

Basic Math for AI

Kelas Guru

Today's Math Lesson

- Cakupan Matematika AI
- Penerapan AI Matematika
- Aljabar Linier
- Kalkulus
- Peluang



Cakupan Matematika AI

1. Aljabar Linier : Matriks, Vektor, Nilai dan Vektor Eigen
2. Kalkulus : Fungsi, Turunan, Optimasi
3. Peluang : Konsep dasar peluang, peluang bersyarat, teorema bayes

Penerapan Matematika di AI

Aljabar Linier

Data yang
besar



Mesin



Data disimpan dalam
bentuk matriks

Penerapan Matematika di AI

Kalkulus

Dengan
Optimasi
Kalkulus



Mesin



Meningkatkan
keakuratan prediksi

Penerapan Matematika di AI

Peluang

Tidak ada
hasil
konklusif



Mesin



Menggunakan
peluang untuk
kesimpulan

Aljabar Linier

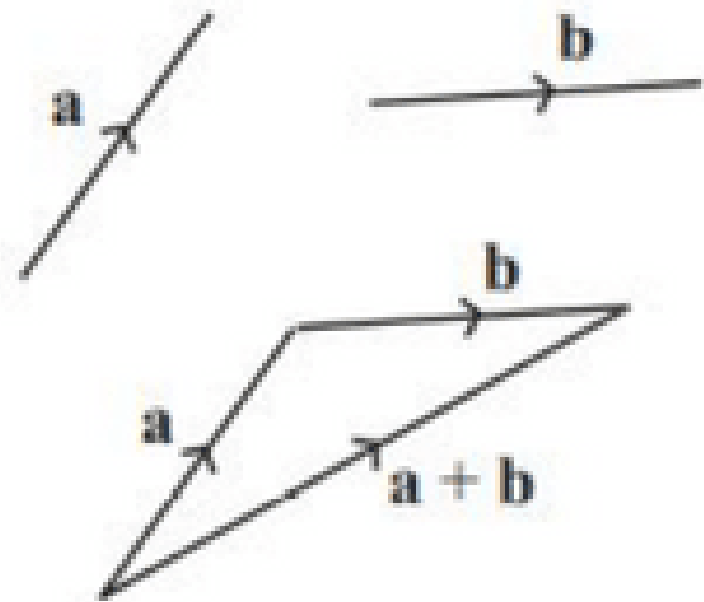
Vektor

- Vektor \rightarrow besaran yang memiliki nilai dan arah
- Skalar \rightarrow konstanta atau besaran yang memiliki nilai



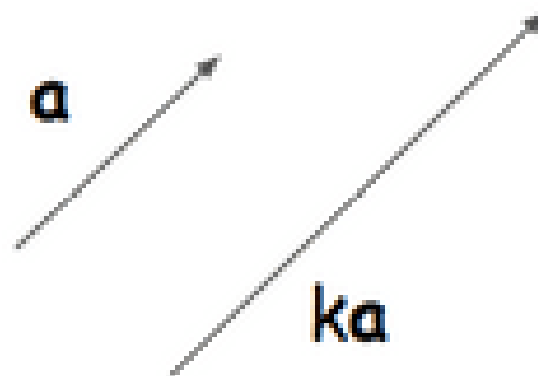
Aljabar Linier

Penjumlahan vektor



$$\mathbf{a} + \mathbf{b} = (a_1 + b_1, \dots, a_n + b_n)$$

perkalian skalar



$$k\mathbf{a} = (ka_1, \dots, ka_n)$$

Dot product

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \sum_{i=1}^n a_i b_i = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$$

Aljabar Linier

Jarak pada Vektor

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2}$$

Jarak Euclidean

$$d(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

Jarak Manhattan

Aljabar Linier

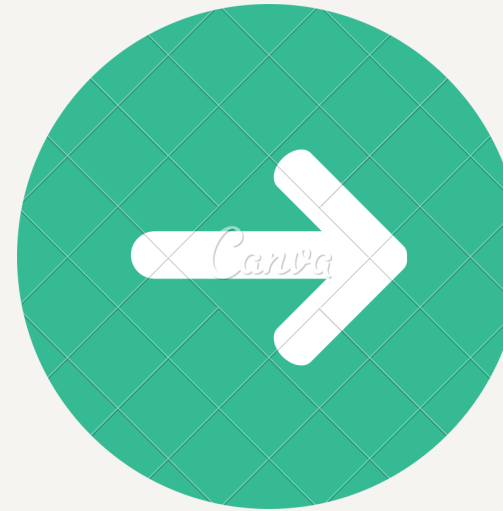
Matriks : kumpulan nilai dari beberapa variabel yang disusun menjadi baris dan kolom. Matriks berukuran $m \times n$ memiliki m baris dan n kolom:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}, \quad a_{ij} \in \mathbb{R}$$

Aljabar Linier

Studi Kasus Matriks

Nama	Kategori harga	Pekerjaan	Brand/ Merk
A	1	2	1
B	2	1	1
C	3	1	2
D	2	2	2



$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

Aljabar Linier

Penjumlahan Matriks

$$\mathbf{A+B} = (a_{ij}) + (b_{ij}) = (a_{ij}+b_{ij})$$

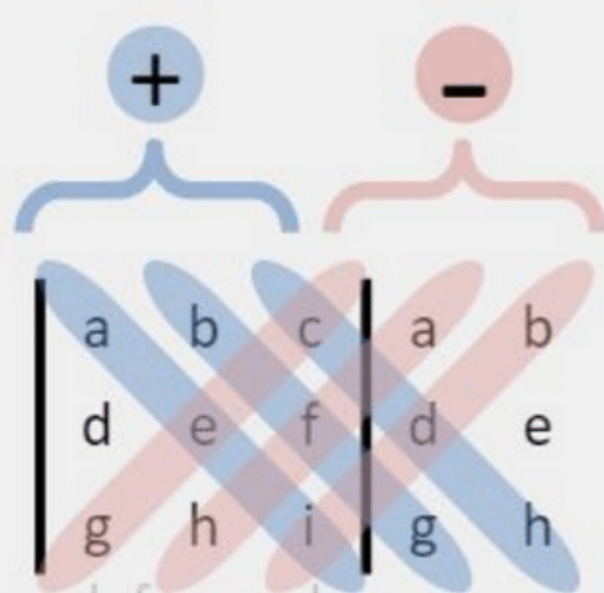
$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 7 & 5 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+0 & 3+0 & 1+5 \\ 1+7 & 0+5 & 0+0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 8 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

Aljabar Linier

Determinan Matriks

$$\det(A) =$$

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$$

$$=$$


$$= aei + bfg + cdh - ceg - afh - bdi$$

- Misalkan A matriks persegi, invers dari A adalah matriks persegi A^{-1} dengan $AA^{-1} = A^{-1}A = I$ (matriks identitas)

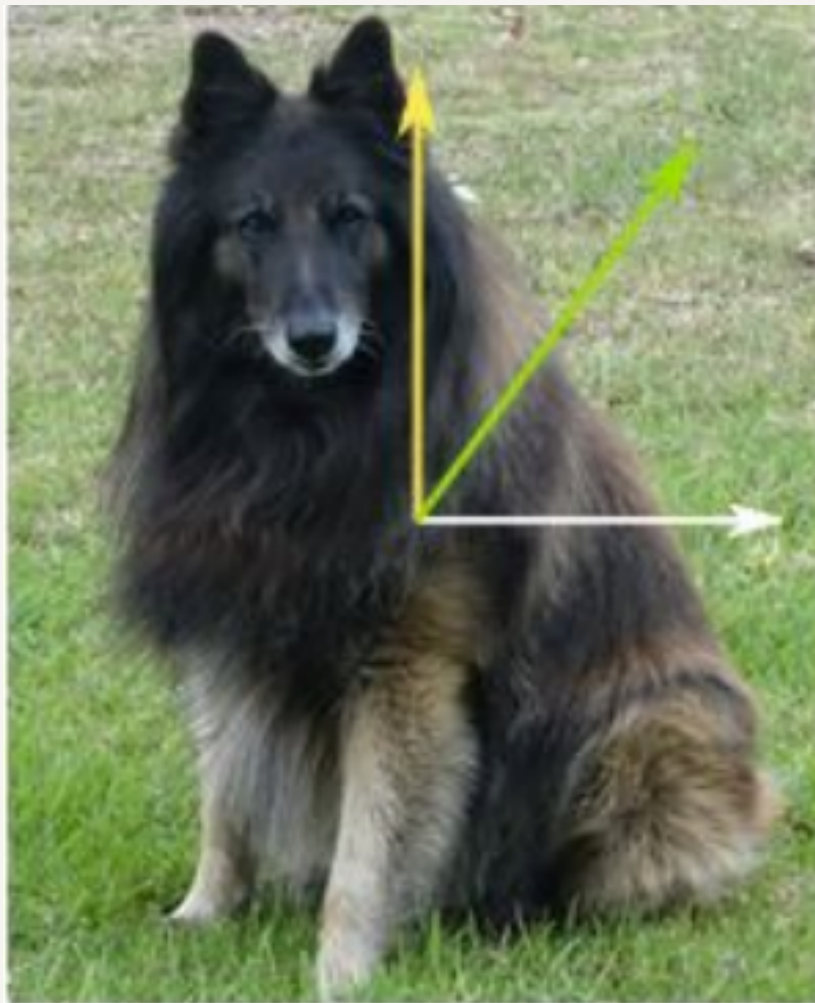
$$I_n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A).$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{\underset{\substack{\uparrow \\ \text{determinant}}}{ad-bc}} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

Aljabar Linier

Nilai dan Eigen Vektor

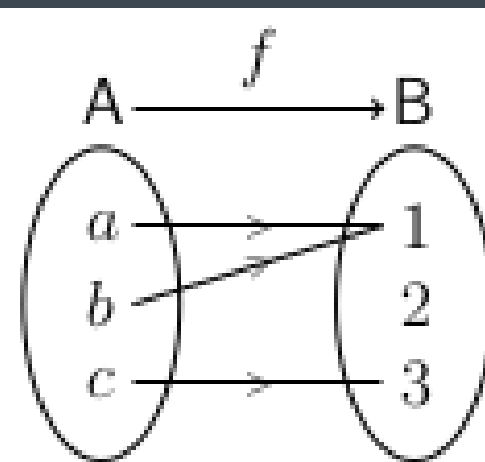


karakteristik sebuah matriks dimana arahnya tidak berubah
meski dilakukan transformasi

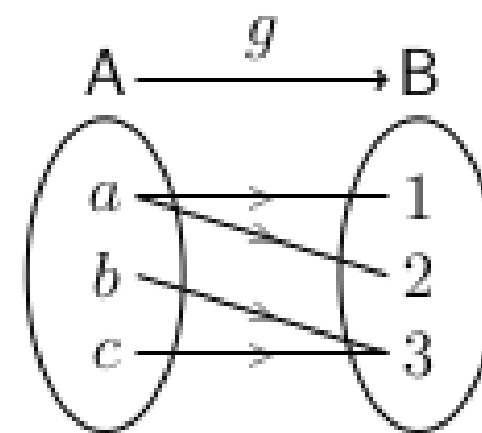
Kalkulus

Fungsi dan Gradient

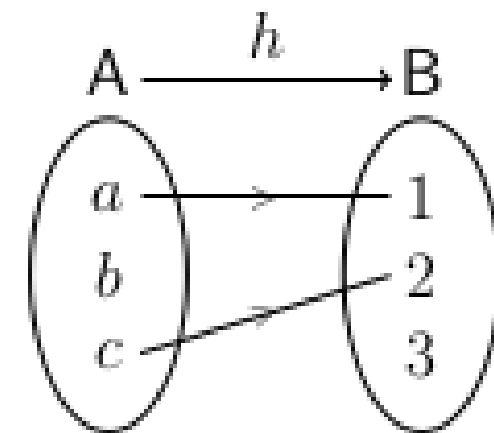
Fungsi : aturan yang memetakan antara 2 himpunan



Fungsi



Bukan Fungsi (Selingkuh)

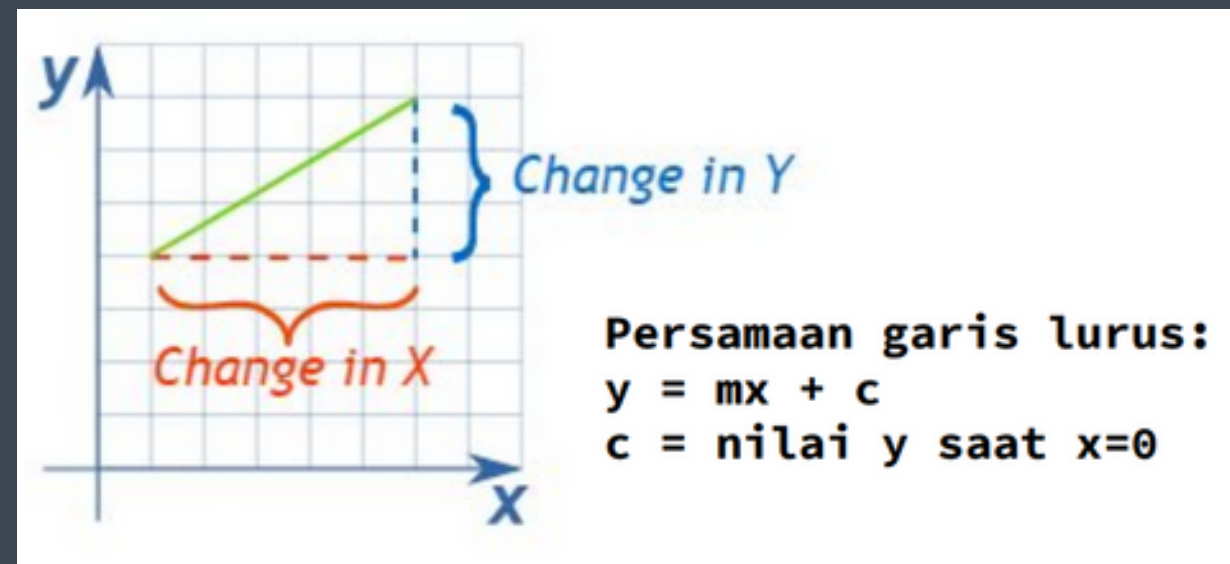


Bukan Fungsi (Jomblo)

Kalkulus

Fungsi dan Gradien

Gradien adalah besaran perubahan atau kemiringan

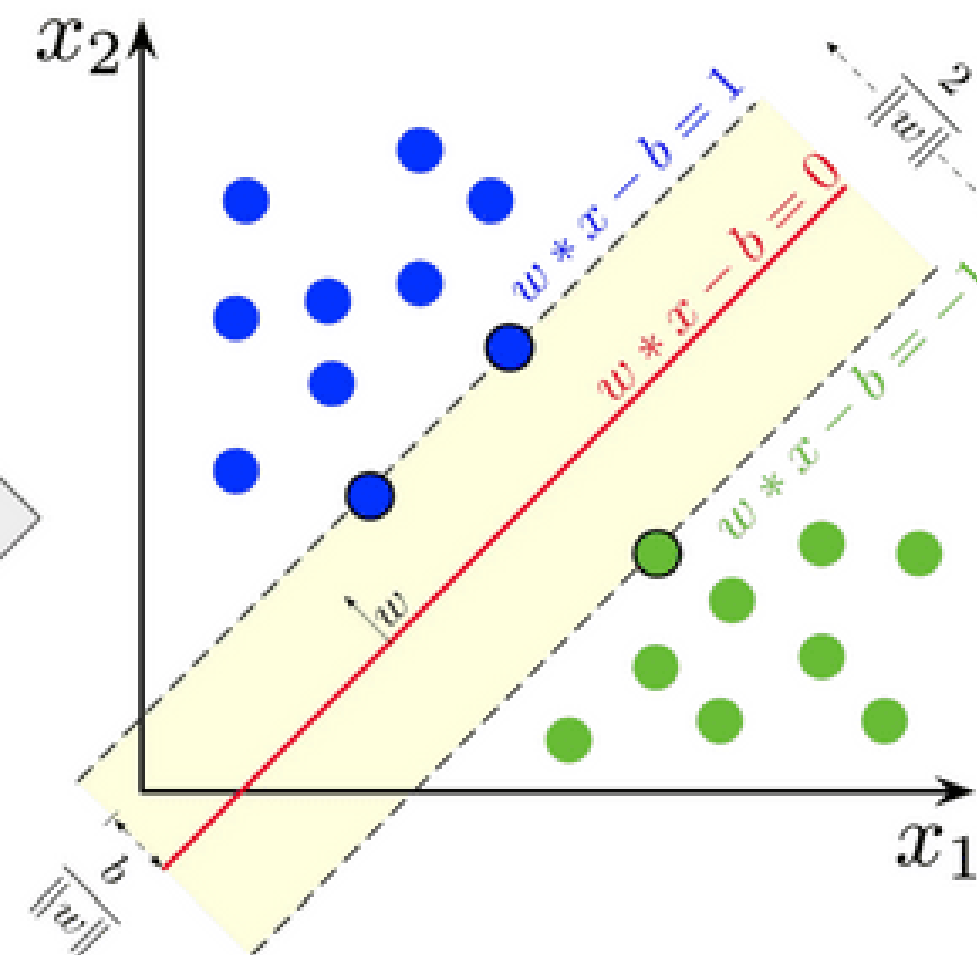
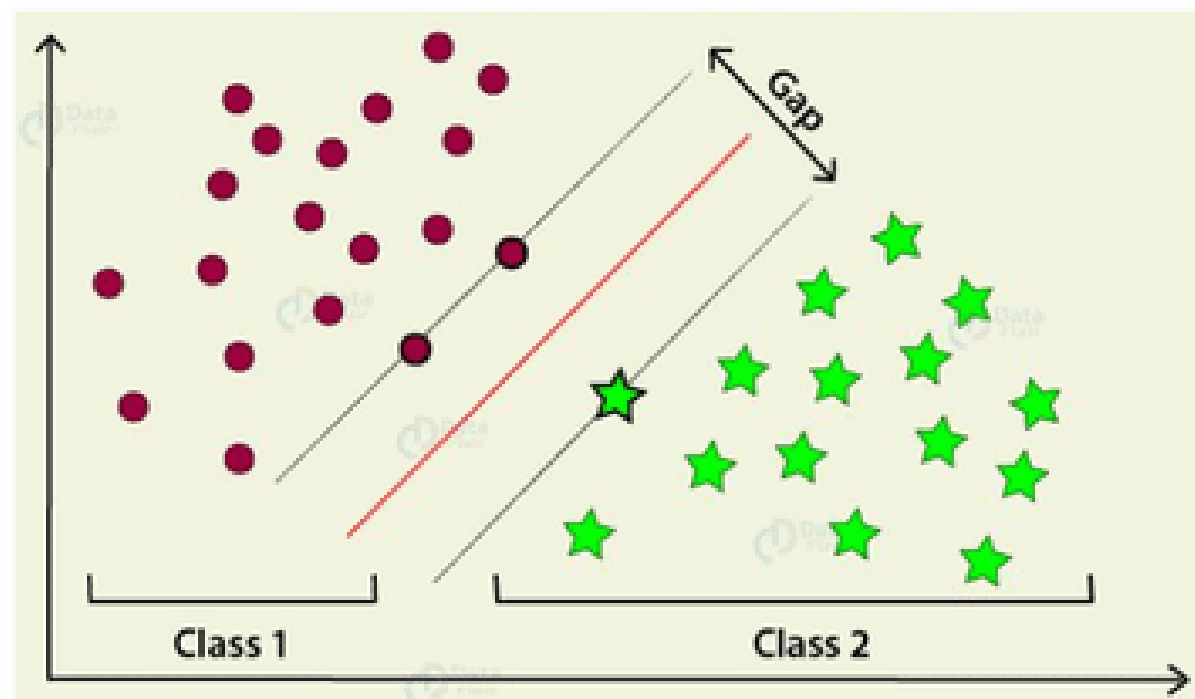


$$\text{Gradient} = \frac{\text{Change in Y}}{\text{Change in X}}$$

$$m = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2}$$

Kalkulus

Contoh penerapan di algoritma Support Vector Machine (SVM)
Menentukan garis pembatas antar 2 kelas



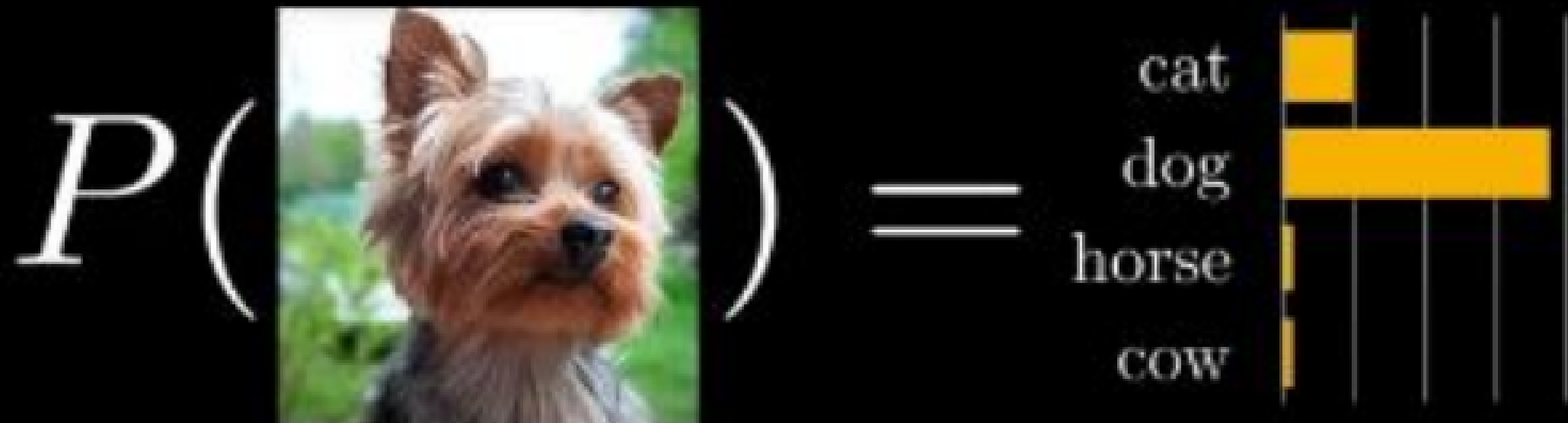
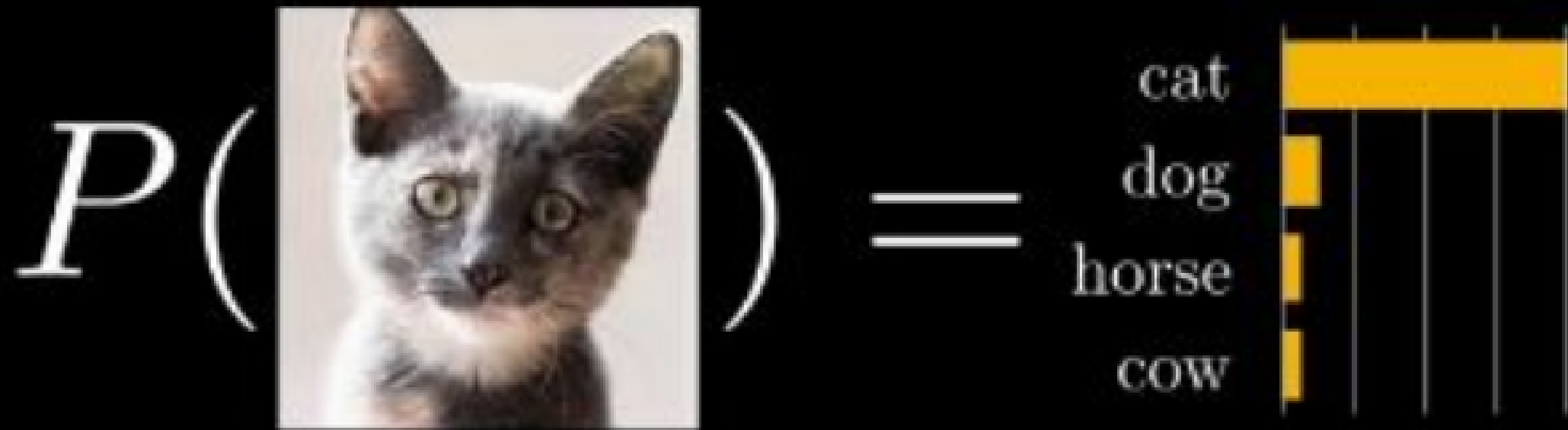
Kalkulus

Turunan dan Optimalisasi

Turunan (differensial) merupakan pengembangan dari gradient.

Turunan sering digunakan untuk mencari nilai maksimum atau minimum

Peluang : Kosep Dasar



Peluang Bersyarat

- 2 kejadian A dan B dikatakan **saling lepas** jika $A \cap B = \emptyset$, misalnya kejadian munculnya angka ganjil dan genap saat melempar 1 dadu. Pada kejadian ini $P(A \cap B) = 0$.
- Jika kejadian A tidak mempengaruhi kejadian B (dan sebaliknya) maka A dan B dikatakan **saling bebas**. Peluang munculnya kejadian A dan B = $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$. Misalnya kejadian terjadinya kecelakaan dan hujan
- Peluang kejadian A atau B = $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
- Peluang terjadi suatu kejadian H bila diketahui bahwa kejadian X telah terjadi disebut **peluang bersyarat** yang dikenal dalam **teorema bayes**

$$P(H|X) = \frac{P(H \cap X)}{P(X)} = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)}$$

Thanks!

Stay Healthy and Stay Happy

References :

- <https://www.dqlab.id/machine-learning-adalah-rebranding-dari-matematika-benarkah>
- <https://maths.id/konsep-dasar-pemetaan-pengertian-sifat-jenis-fungsi>
- Modul Orbit AI Gen Y dan For Start Up "Matematika dasar untuk kecerdasan buatan"

Today's Video Lesson

You can put a video related
and relevant to today's
lesson materials to give a deeper
understanding to your students.

