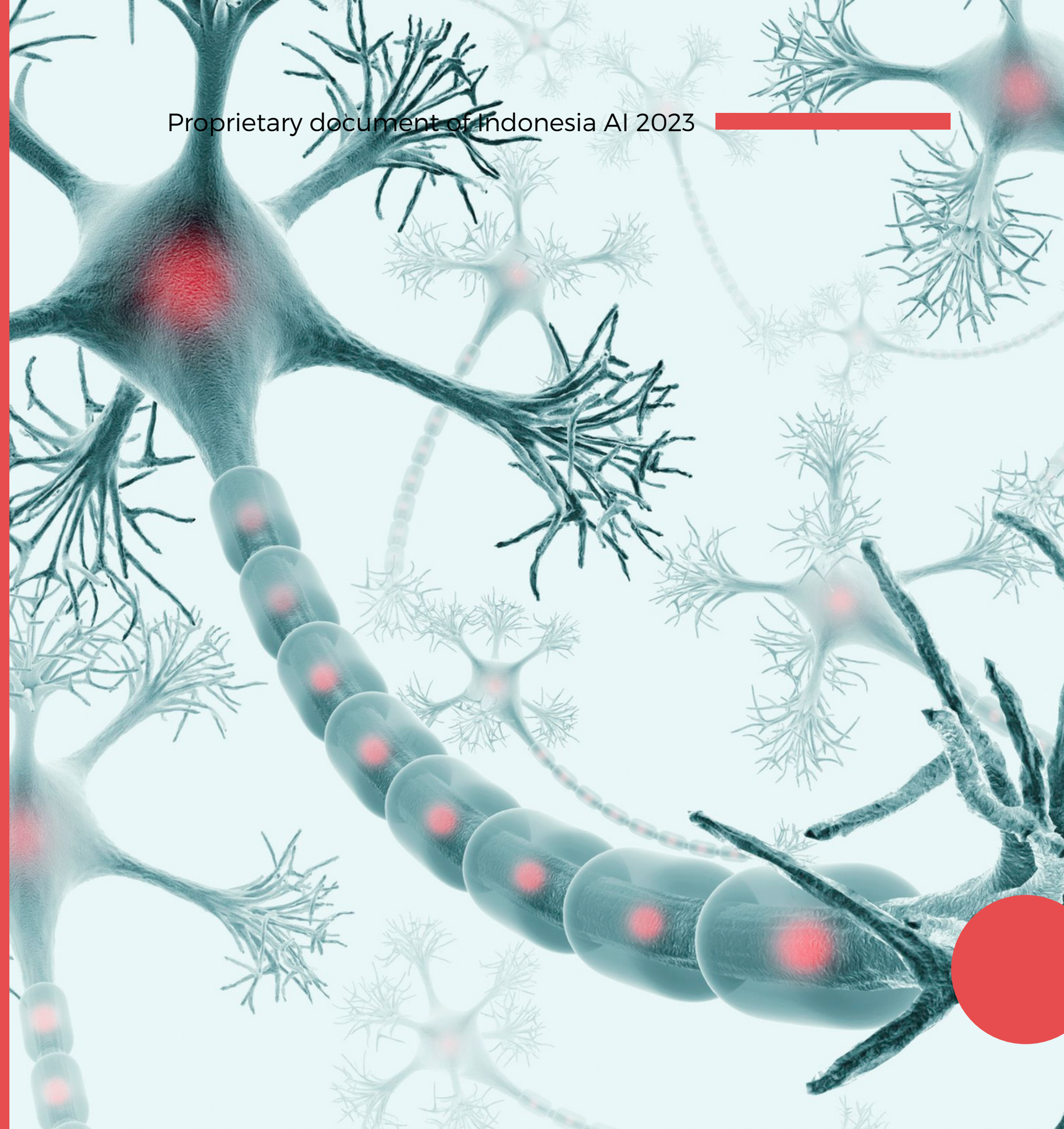


# Fundamental Deep Learning





# OBJECTIVE & OUTLINE

Proprietary document of Indonesia AI 2023



## Fundamental Deep Learning

Objektif: Memahami konsep dasar fundamental deep learning

Outline:

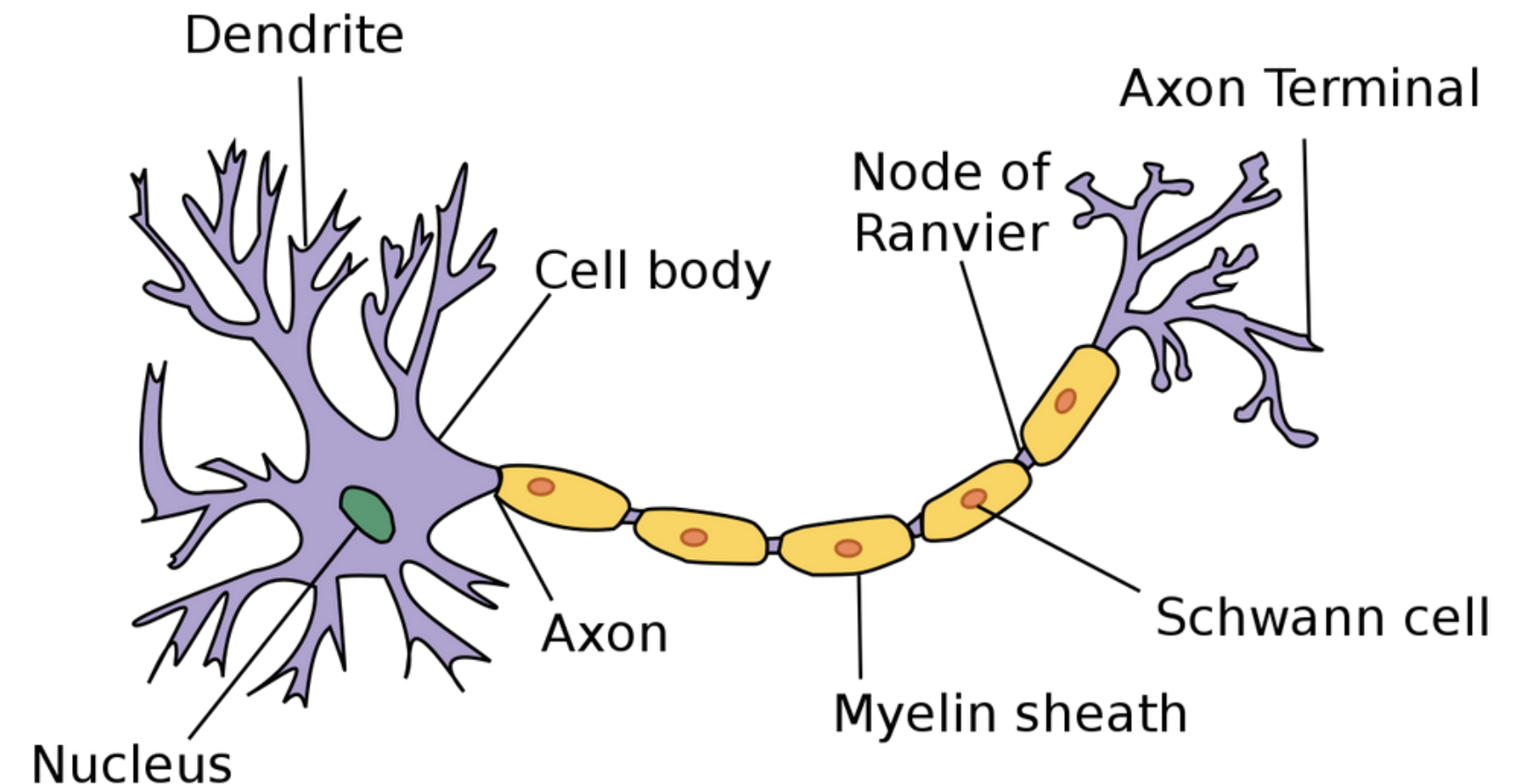
1. Neuron dan Perceptron
2. Multi Layer Perceptron
3. Arsitektur Neural Network

# Neuron dan Perceptron

# NEURON (BIOLOGY)

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Neuron dalam otak manusia adalah sel saraf yang menjadi unit dasar sistem saraf pusat (SSP) dan sistem saraf tepi (SST) pada tubuh manusia dan hewan. Neuron memiliki kemampuan untuk menerima, memproses, dan mengirimkan sinyal listrik dan kimia yang memungkinkan komunikasi antar sel dan organ tubuh.



Indonesia AI

Image source: id.wikipedia.org



# BAGAIMANA OTAK MANUSIA BEKERJA

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Otak manusia adalah pusat pengolahan informasi yang kompleks dan terdiri dari miliaran sel saraf atau neuron. Proses pengolahan informasi di otak manusia melibatkan beberapa tahap yang kompleks mulai dari penerimaan hingga pemahaman informasi.

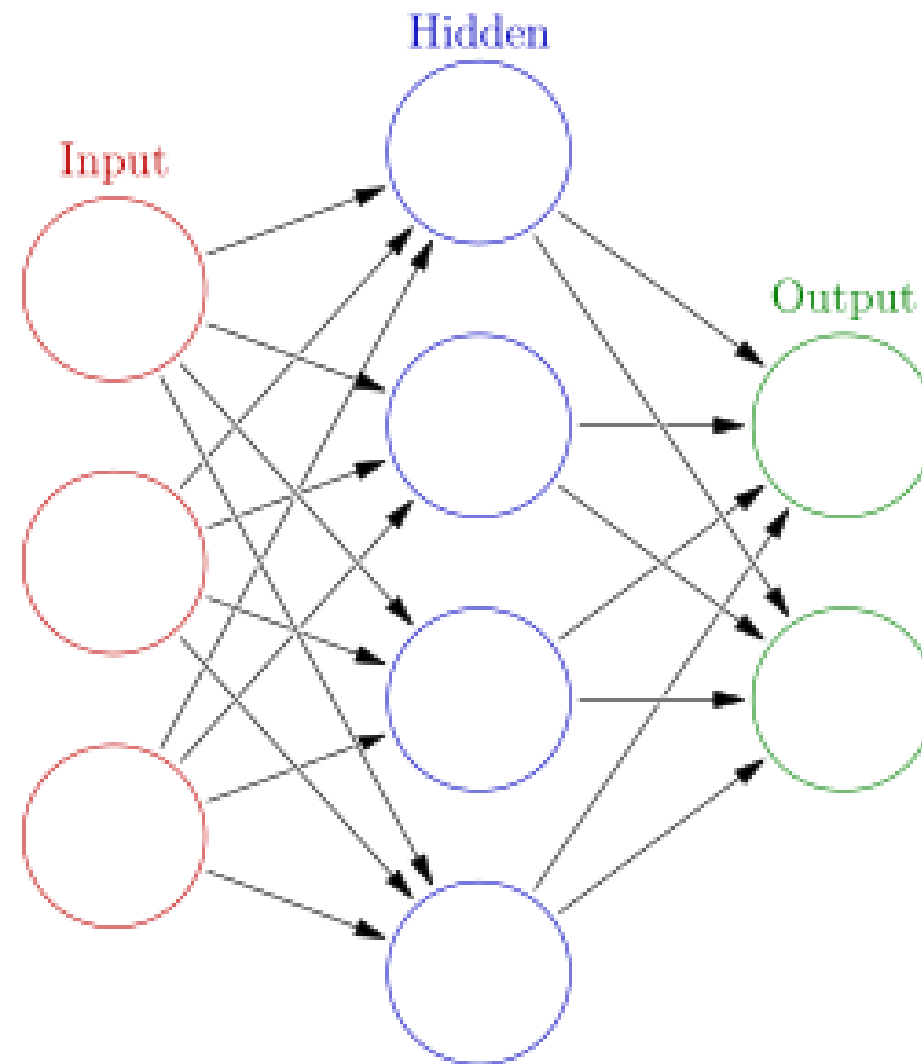
**Fact:** *Stanford memiliki Lab AI yang terletak di dekat Lab Neurosains*

Indonesia AI

Image source: [id.wikipedia.org](https://id.wikipedia.org)

# NEURON(ANN)

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Neuron pada Artificial Neural Network (ANN) adalah unit komputasi dasar dalam jaringan saraf buatan. Mirip dengan neuron biologis, neuron pada ANN dapat menerima input, memproses informasi, dan menghasilkan output.

Indonesia AI

Image source: en.wikipedia.org

# NEURON (ANN)

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Setiap neuron pada ANN **terhubung dengan neuron lain melalui koneksi** atau synapse. Setiap koneksi memiliki bobot numerik, yang memengaruhi pengaruh sinyal masukan pada neuron tersebut.

Setiap neuron pada ANN menerima sinyal masukan dari neuron atau sumber lain, yang dihitung sebagai kombinasi linear dari input dan bobotnya. Sinyal masukan tersebut kemudian diproses oleh fungsi aktivasi neuron, yang menghasilkan sinyal keluaran neuron.

**Indonesia AI**

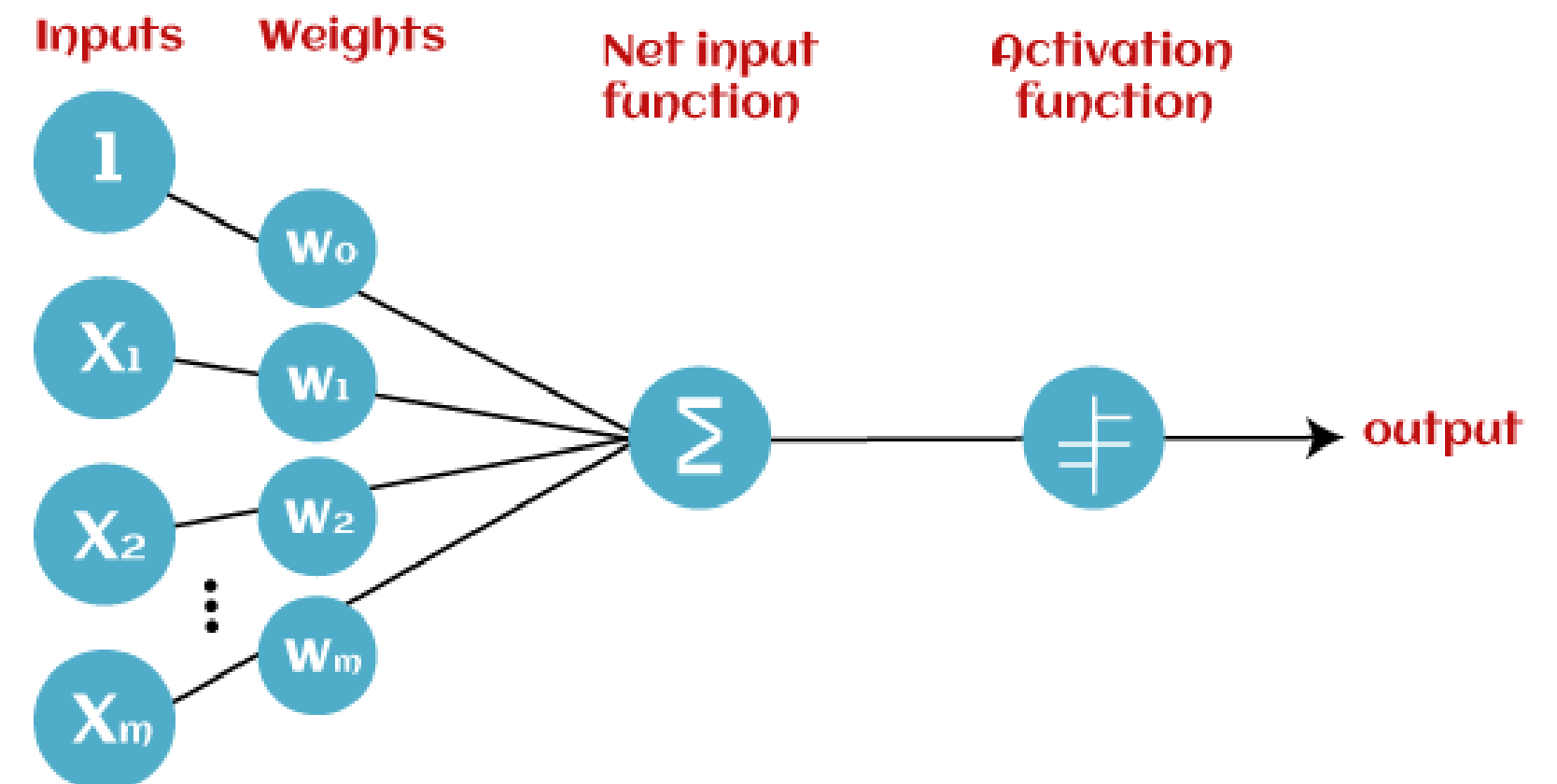
Image source: [en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org)

# PERCEPTRON

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Perceptron adalah salah satu jenis jaringan saraf buatan (Artificial Neural Network) yang dikembangkan pada tahun 1957 oleh Frank Rosenblatt.

Perceptron digunakan untuk memecahkan masalah klasifikasi biner, yaitu mengklasifikasikan objek ke dalam dua kategori yang berbeda, seperti ya atau tidak, 1 atau 0, dan sebagainya.



Indonesia AI

Image source: [www.javatpoint.com](http://www.javatpoint.com)



# PERCEPTRON

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Frank Rosenblatt with a  
Mark I Perceptron computer  
in 1960

Indonesia AI

Image source: [www.javatpoint.com](http://www.javatpoint.com)

# PERCEPTRON LEARNING RULE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Formulasi dari Perceptron Learning Rule adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi bobot awal neuron
2. Berikan input pada neuron dan hitung outputnya
3. Bandingkan output dengan target dan hitung selisih atau kesalahan klasifikasi
4. Hitung perubahan bobot dengan mengalikan kesalahan dengan input, dan kemudian menambahkannya pada bobot neuron
5. Ulangi langkah 2-4 pada setiap data pelatihan hingga tidak ada lagi kesalahan klasifikasi atau mencapai batas iterasi maksimum

# PERCEPTRON LEARNING RULE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Rumus Perceptron Learning Rule:

$$W(t+1) = W(t) + \alpha(y - \hat{y})x$$

Dimana:

- $W(t+1)$  : bobot neuron pada iterasi berikutnya
- $W(t)$  : bobot neuron pada iterasi sebelumnya
- $\alpha$  : learning rate, menentukan seberapa besar pengaruh kesalahan dalam mengubah bobot
- $y$  : target output yang diharapkan
- $\hat{y}$  : output aktual dari neuron
- $x$  : input neuron



# PERCEPTRON LEARNING RULE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Dengan menggunakan **Perceptron Learning Rule**,  
perceptron dapat belajar dan mengklasifikasikan  
data pada masalah klasifikasi biner.

**Any question guys ~**

# Multi Layer Perceptron (MLP)



# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Multilayer Perceptron (MLP) adalah sebuah jenis jaringan saraf buatan yang terdiri dari beberapa lapisan neuron atau unit pemrosesan. **MLP digunakan untuk mempelajari pola-pola kompleks** dalam data dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti klasifikasi gambar, dan natural language processing

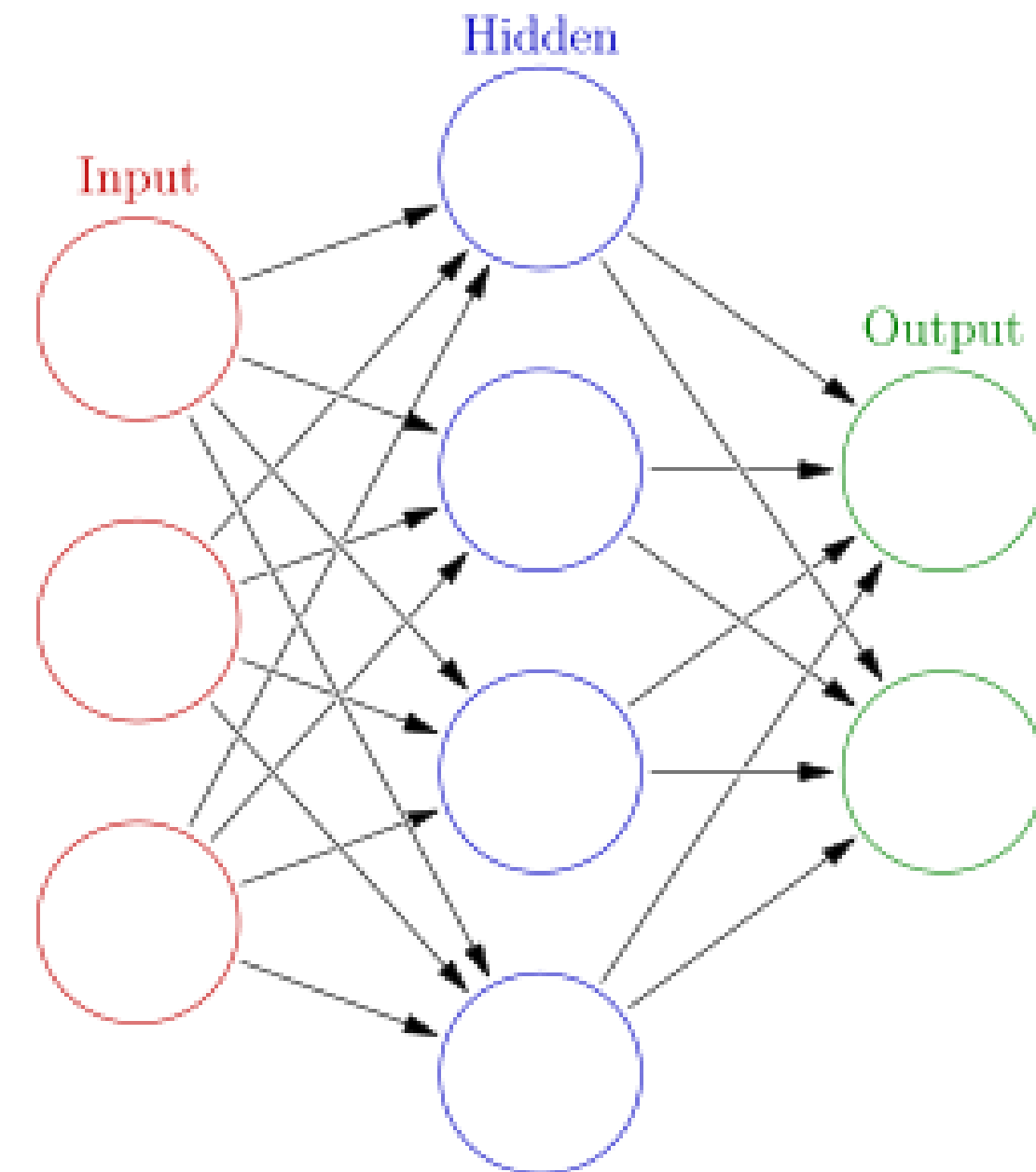
# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

MLP terdiri dari setidaknya tiga lapisan:

1. Lapisan masukan (input layer)
2. Lapisan tersembunyi (hidden layer)
3. Dan lapisan keluaran (output layer)

Setiap lapisan terdiri dari sekelompok neuron, yang menerima input, memproses informasi, dan menghasilkan output.



Indonesia AI

Image source: en.wikipedia.org

Proses training dari sebuah MLP menggunakan **algoritma Backpropagation**. Bagaimana cara kerjanya?

1. Inisialisasi bobot pada setiap koneksi antar neuron secara acak
2. Berikan input pada MLP dan hitung output pada setiap neuron
3. Hitung kesalahan (error) pada output dengan membandingkan output aktual dengan target yang diharapkan



Proses training dari sebuah MLP menggunakan **algoritma Backpropagation**. Bagaimana cara kerjanya?

4. Propagasikan loss pada output dibalikkan (backpropagation) melalui setiap layer neuron dan hitung kesalahan pada setiap neuron
5. Perbarui bobot pada setiap koneksi antar neuron berdasarkan loss dan learning rate menggunakan Rumus Perubahan Bobot
6. Ulangi langkah 2-5 pada setiap data pelatihan hingga tidak ada lagi kesalahan klasifikasi atau mencapai batas iterasi maksimum

# PROSES TRAINING

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Rumus Perubahan Bobot pada Backpropagation:

$$*W_x = W_x - a \left( \frac{\partial \text{Error}}{\partial W_x} \right)$$

Diagram illustrating the weight update formula during backpropagation:

- $*W_x$ : New weight
- $W_x$ : Old weight
- $a$ : Learning rate
- $\left( \frac{\partial \text{Error}}{\partial W_x} \right)$ : Derivative of Error with respect to weight

Indonesia AI

image source: hmkcode.com

**Any question guys ~**



# Arsitektur Neural Network

Kumpulan Neuron dan Layer adalah sebuah rancang bangun atau biasa disebut dengan **Arsitektur**!



MLP adalah bangun dasar. Untuk bisa mengelola ragam masalah dan ragam data (visual, audio, text, timeseries dan lainnya) dibutuhkan rancangan arsitektur yang lebih bervariasi!

**<https://www.asimovinstitute.org/neural-network-zoo/>**



Coba bangun rancangan Arsitektur kamu di Playground  
Google yang satu ini!

**<https://playground.tensorflow.org/>**

**Any question guys ~**



# Terimakasih!