

# Deep Dive into Deep Learning (Feedforward)

Indonesia AI

Proprietary document of Indonesia AI 2023



# OBJECTIVE & OUTLINE

Proprietary document of Indonesia AI 2023



## Deep Dive into Deep Learning (Feedforward)

Pahami konsep dasar melalui materi dan sesi langsung proses Propagasi feed-forward dalam algoritma Deep Learning.

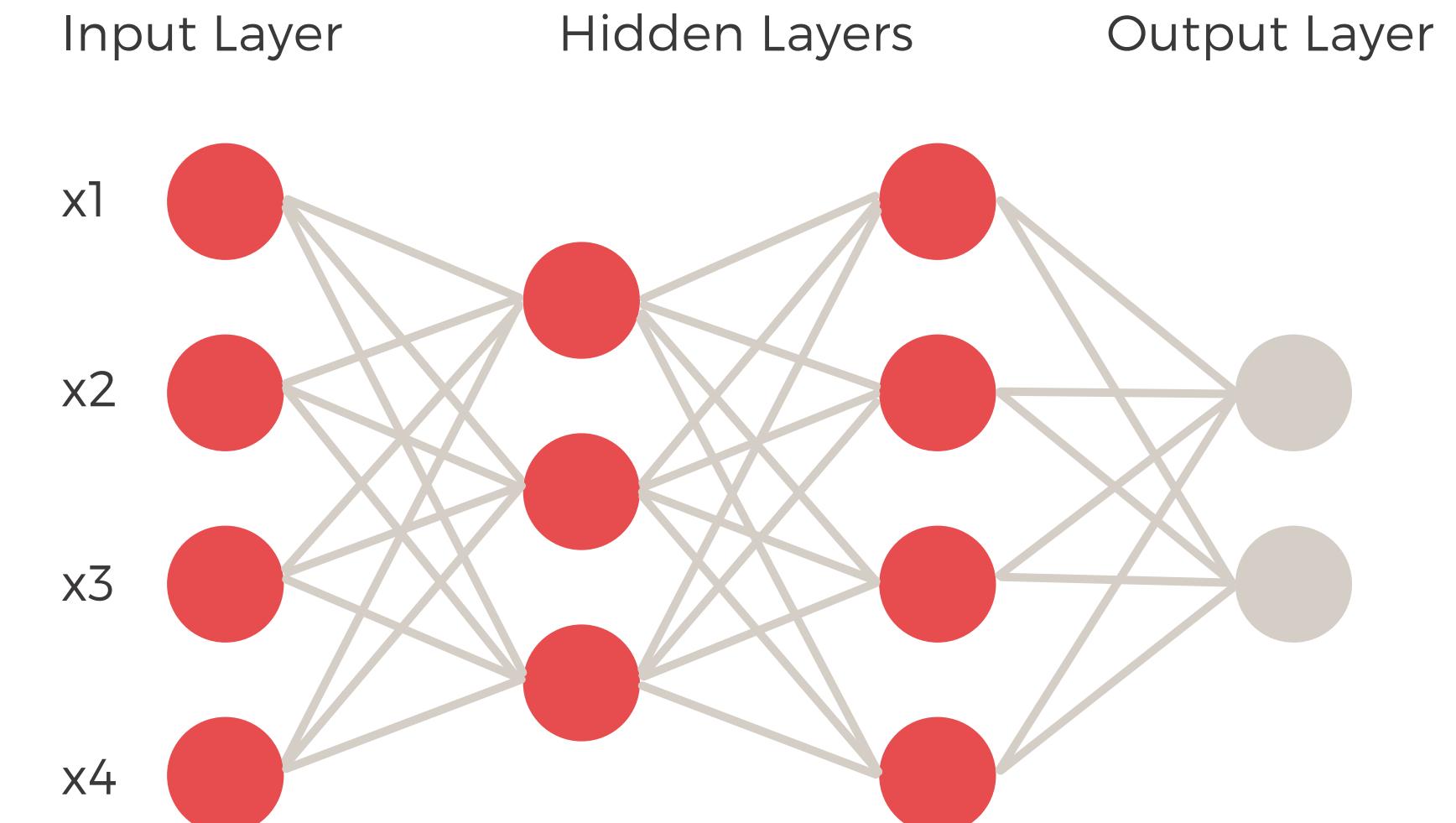
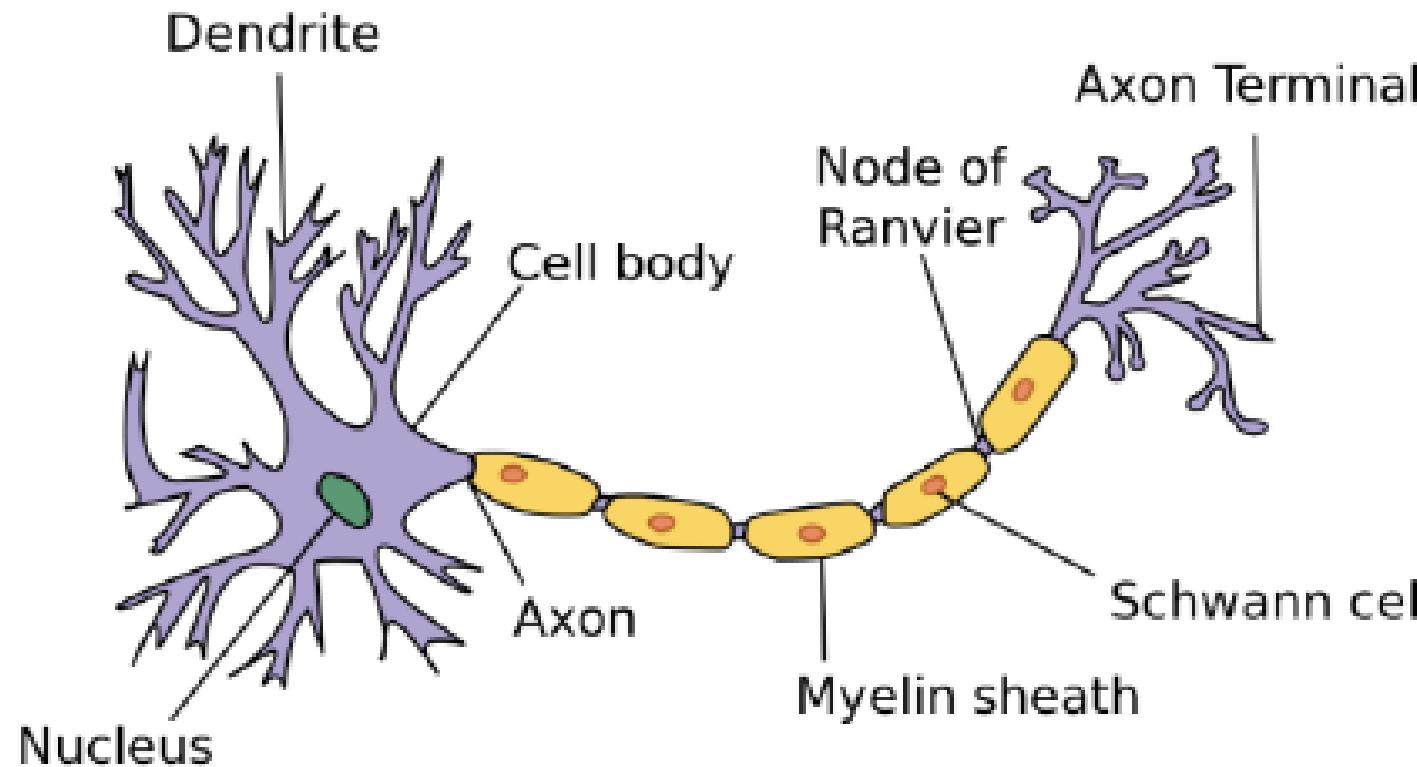
### Outline:

1. Konsep Feedforward
2. Epoch
3. Batch Size
4. Activation Function

# — Konsep Feedforward

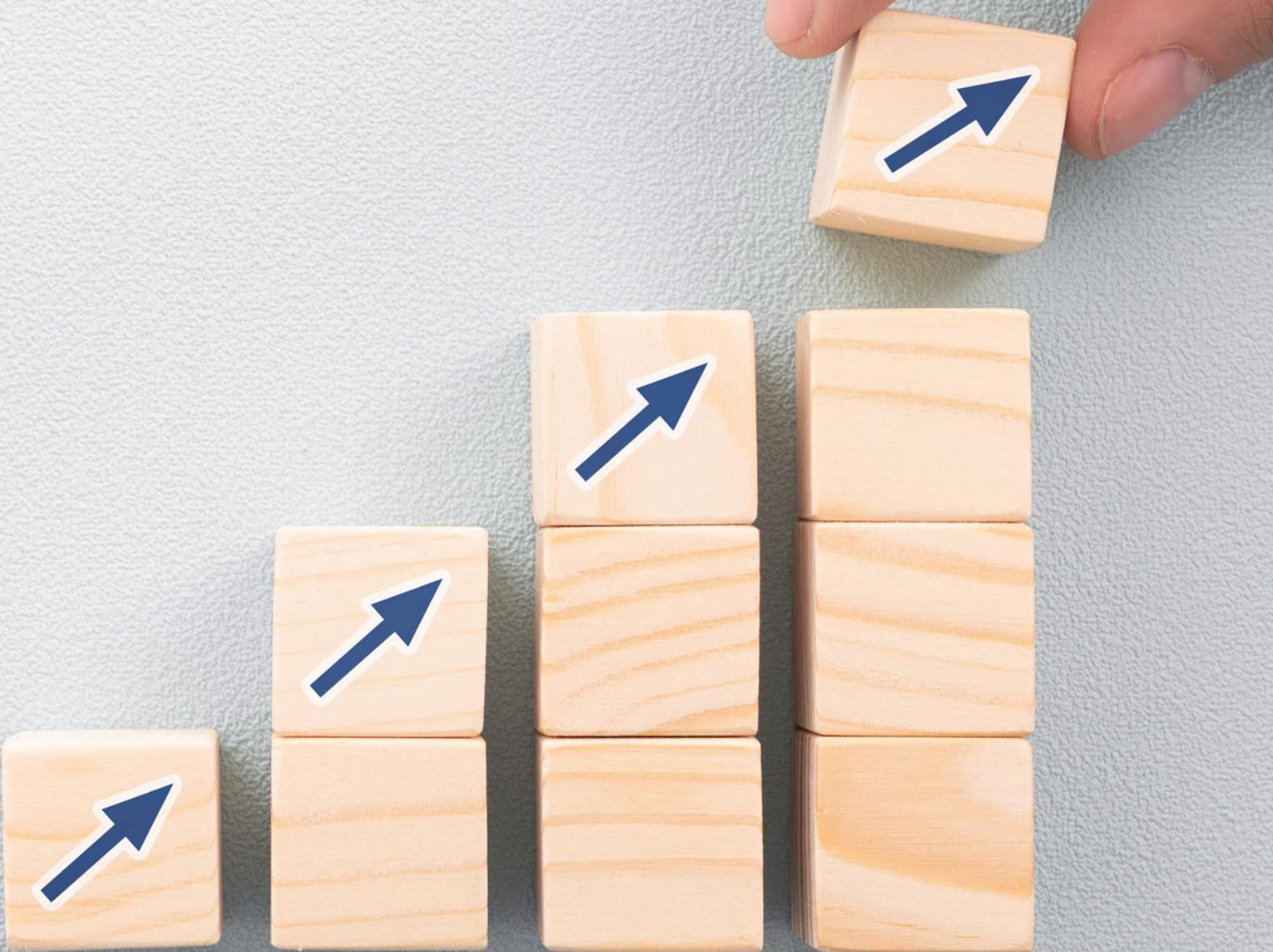
# MULTI LAYER PERCEPTRON (REVIEW)

Proprietary document of Indonesia AI 2023



# MULTI LAYER PERCEPTRON (REVIEW)

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Indonesia AI

Ada 2 proses utama pada algoritma Deep Learning:

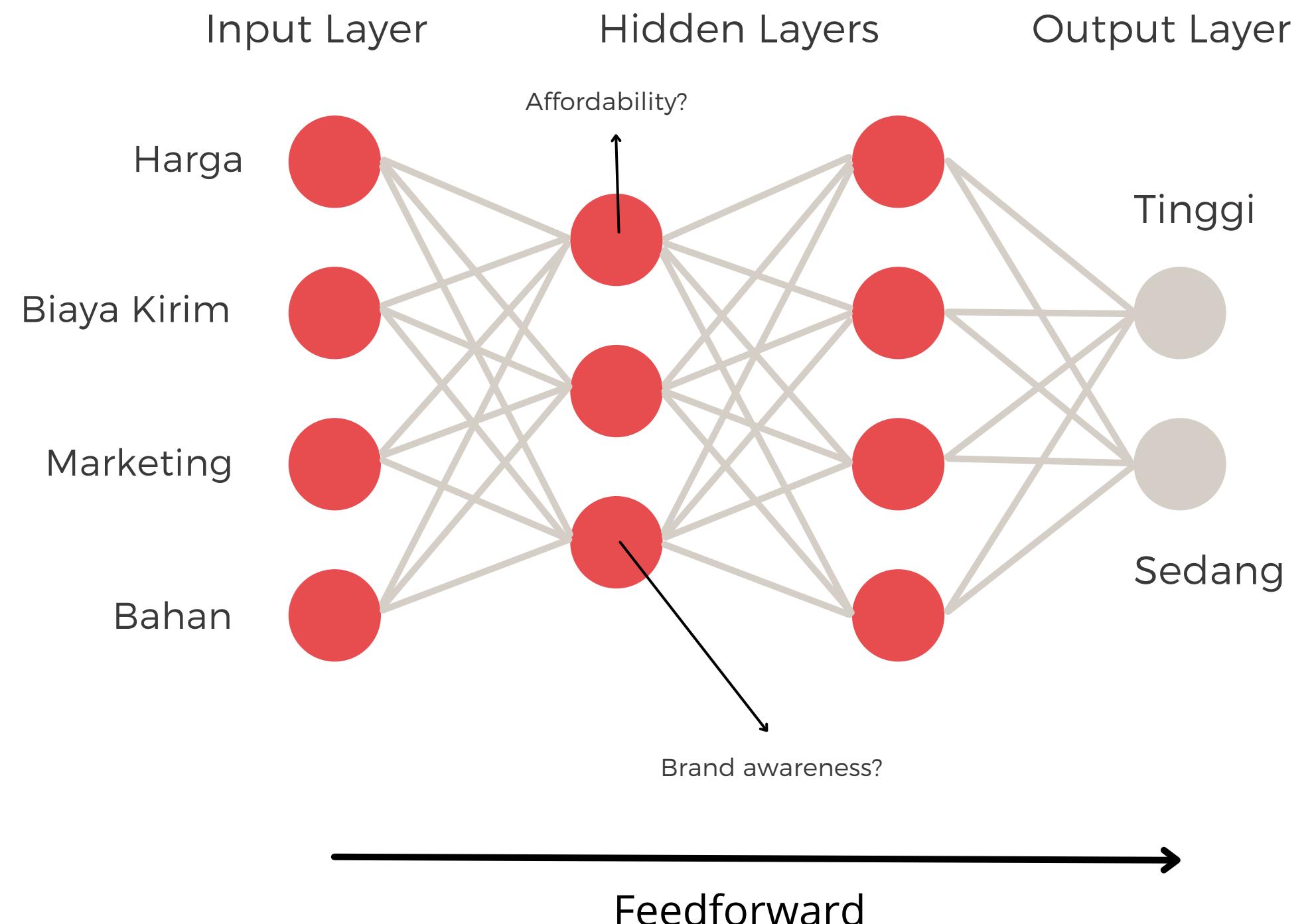
1. Proses Feedforward
2. Proses Backward Propagation

# PROSES FEEDFORWARD

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Harga	Biaya Kirim	Marketing	Bahan	Permintaan
16300	1200	Tinggi	Sutra	Tinggi
16700	1100	Tinggi	Katun	Tinggi
16500	1200	Tinggi	Katun	Sedang
18500	1000	Sedang	Kulit	Sedang
18500	1000	Sedang	Polyester	Sedang
...	...	...	...	...
17000	980	Sedang	Denim	Sedang

Total Data Points = 200K



# — Epoch

Indonesia AI

# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Epoch pada algoritma Deep Learning mengacu pada **satu kali iterasi atau putaran lengkap** di mana seluruh set data training disajikan ke dalam neural network.

Artinya, seluruh data pelatihan diberikan ke dalam neural network dan bobotnya diperbarui berdasarkan hasil dari setiap data tersebut.



# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Dalam setiap epoch, model akan menghitung nilai loss pada setiap data training, kemudian menyesuaikan bobot model untuk mengoptimalkan performa model pada data tersebut.

Setelah satu epoch selesai, model akan diuji pada data validasi untuk melihat apakah performa model meningkat atau menurun, begitu berulang.



# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Analogi sederhana:

1 Epoch = Seluruh Data Latih Terbaca = Selesai Baca 1 Buku



# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Nahh, gimana memilih angka epoch? Apakah sesederhana semakin tinggi **epoch** semakin tinggi **akurasi**?

# PEMILIHAN EPOCH

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Biasanya, semakin banyak epoch yang dilakukan, semakin banyak informasi yang diberikan ke dalam model dan akan membantu model mengenali pola yang lebih kompleks dan akurat.

Namun, **terlalu banyak epoch dapat menyebabkan overfitting** di mana model terlalu mengingat set data training dan kinerjanya menurun pada data baru (unseen data).

*Jadi tentukan dengan bijak yah hihi ~*

# Any question guys ~

# — Batch Size

# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023



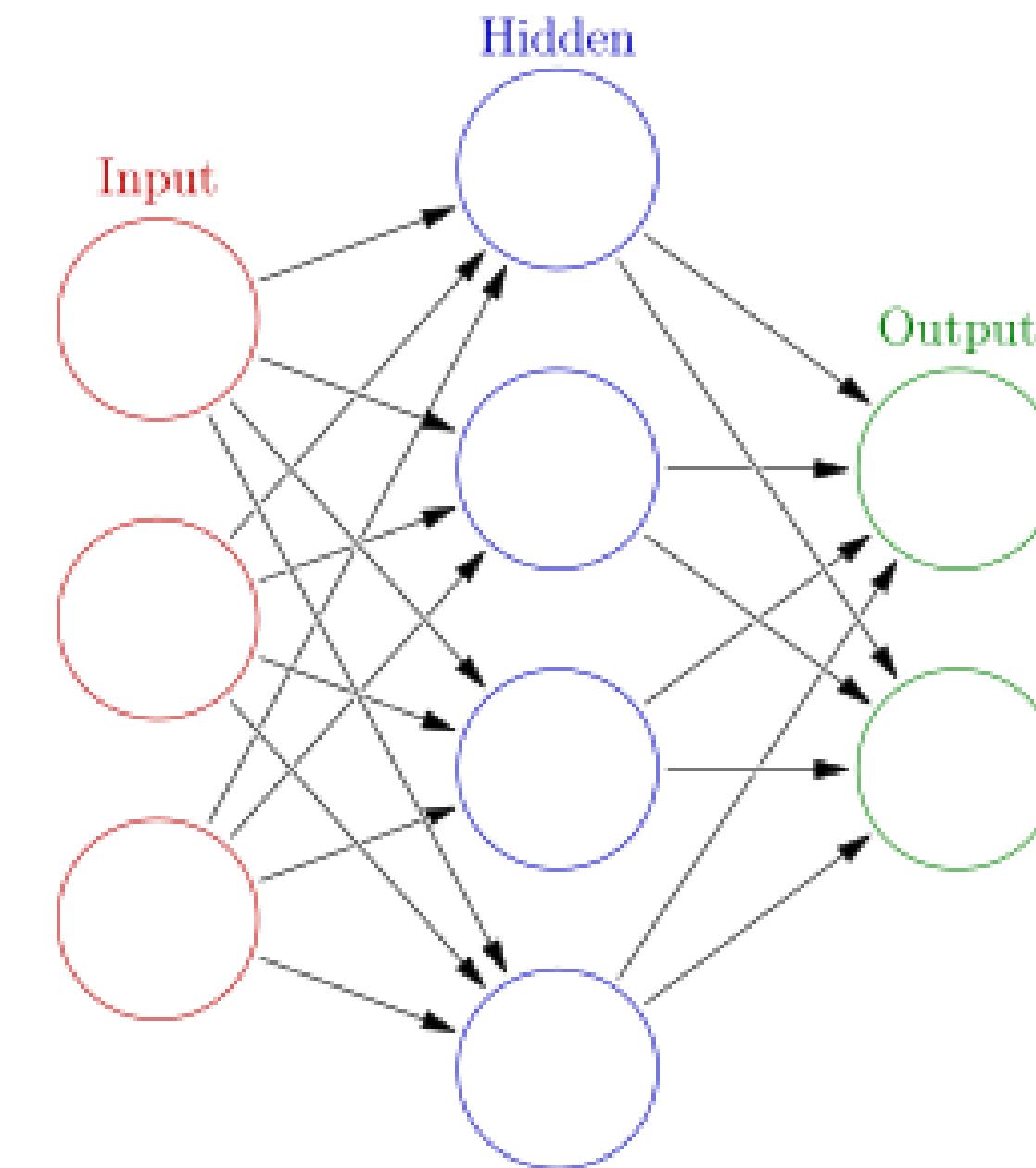
Batch size pada algoritma Deep Learning mengacu pada **berapa banyak jumlah sampel data** yang diberikan ke dalam jaringan saraf pada setiap epoch (iterasi) saat melakukan proses training model.

# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Secara umum, Batch Size dipilih sebagai bilangan bulat yang merupakan pecahan dari ukuran keseluruhan dataset.

Misal, jika dataset terdiri dari 10.000 sampel, maka Batch Size yang umum dipilih adalah 32, 64, 128, 256, atau 512.



Indonesia AI

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

# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Artinya, algoritma Deep Learning tidak menerima hanya 1 data per 1 feedforward, melainkan **sekaligus berupa rombongan** (batch). Kenapa?

*Biar trainingnya gak lama hihi ~*

Indonesia AI

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

# KEUNTUNGAN

Proprietary document of Indonesia AI 2023



1. Memungkinkan untuk melakukan pelatihan model dengan lebih efisien
2. Dengan batch size yang lebih besar, waktu pelatihan dapat dipercepat karena bobot model diperbarui setiap kali batch tersebut diproses
3. Penggunaan batch size yang besar dapat mengurangi fluktuasi pada pengoptimalan model (hasil yang lebih stabil)

Indonesia AI

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

# KEUNTUNGAN

Proprietary document of Indonesia AI 2023



## SPOILER ALERT!

Hati-hati, penggunaan Batch Size yang terlalu besar dapat mengurangi kemampuan model untuk menggeneralisasi dengan baik, karena informasi pada setiap batch menjadi kurang variatif dan informasi dari batch sebelumnya dapat mengganggu informasi pada batch selanjutnya.

Indonesia AI

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

# BEST PRACTICE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Beberapa best practice yang dapat membantu dalam menggunakan batch size yang besar:

1. **Pertimbangkan ukuran dataset dan kapasitas memori yang tersedia:** Jika ukuran dataset terlalu besar, mungkin perlu menggunakan batch size yang lebih besar agar model dapat melihat lebih banyak data dalam waktu yang lebih singkat
2. **Lakukan normalisasi data:** Normalisasi data dapat membantu mengurangi fluktuasi dalam pembelajaran dan memastikan bahwa bobot model diperbarui dengan benar pada setiap iterasi

# BEST PRACTICE

Proprietary document of Indonesia AI 2023

3. **Monitor hasil pelatihan secara berkala:** Lakukan pemantauan secara berkala untuk memastikan model berjalan dengan baik dan tidak terjadi penurunan akurasi atau overfitting. Jika terjadi penurunan akurasi, coba kurangi batch size atau menggunakan teknik lain seperti dropout atau regularisasi
4. **Evaluasi model pada data validasi secara berkala:** Lakukan evaluasi pada model pada data validasi untuk memastikan bahwa model tidak overfitting pada set training. Jika terjadi overfitting, coba kurangi batch size atau gunakan teknik lain untuk mengurangi overfitting

# Any question guys ~

# — Activation Function

# DEFINISI

Proprietary document of Indonesia AI 2023

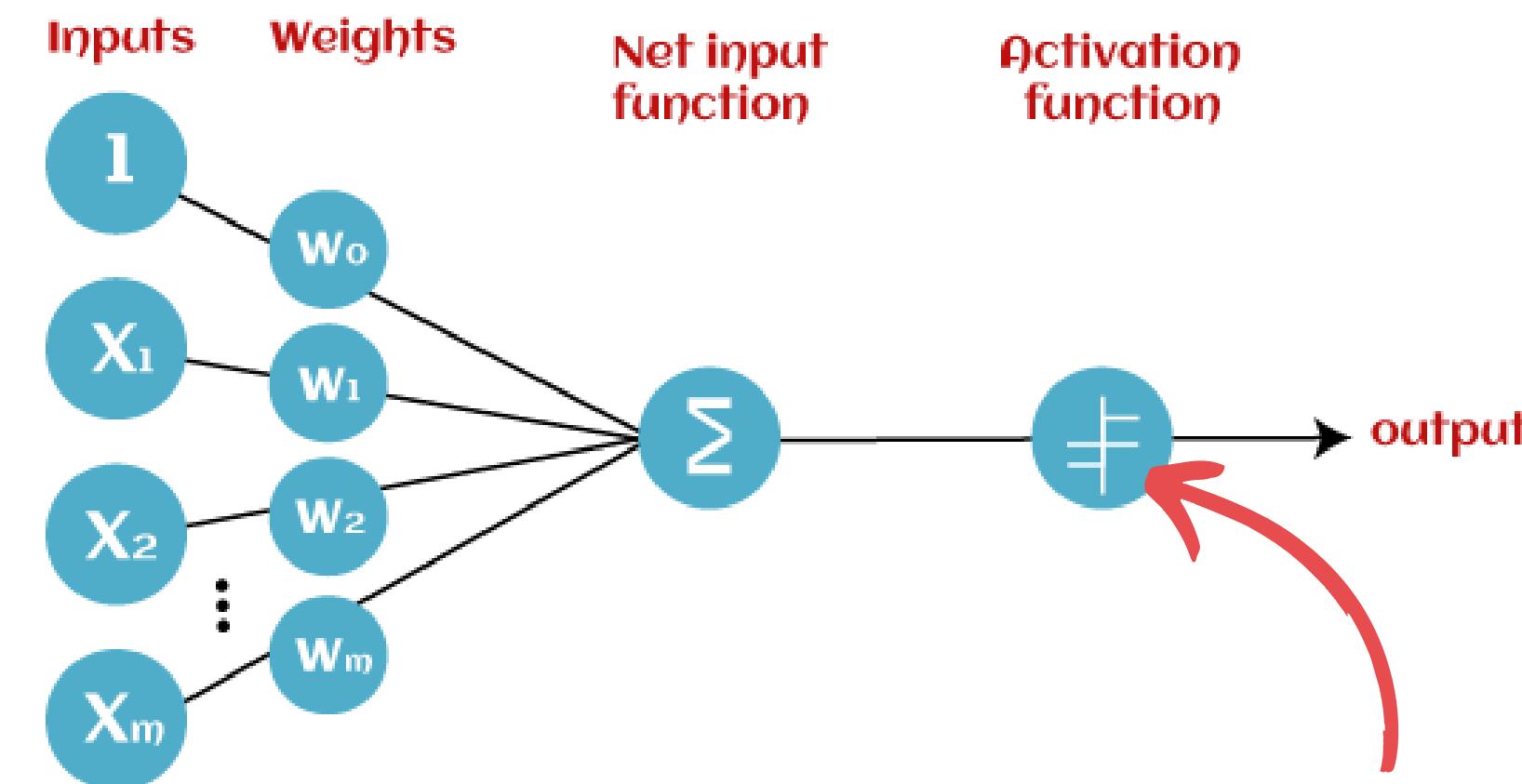


Activation Function adalah fungsi matematika yang diterapkan pada setiap neuron di dalam jaringan saraf tiruan (ANN) pada algoritma Deep Learning.

Fungsi ini **menentukan apakah neuron tersebut harus diaktifkan atau tidak** berdasarkan pada nilai bobot dan input dari neuron sebelumnya.

# DIMANA DIA BERADA?

Proprietary document of Indonesia AI 2023



Nahhh, disini lokasinya nih ~

# JENIS JENIS ACTIVATION FUNCTION

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Beberapa jenis activation function yang populer:

1. Sigmoid
2. TanH
3. ReLU
4. Leaky ReLU
5. Softmax

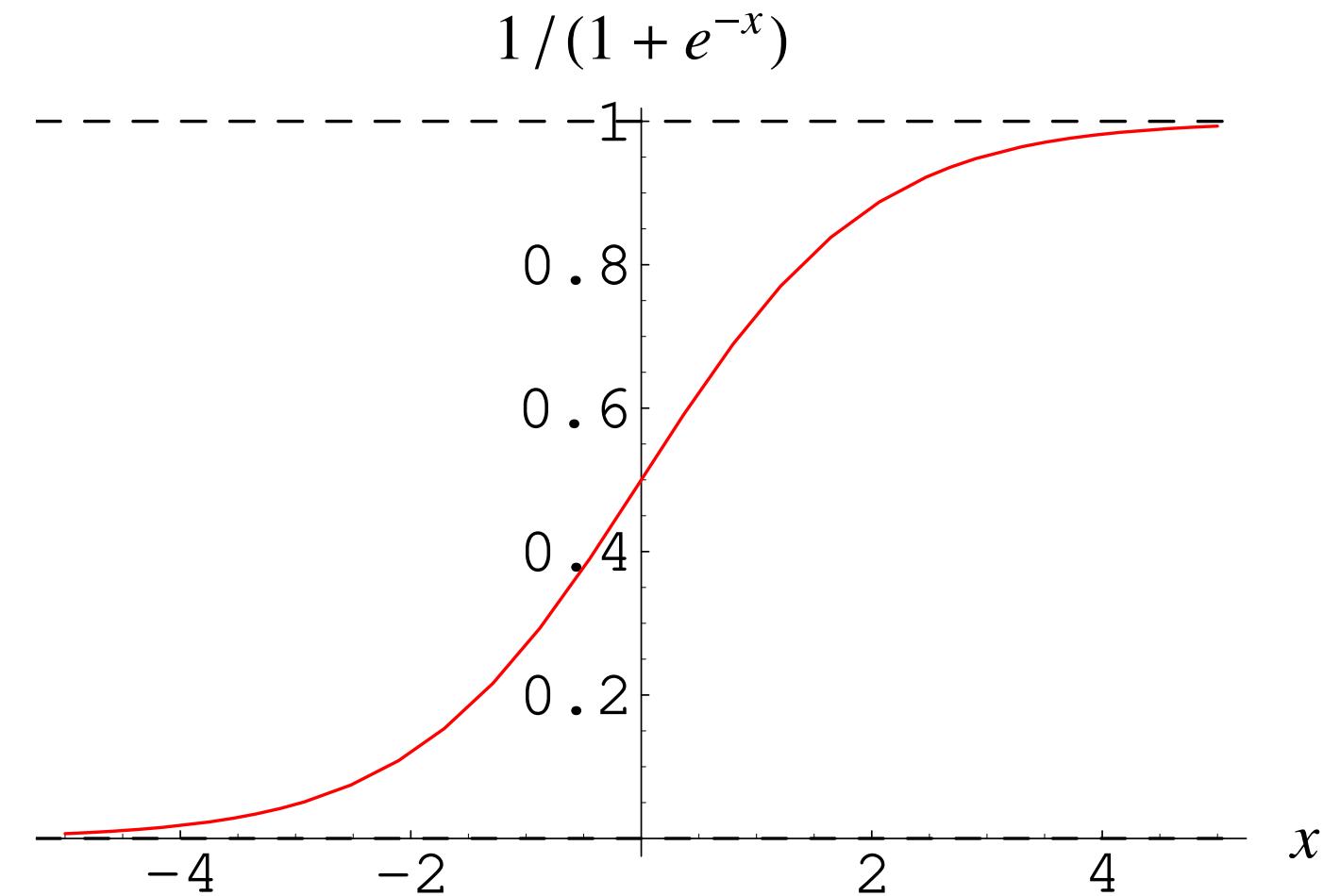
# SIGMOID

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Fungsi sigmoid berbentuk kurva S yang dapat menghasilkan output berkisar antara 0 dan 1.

$$f(x) = 1 / (1 + \exp(-x))$$

x adalah input ke neuron, dan exp adalah fungsi eksponensial. Semakin besar nilai input x, maka semakin dekat outputnya dengan nilai 1. Semakin kecil nilai input x, maka semakin dekat outputnya dengan nilai 0.

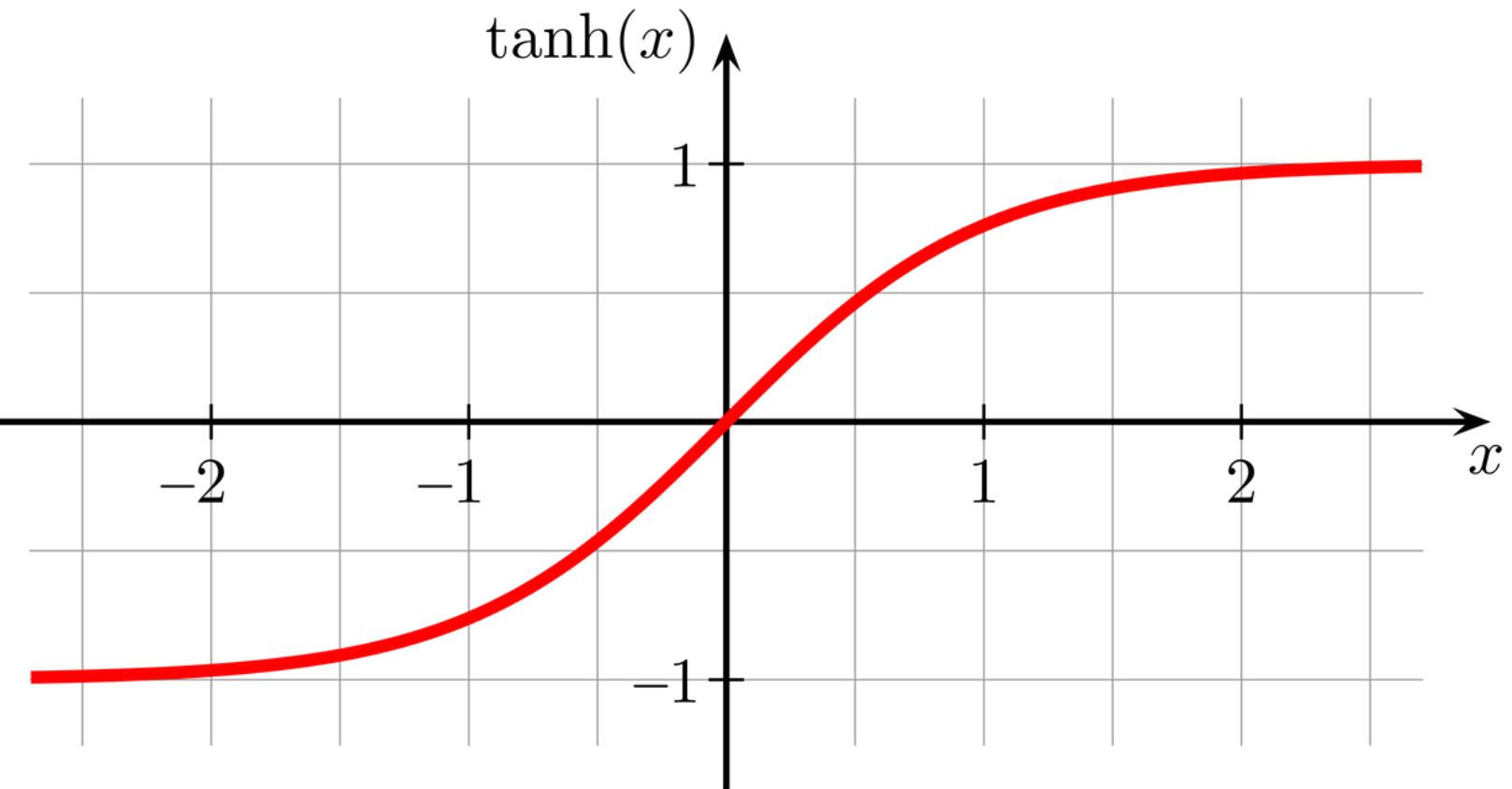


# TANH

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Tanh (hyperbolic tangent) adalah salah satu fungsi aktivasi yang sering digunakan pada jaringan saraf tiruan. Fungsi tanh memiliki bentuk kurva mirip dengan sigmoid, tetapi rentang nilainya adalah dari -1 hingga 1, sehingga lebih simetris di sekitar titik tengah.

$$f(x) = (\exp(x) - \exp(-x)) / (\exp(x) + \exp(-x))$$



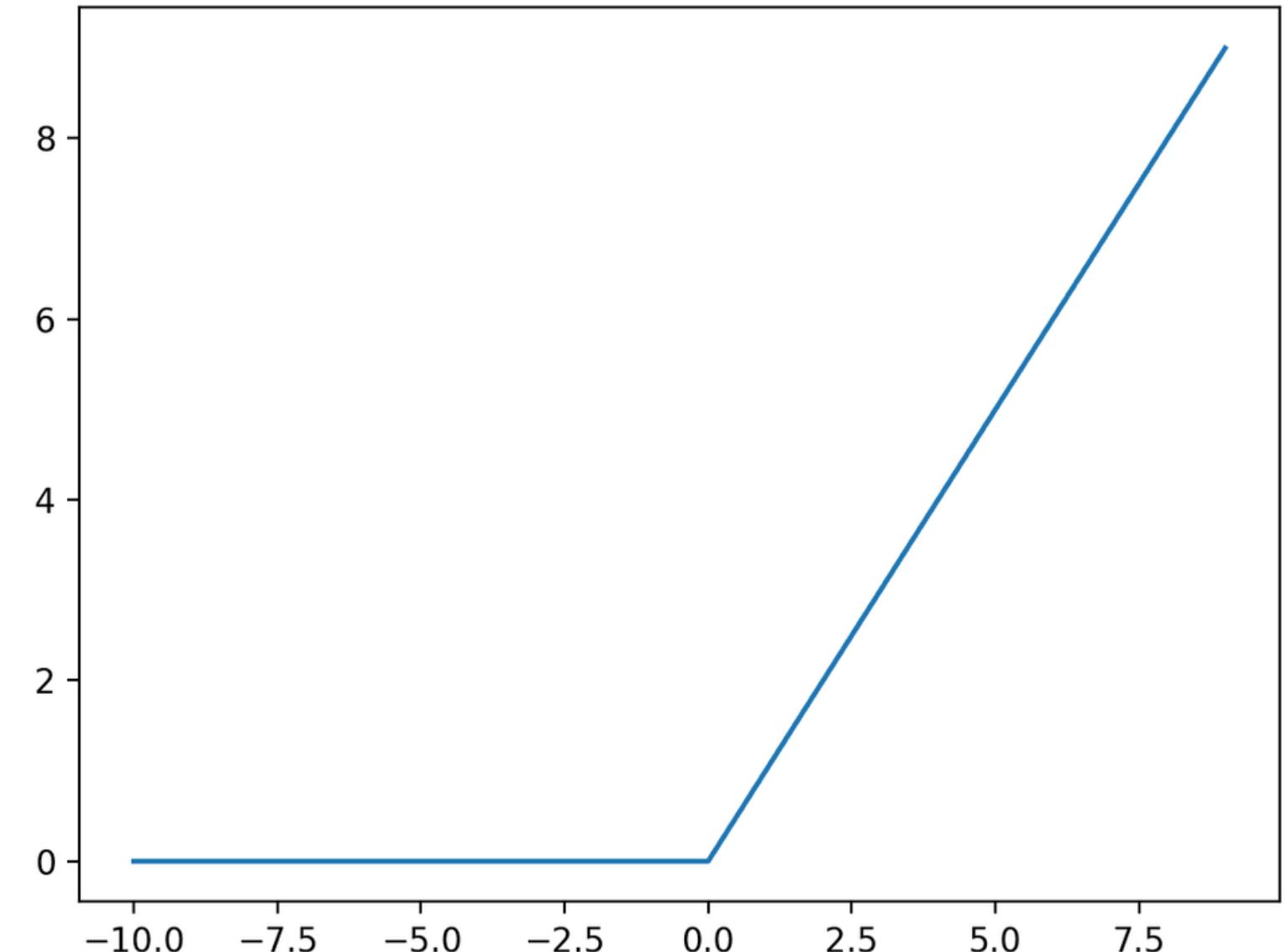
# RELU

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Fungsi ini relatif sederhana dan efektif, sehingga sangat populer digunakan pada algoritma Deep Learning.

$$f(x) = \max(0, x)$$

Hal ini membuat fungsi ReLU sangat efisien dalam komputasi dan mengatasi masalah gradien yang melemah (vanishing gradient) pada lapisan dalam jaringan saraf tiruan.



Indonesia AI

image source: [machinelearningmastery.com](https://machinelearningmastery.com)

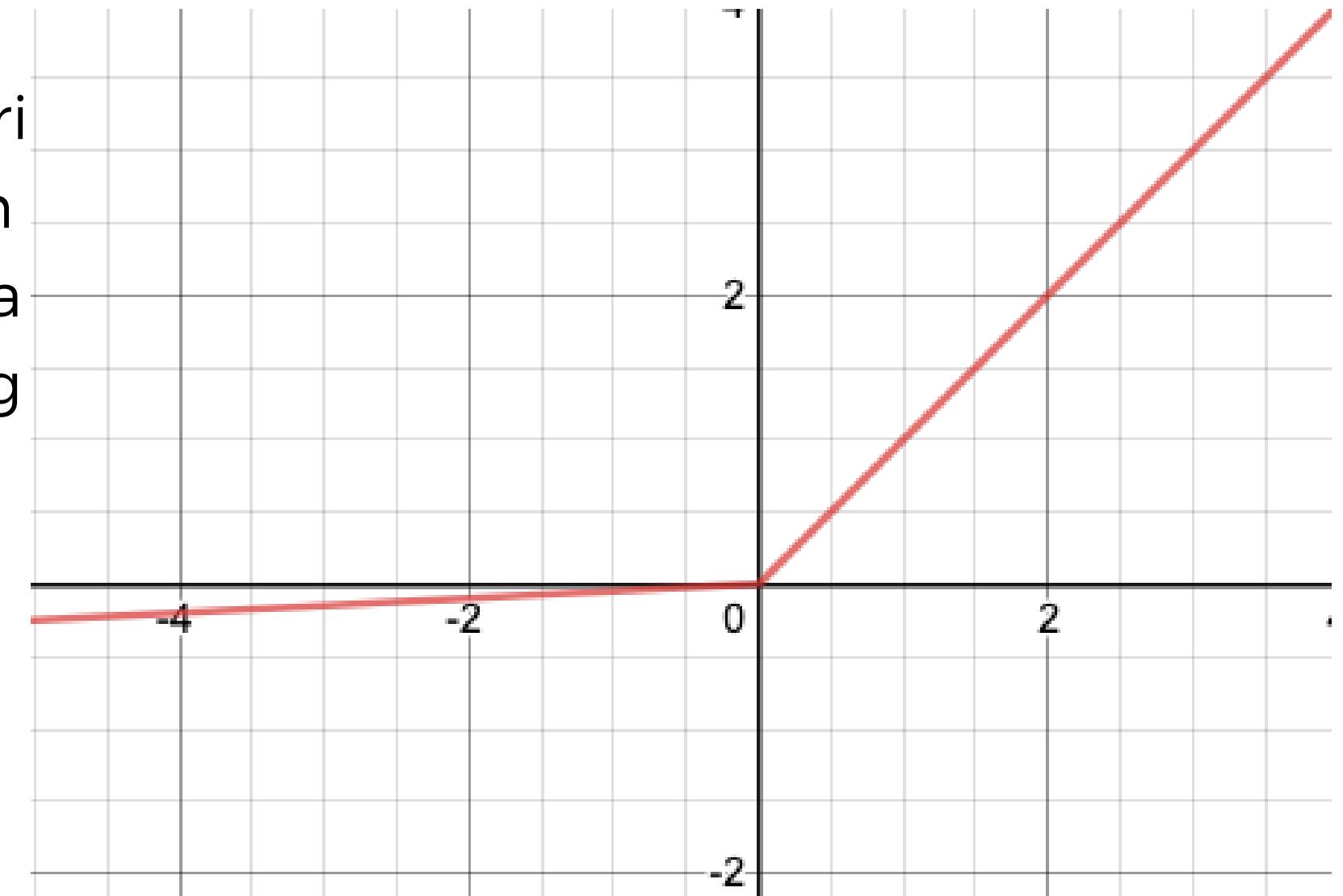
# LEAKY RELU

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Leaky ReLU (Rectified Linear Unit) adalah variasi dari fungsi ReLU yang memperbaiki kelemahan dari fungsi ReLU. Fungsi Leaky ReLU mengatasi masalah neuron yang "mati" (dead neuron) pada ReLU ketika inputnya negatif dengan memberikan gradien yang kecil namun tidak nol untuk nilai input negatif.

$$f(x) = \max(ax, x)$$

dimana  $a$  adalah koefisien pengali supaya nilai negatif tidak terlalu besar



# SOFTMAX

Proprietary document of Indonesia AI 2023

Softmax adalah sebuah fungsi yang digunakan pada algoritma Deep Learning untuk menghasilkan output yang ternormalisasi menjadi probabilitas pada beberapa kelas atau kategori. Fungsi softmax sangat berguna dalam tugas klasifikasi multikelas atau multikategori.

$$f(x_i) = \exp(x_i) / (\sum \exp(x_j)), \text{ for } j = 1, \dots, n$$

dalam rumus ini,  $x_i$  adalah input ke- $i$  ke neuron,  $n$  adalah jumlah kelas atau kategori yang mungkin pada input, dan  $j$  adalah indeks yang menghitung setiap nilai input.

# Any question guys ~

# Terimakasih!