

# DIGITAL TALENT SCHOLARSHIP 2019



Program Fresh Graduate Academy Digital Talent Scholarship 2019 | Machine Learning

# Support Vector Machine

Nama pembicara dengan gelar





Bagian Satu

# Memahami Tujuan Support Vector Machine

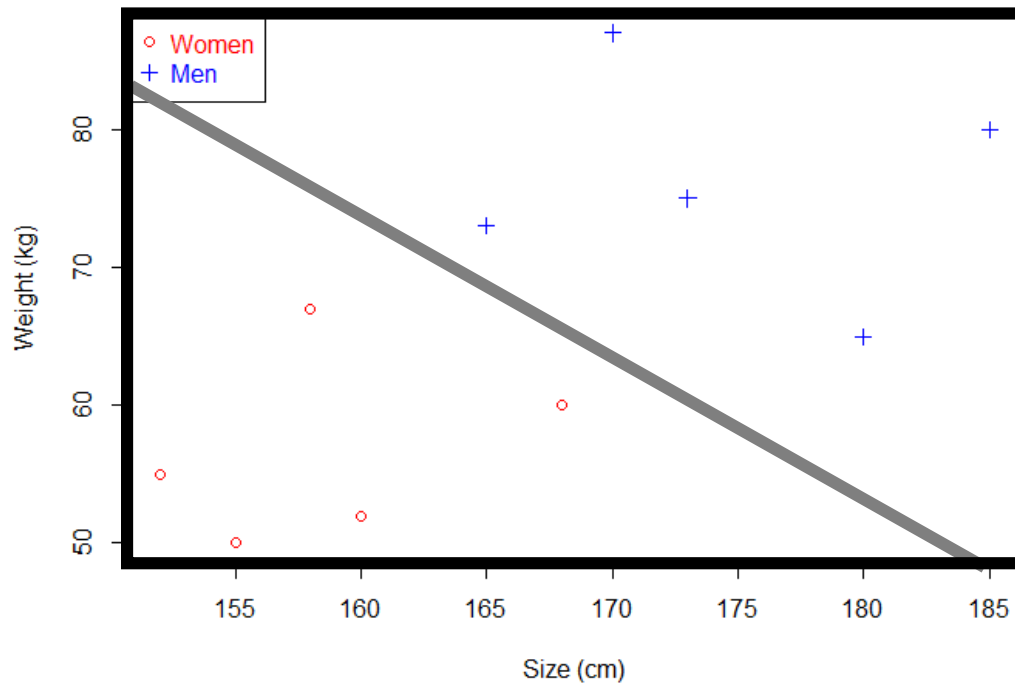
# Apa itu SVM

- Support Vector Machine
- Salah satu algoritma *Machine Learning*.
- Termasuk dalam kategori *Supervised Learning*.
- Termasuk dalam algoritma klasifikasi.
- Ini berarti, SVM membutuhkan data *training*.

# Tujuan Utama SVM

Menemukan sebuah **hyperplane** pemisah yang optimal,  
yang **memaksimalkan margin** training data

# Apa itu Hyperplane?



- Terdapat beberapa buah data, tersebar dalam ruang 2D.
- Data tinggi dan berat badan untuk dua gender (Pria dan Wanita)
- Data tersebut terkelompok menjadi dua bagian dan sebuah garis dapat memisahkan keduanya.

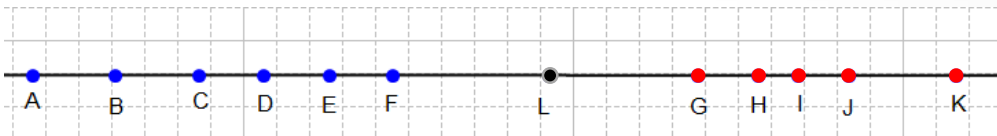
# Apa itu Hyperplane?

- Mungkin terbesit beberapa pertanyaan dari pengamatan tersebut.
  1. Apa bedanya dengan Regression?
  2. Kalau hanya garis, mengapa dinamakan hyper-plane?
- Bisakah kalian menjawab pertanyaan tersebut?

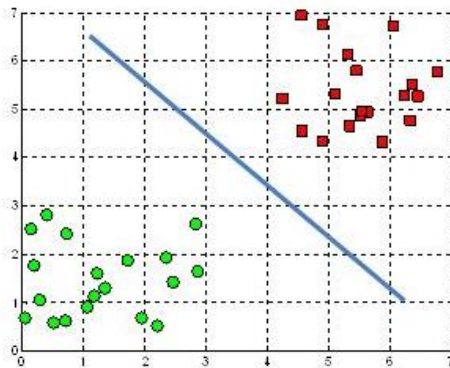


# Apa itu Hyperplane?

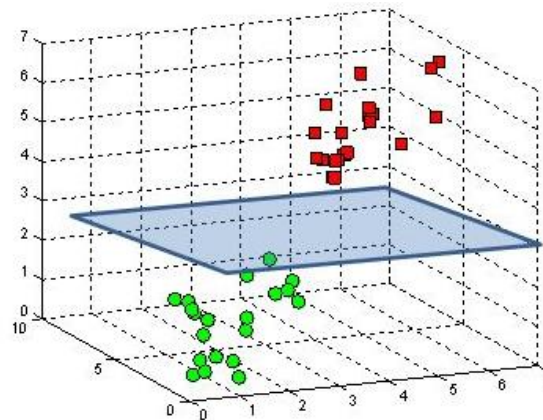
Meksipun di contoh sederhana pada slide sebelumnya, poin-poin berada pada ruang 2D, SVM dapat bekerja di multidimensi.



Hyperplane di  $\mathbb{R}^1$  merupakan sebuah titik



Hyperplane di  $\mathbb{R}^2$   
merupakan sebuah garis



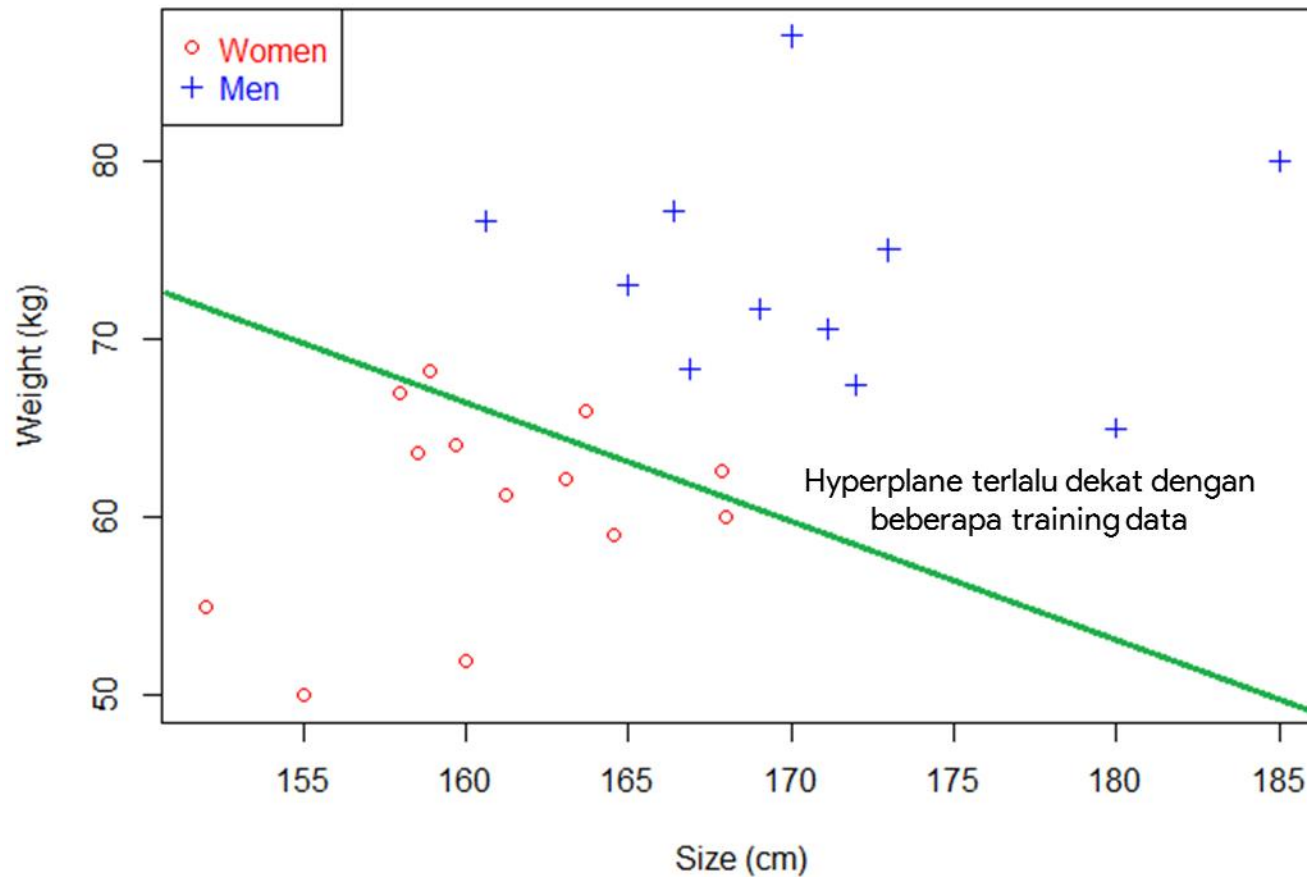
Hyperplane di  $\mathbb{R}^3$   
merupakan sebuah bidang planar



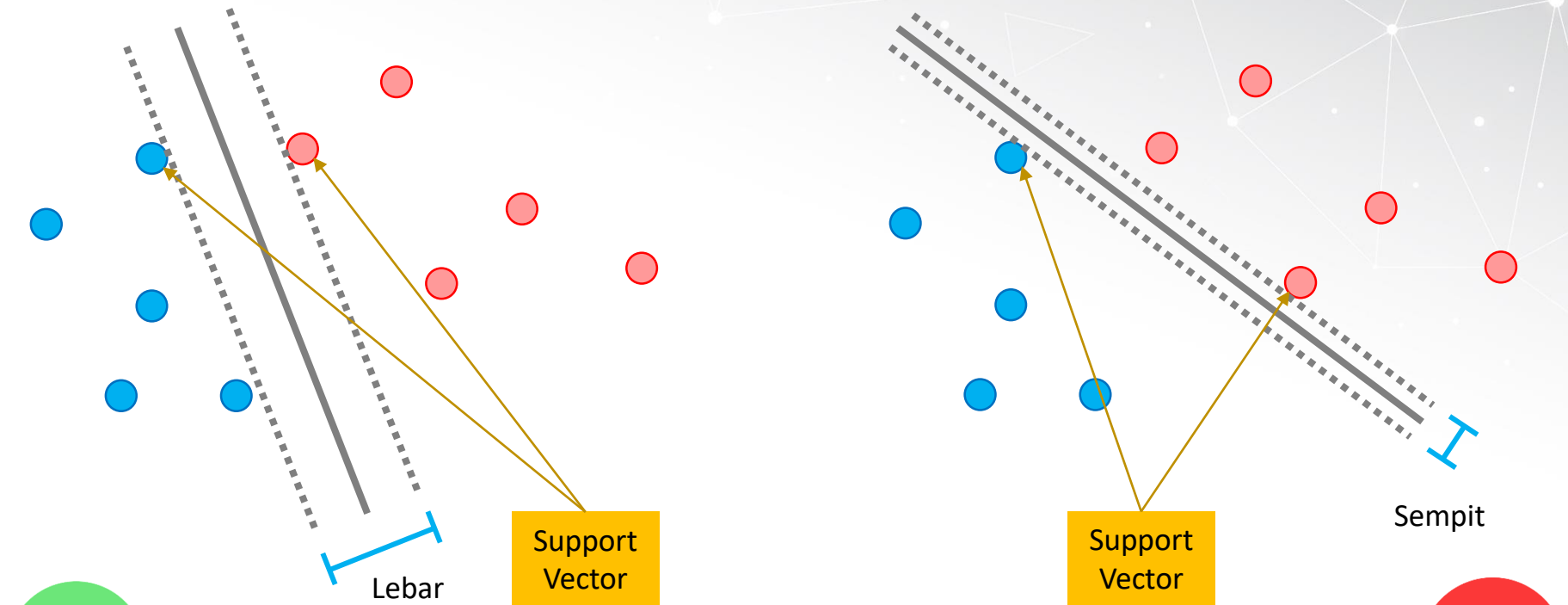
Hyperplane di  $\mathbb{R}^4$   
merupakan sebuah bangun ruang



# Mencari Hyperplane Terbaik



# Hyperplane Mana yang Terbaik?



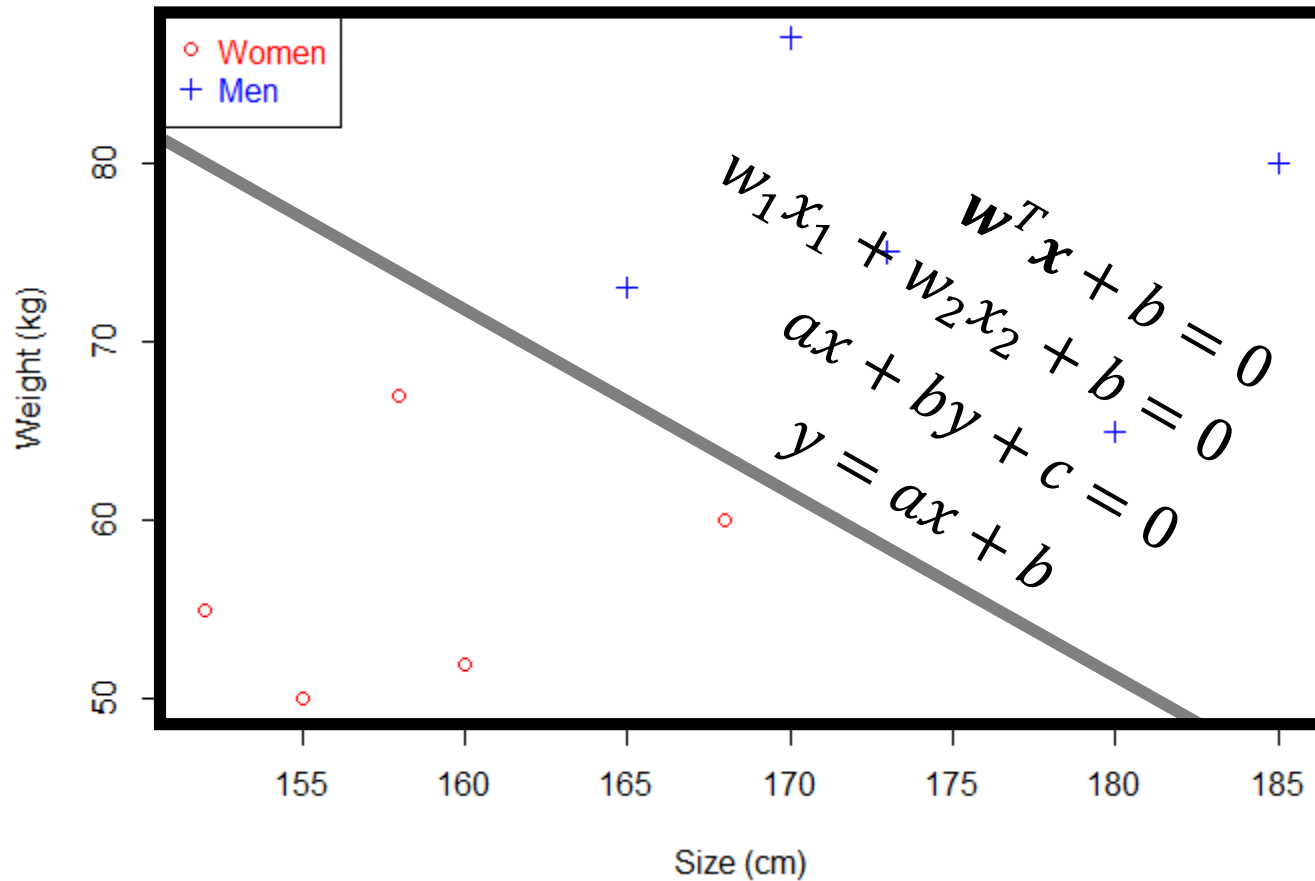
Menemukan sebuah **hyperplane** pemisah yang optimal yang  
**memaksimalkan margin** training data



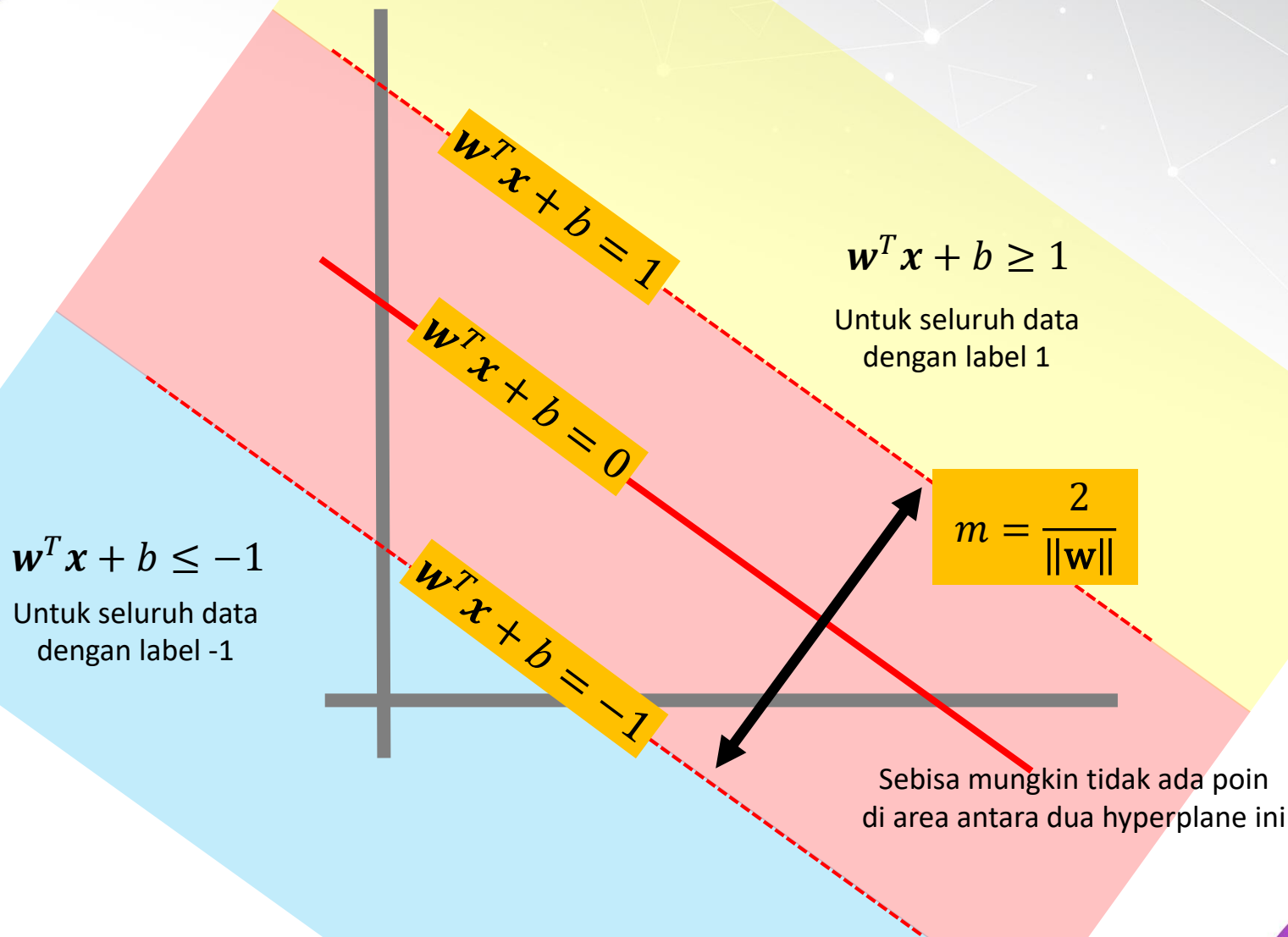
Bagian Dua

# Menemukan Hyperplane Terbaik

# Persamaan Hyperplane



# Optimize Hyperplane dengan Margin



# Training SVM

## Goal:

- Menemukan persamaan garis (elemen-elemen  $w$  dan  $b$ ).

## Dengan cara:

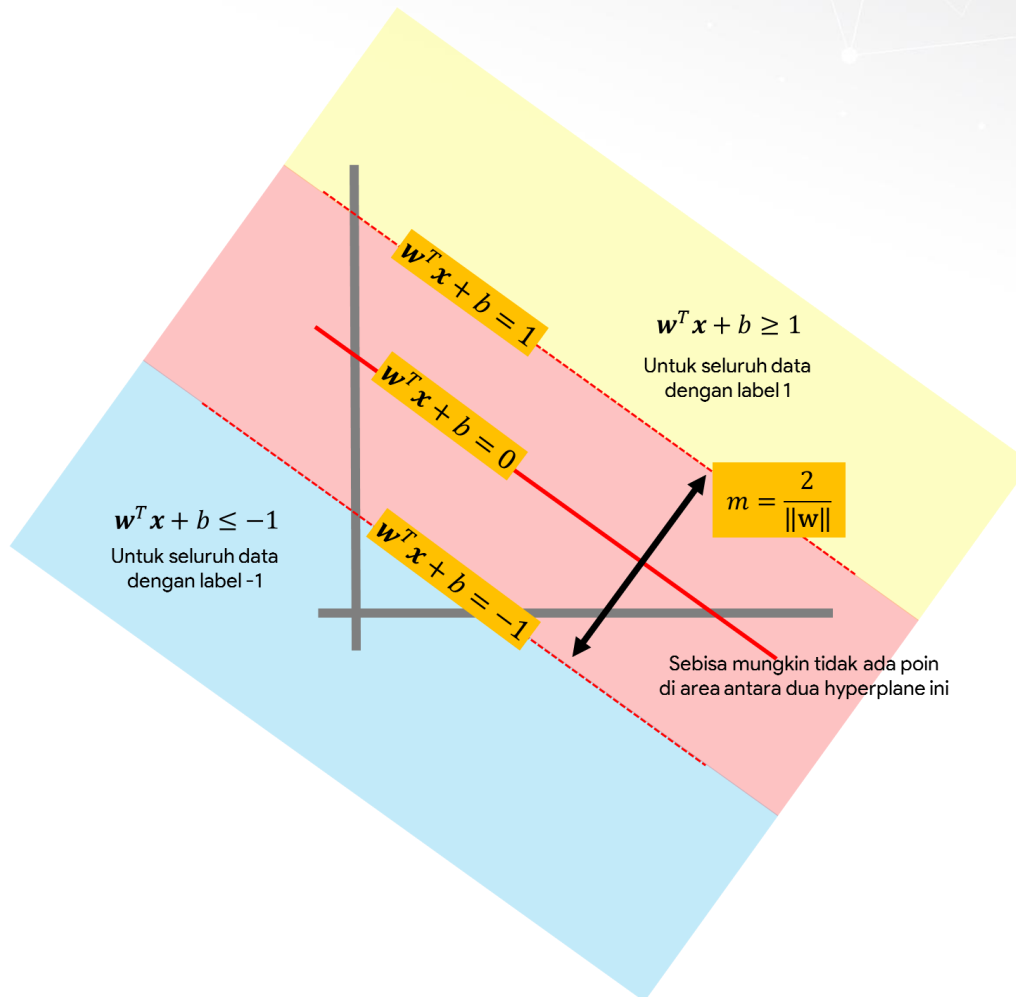
- Memaksimalkan jarak antar margin,  $m$

## Yang juga berarti:

- Meminimalkan  $\|w\|$

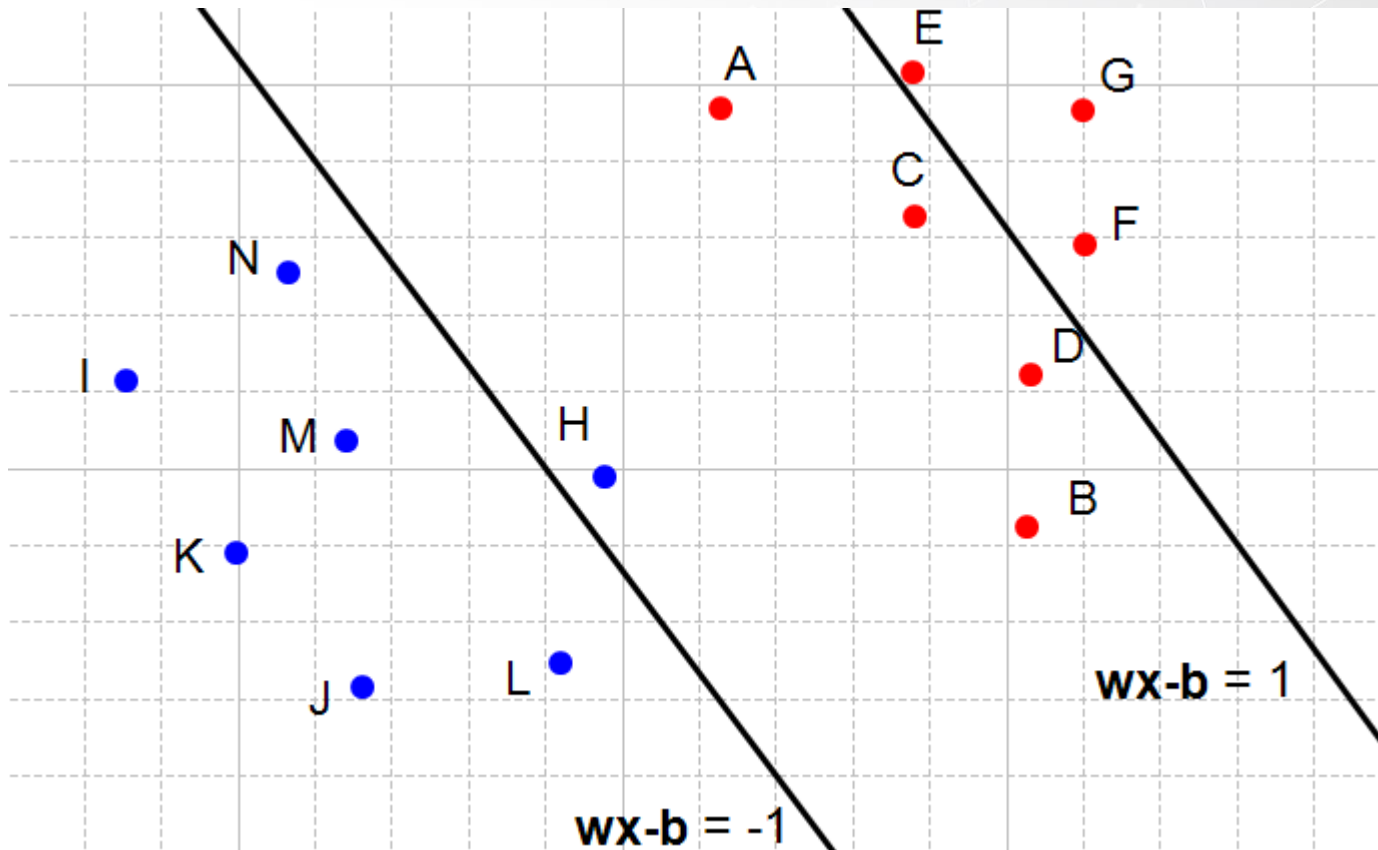
## Dengan syarat:

- Seluruh data berlabel 1 harus memenuhi  $w^T x + b \geq 1$
- Seluruh data berlabel 0 harus memenuhi  $w^T x + b \leq -1$



# Beberapa Contoh Posisi Hyperplane

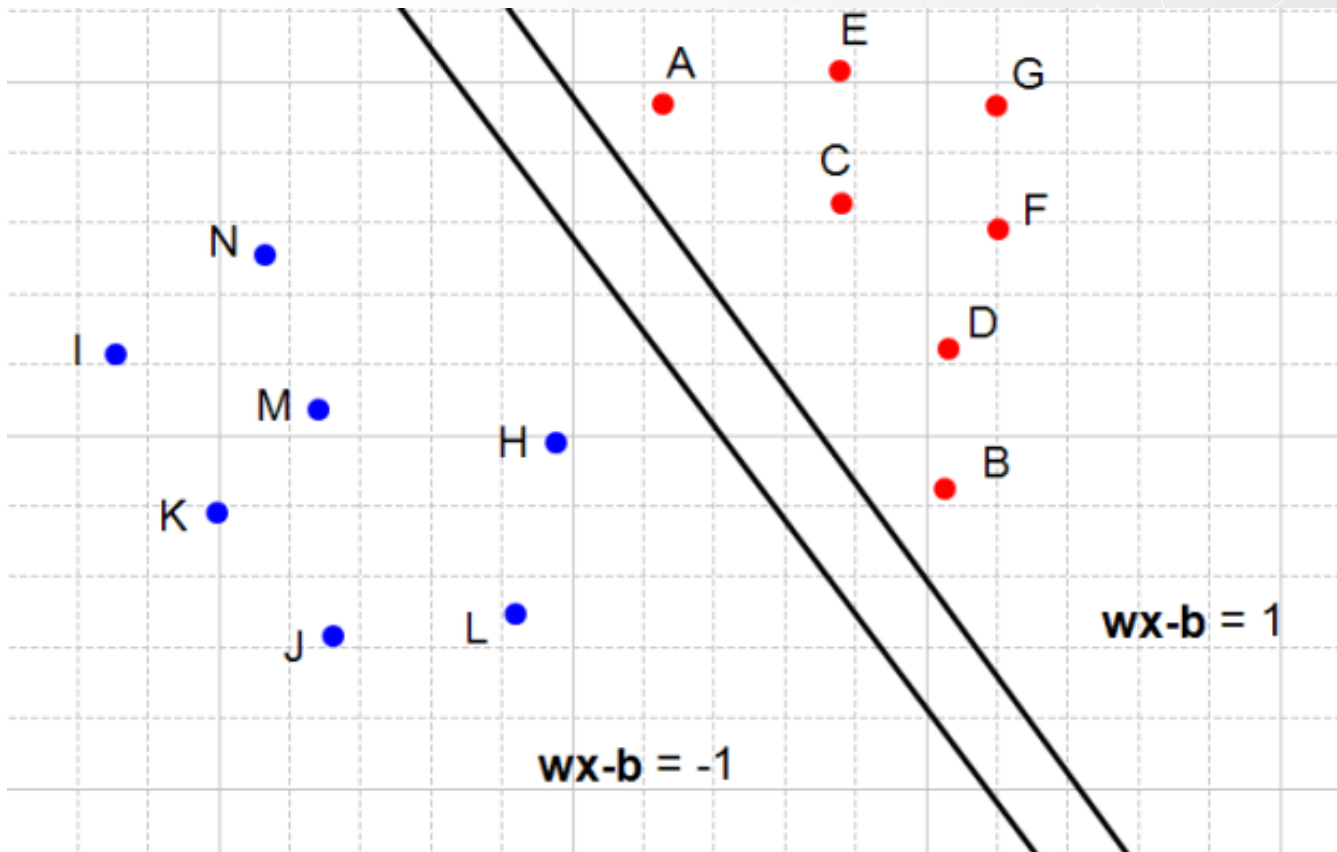
Contoh Margin dua Hyperplane yang tidak baik





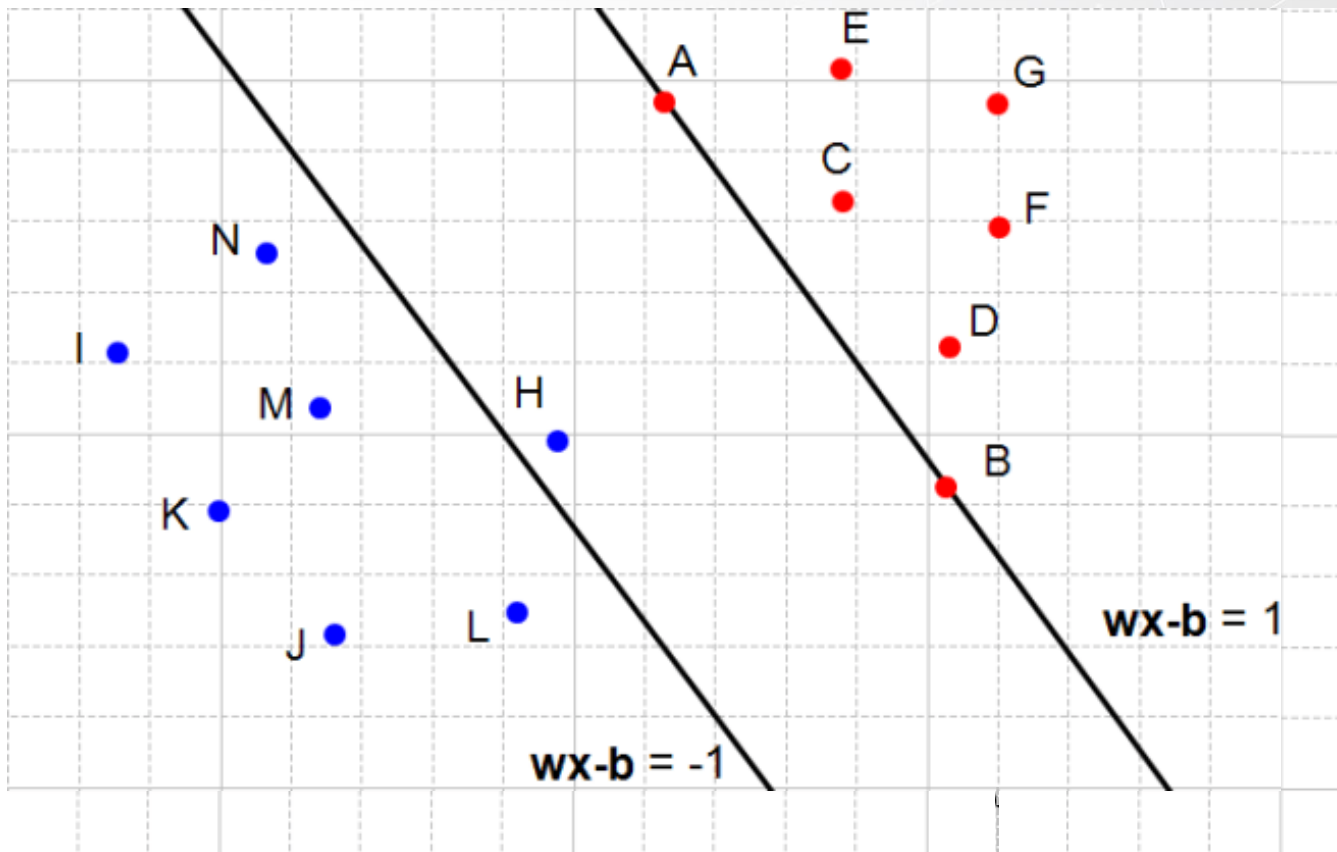
# Beberapa Contoh Posisi Hyperplane

Contoh Margin dua Hyperplane yang tidak baik



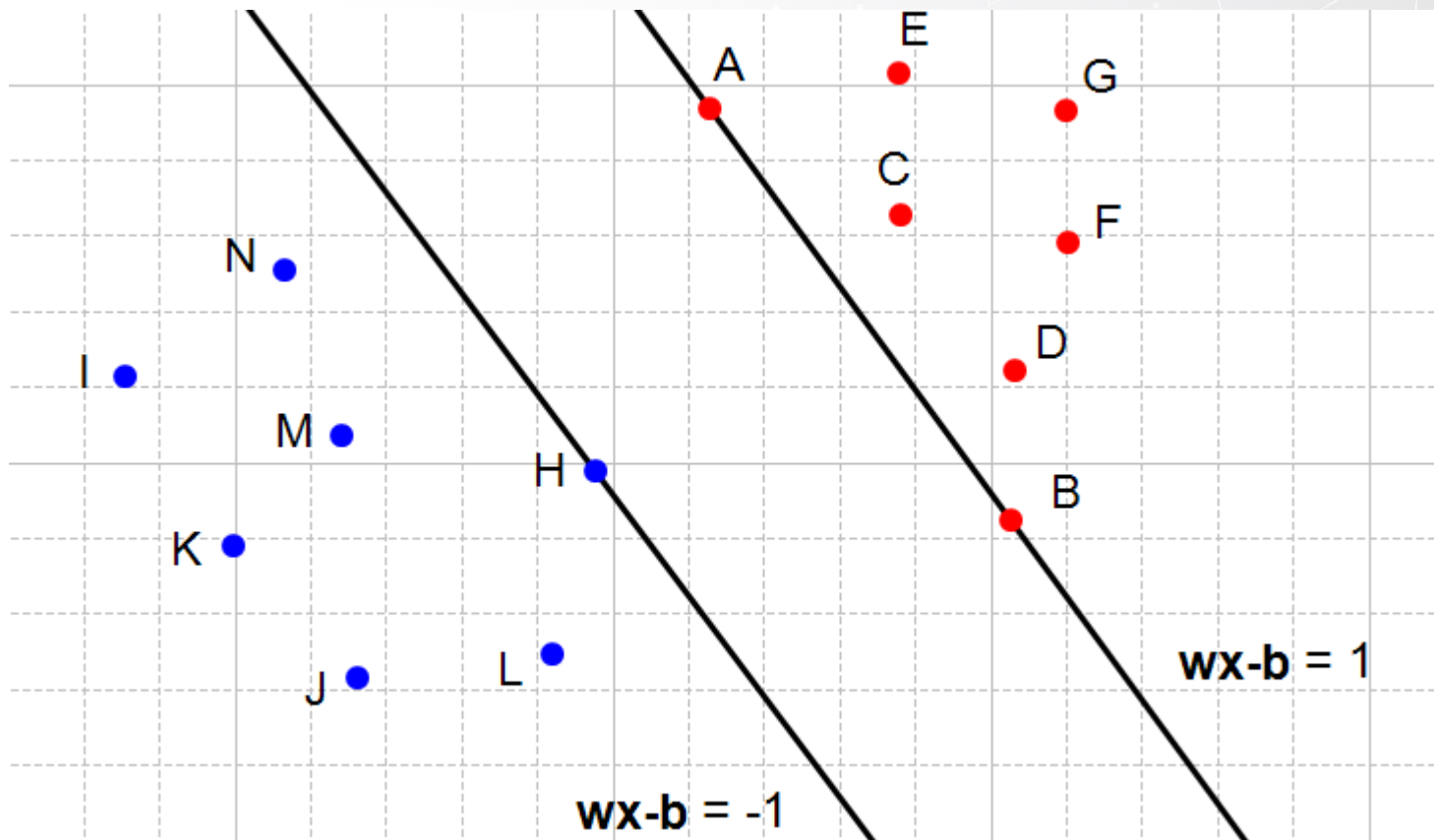
# Beberapa Contoh Posisi Hyperplane

Contoh Margin dua Hyperplane yang tidak baik



# Beberapa Contoh Posisi Hyperplane

Contoh Margin dua Hyperplane yang baik



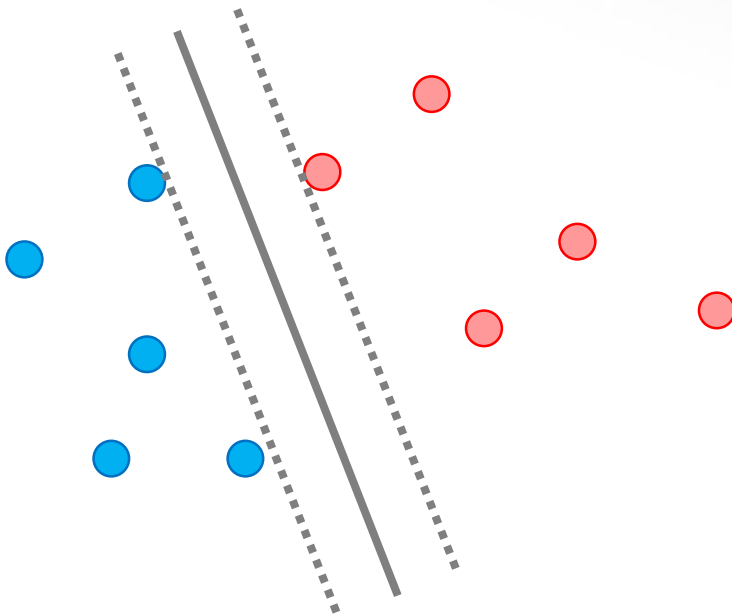


Bagian Tiga

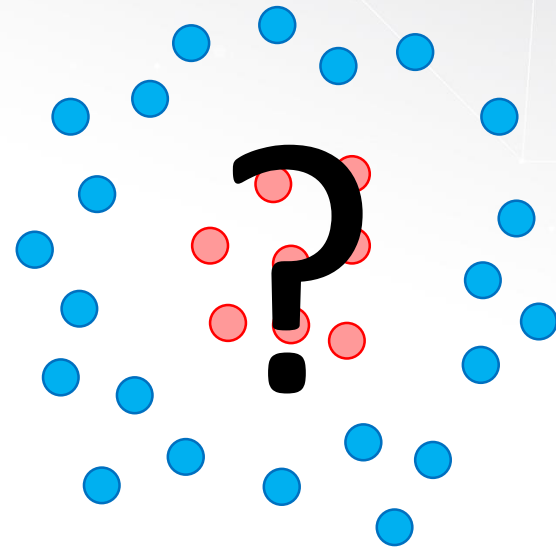
# SVM untuk Data Non-Linear

# Data Linear vs. Non-Linear

Linearly Separable



Non-Linearly Separable



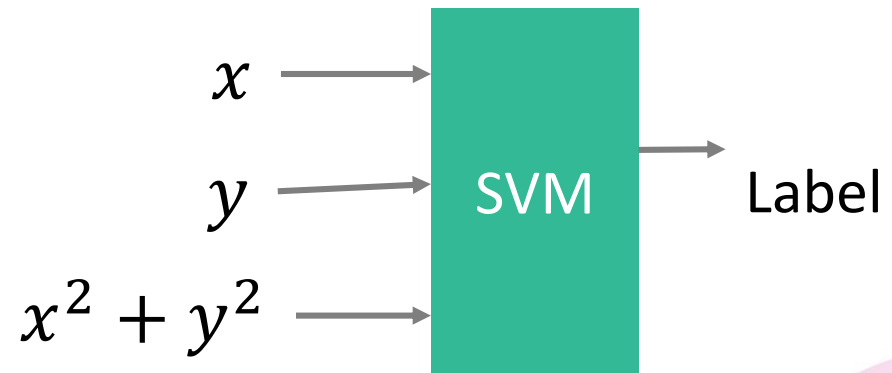
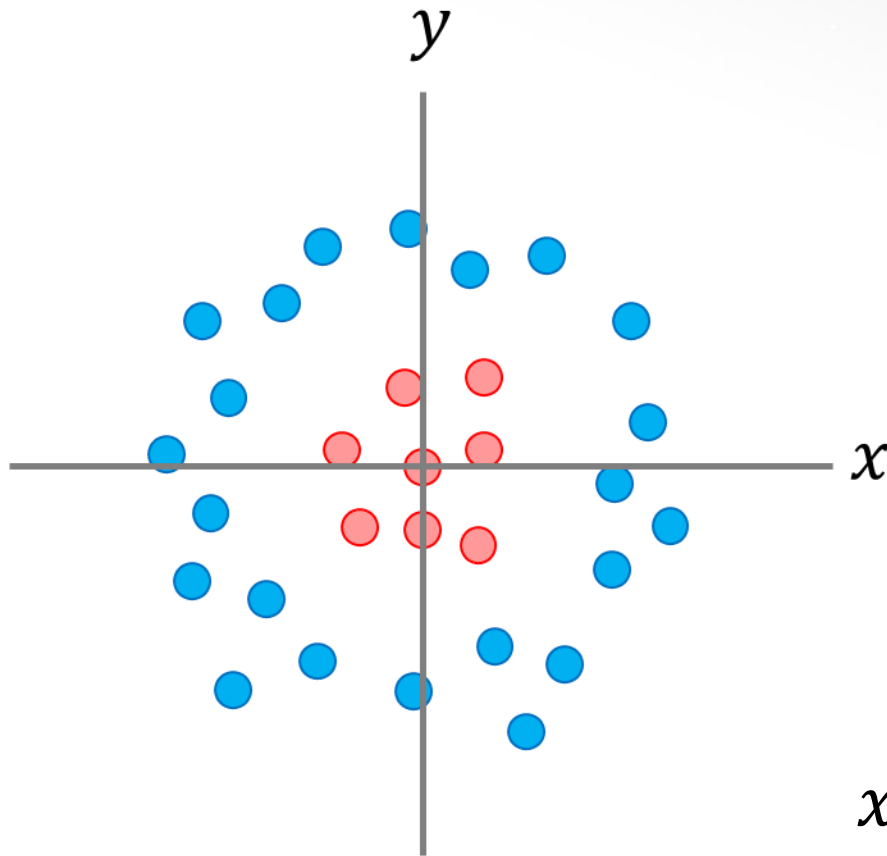
Apakah SVM mampu menangani hal ini?

Kalau SVM Linear (biasa) tidak

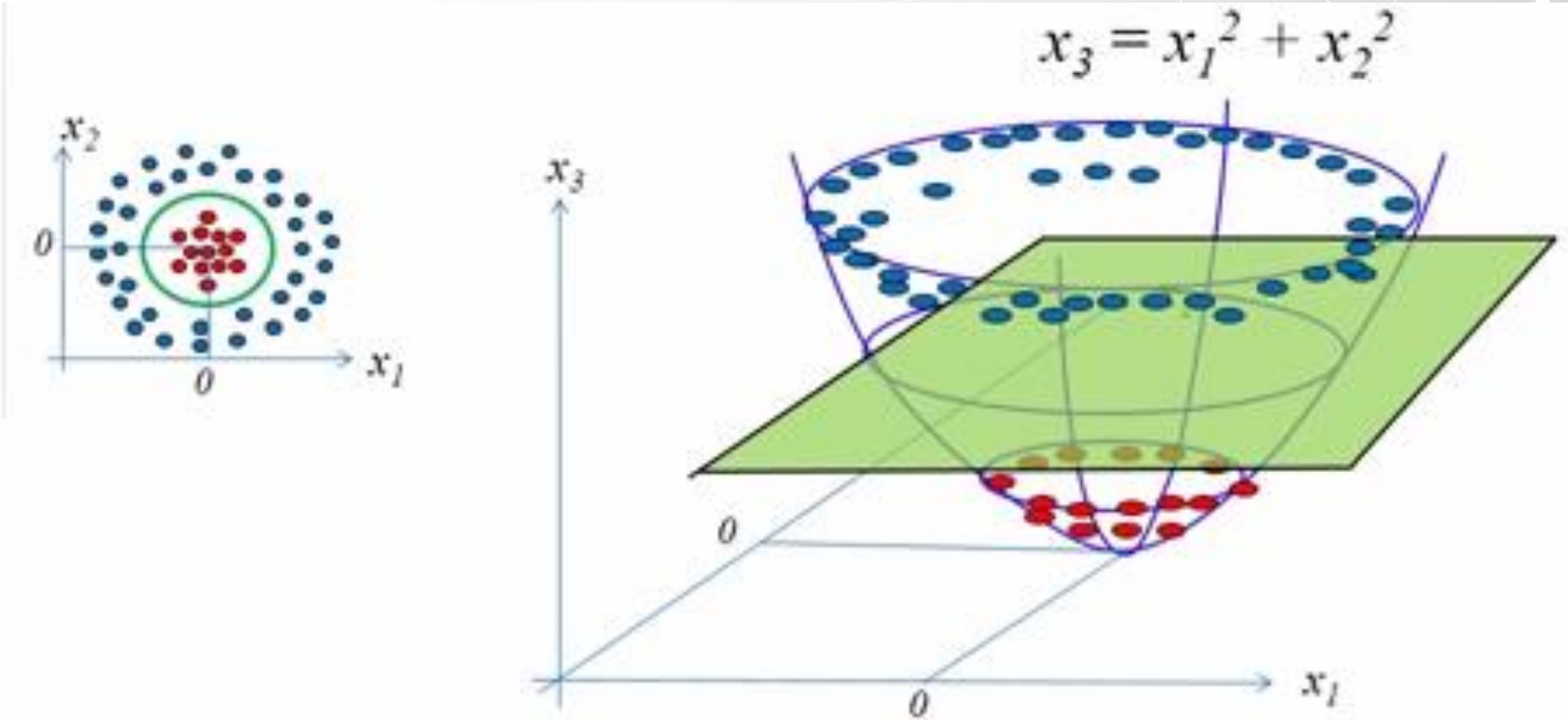
Kita ubah supaya bisa!

# Menciptakan Fitur Baru

- Ada berapa fitur yang kita punya?
  - 2 Buah ( $x$  dan  $y$ )
- Kita ciptakan fitur baru dari fitur-fitur yang lama.



# Transformasi Data





# Terminologi Kernel dalam SVM

Kernel

$f: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$  untuk  $m < n$

$(x_1, x_2)$

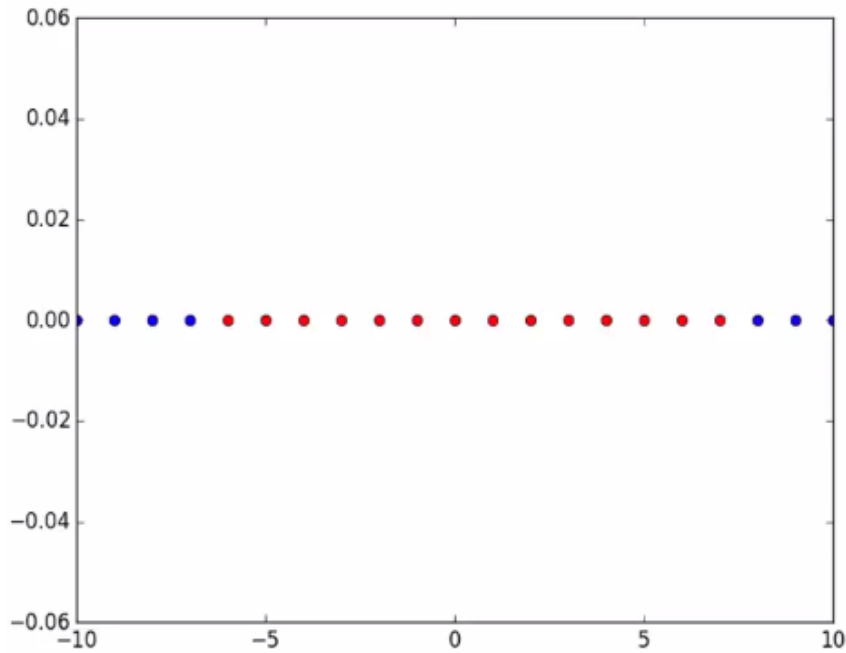
Not Linearly Separable

$(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$

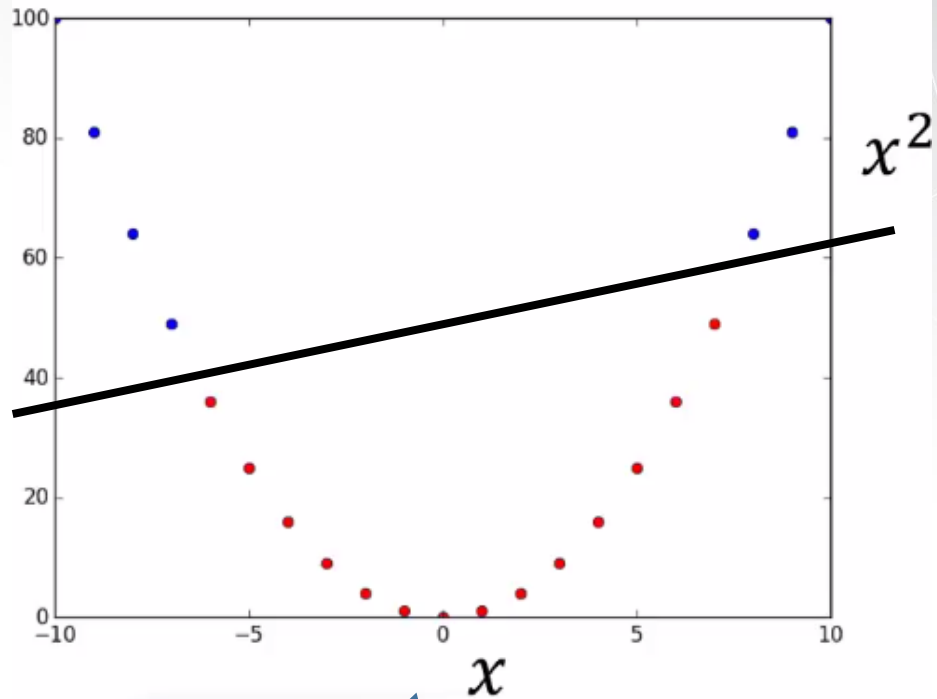
Linearly Separable

# Contoh Kernel Trick Lainnya

Not Linearly Separable

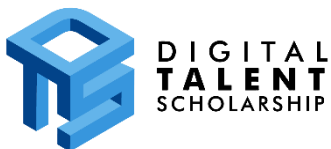






Linearly Separable



$$\phi(x_1) = [x, x^2]$$

IKUTI KAMI



-  digitalent.kominfo
-  digitalent.kominfo
-  DTS\_kominfo
-  Digital Talent Scholarship 2019

Pusat Pengembangan Profesi dan Sertifikasi  
Badan Penelitian dan Pengembangan SDM  
Kementerian Komunikasi dan Informatika  
Jl. Medan Merdeka Barat No. 9  
(Gd. Belakang Lt. 4 - 5)  
Jakarta Pusat, 10110

