

# İskenderun Teknik Üniversitesi



**Fakülte:** *Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi*

**Bölüm:** *Biyomedikal Mühendisliği*

**Ders:** *Yapay Zeka*

**Dönem:** *2025 – 2026 (Bahar)*

**Öğretim üyesi:** *Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN*

---

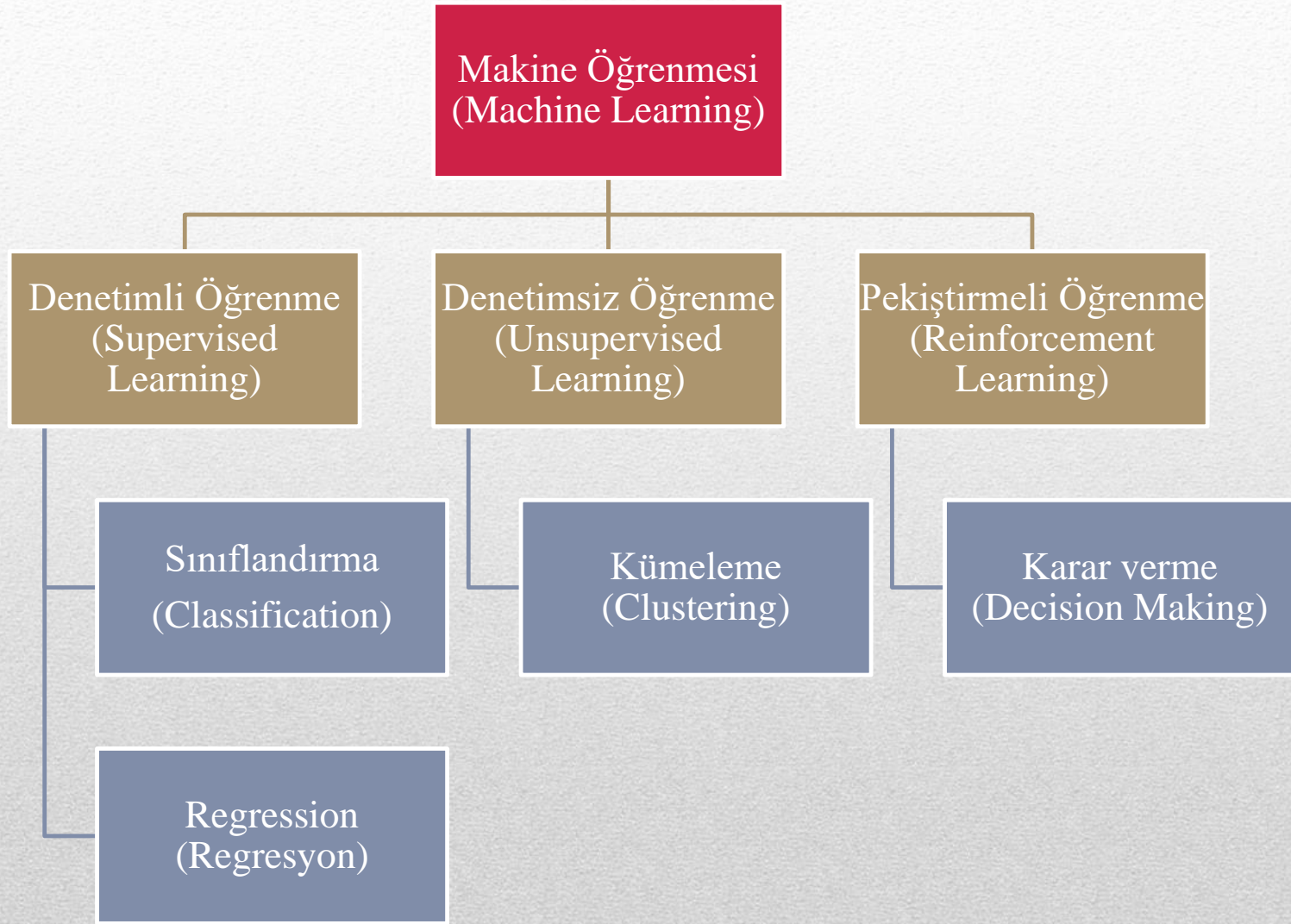
## Dersin Akışı:

### Ders Konuları

#### Hafta Konu

1	Yapay zekaya giriş
2	Makine öğrenmesi temel kavramlar
3	Veri setleri, veri ön işleme, özellik kavramı ve doğrulama yöntemleri
4	Regresyon yöntemleri
5	Lineer regresyon ve polinom regresyon
6	Sınıflandırma yöntemleri ve model değerlendirme ölçütleri
7	Karar ağaçları ve k-en yakın komşu (k-NN) algoritması
8	Ara Sınav
9	Lojistik regresyon ve yapay sinir ağlarına giriş
10	Kümeleme yöntemleri ve kümeleme değerlendirme teknikleri
11	K-means ve hiyerarşik kümeleme algoritmaları
12	Biyomedikal veriler üzerinde sınıflandırma uygulamaları
13	Biyomedikal veriler üzerinde kümeleme uygulamaları
14	Öğrenci ödevleri / proje sunumları ve genel tekrar
15	Final Sınavı

# Öğrenme Türleri:





# DENETİMLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİ



Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

Email: [nermin.ozcan@iste.edu.tr](mailto:nermin.ozcan@iste.edu.tr)

## Denetimli Öğrenme (Supervised Learning)

Regression  
(Regresyon)

Sınıflandırma  
(Classification)



# REGRESYON YÖNTEMLERİ



Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

Email: [nermin.ozcan@iste.edu.tr](mailto:nermin.ozcan@iste.edu.tr)

## Regresyon Nedir?

Regresyon: Sürekli (continuous) bir değeri tahmin etme problemidir.

Örnek:

- ✓ Kan şekeri tahmini
- ✓ Tansiyon tahmini
- ✓ Tümör çapı tahmini
- ✓ Ev fiyatı tahmini

Regresyonun sınıflandırmadan farkı, çıktının sayısal bir değer olmasıdır.



## Regresyon Problemi Nasıl Tanımlanır?

Girdi (X):

- Özellikler

Çıktı (y):

- Sayısal değer

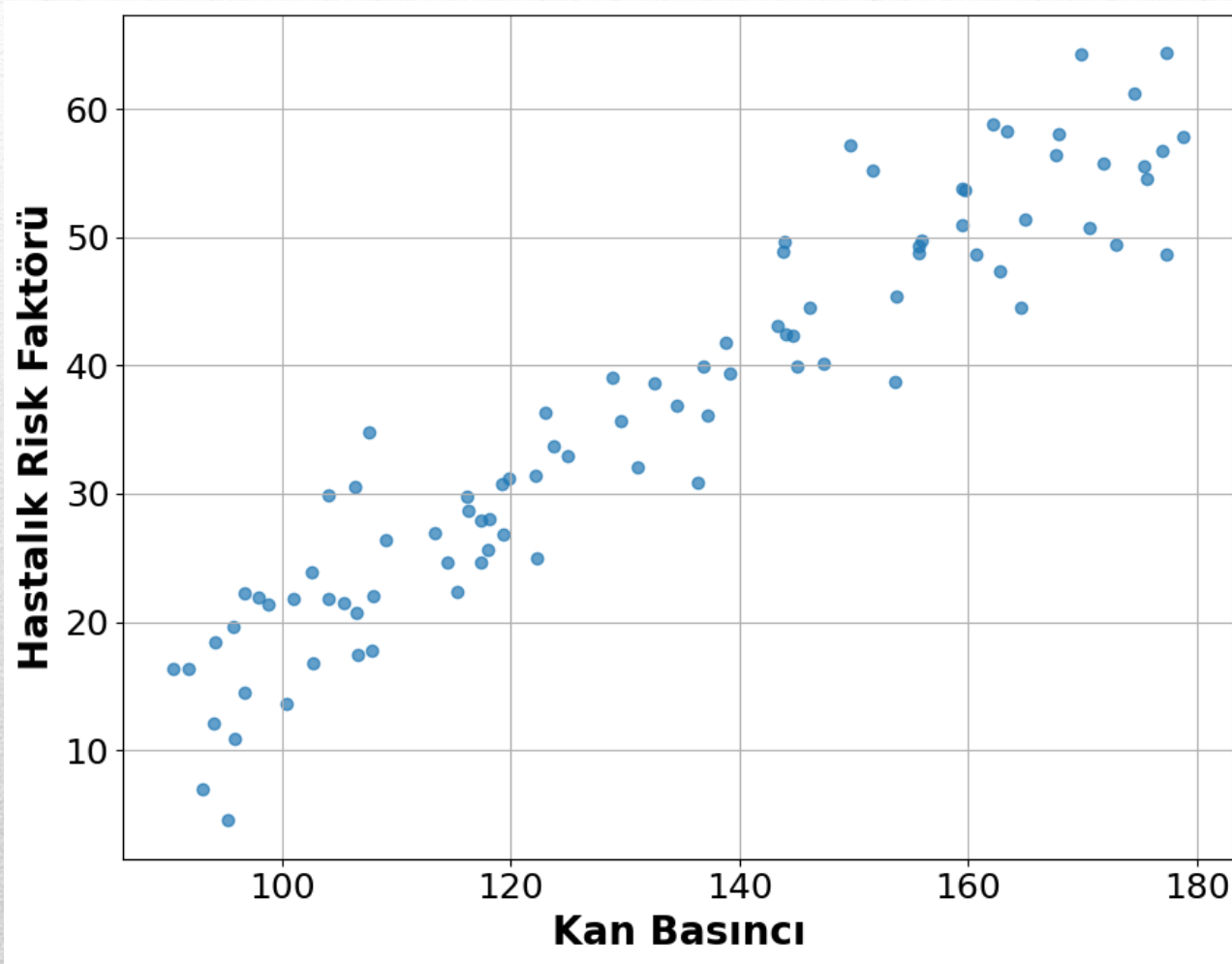
Yani:

Model, sayısal tahmin yapmayı öğrenir.

Yaş	Kan Basıncı	Cinsiyet	Sigara Kullanımı	Kolesterol	Risk Faktörü
42	117	K	Evet	76	13.5
56	147	E	Evet	139	42
...	...	...	...	...	...
29	123	K	Hayır	89	3.8
35	135	E	Evet	51	37



## Regresyon Problemi Nasıl Tanımlanır?



## Lineer Regresyon:

Lineer regresyon, veri noktalarına en iyi uyan doğruyu bulma problemidir.

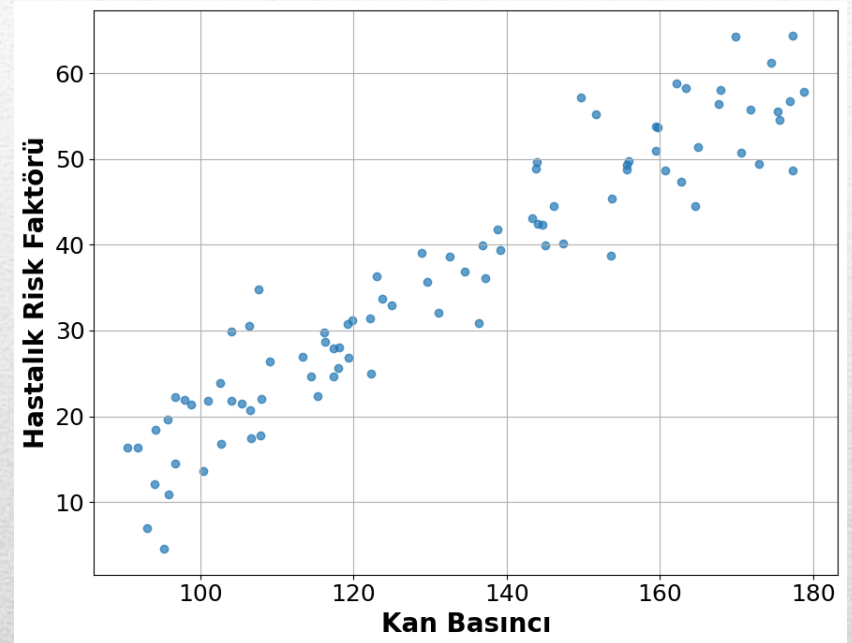
Model:

- $y = ax + b$

Burada:

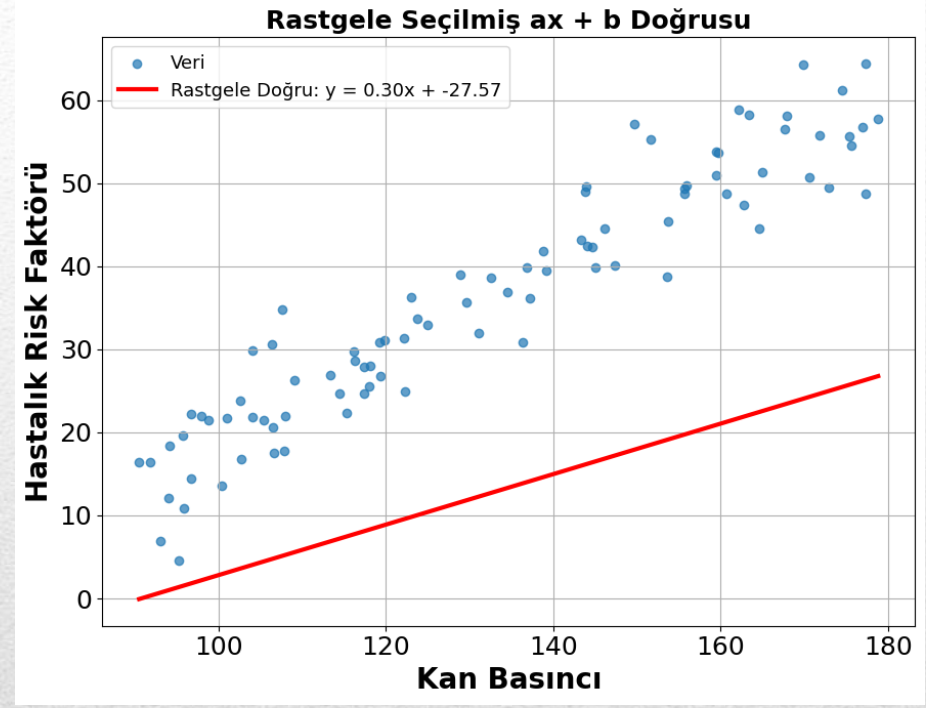
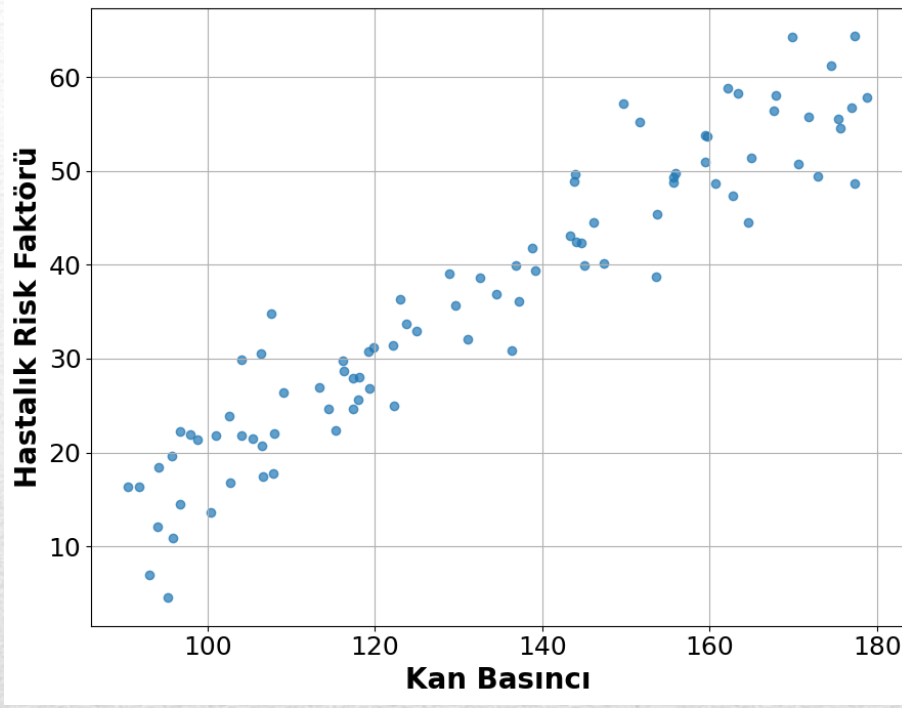
- $a \rightarrow$  eğim (slope)
- $b \rightarrow$  sabit terim (intercept)

Amaç: En uygun  $a$  ve  $b$  değerlerini bulmak.





# Lineer Regresyon:

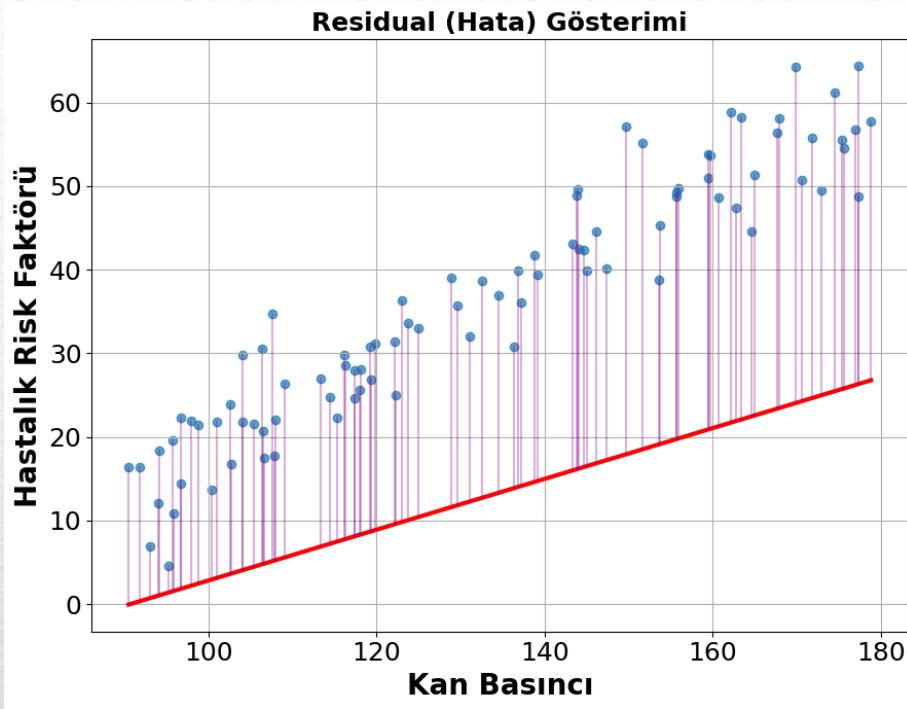


Lineer Regresyon, veride hatayı minimum yapan en iyi doğruyu bulur. Doğru öğrenirken  $f(x) \approx y$  fonksiyonu olarak hesaplar.

Doğrusal fonksiyon:

$$y = ax + b$$

# Lineer Regresyon:



## Hata (Error) Nedir?

Her nokta için:

- Gerçek değer:  $y$
- Tahmin edilen değer:  $\hat{y}$

Hata:

$$e = y - \hat{y}$$

Ama bazı hatalar pozitif bazıları negatif olabilir. Bu yüzden kare alırız:

$$e^2 = (y - \hat{y})^2$$

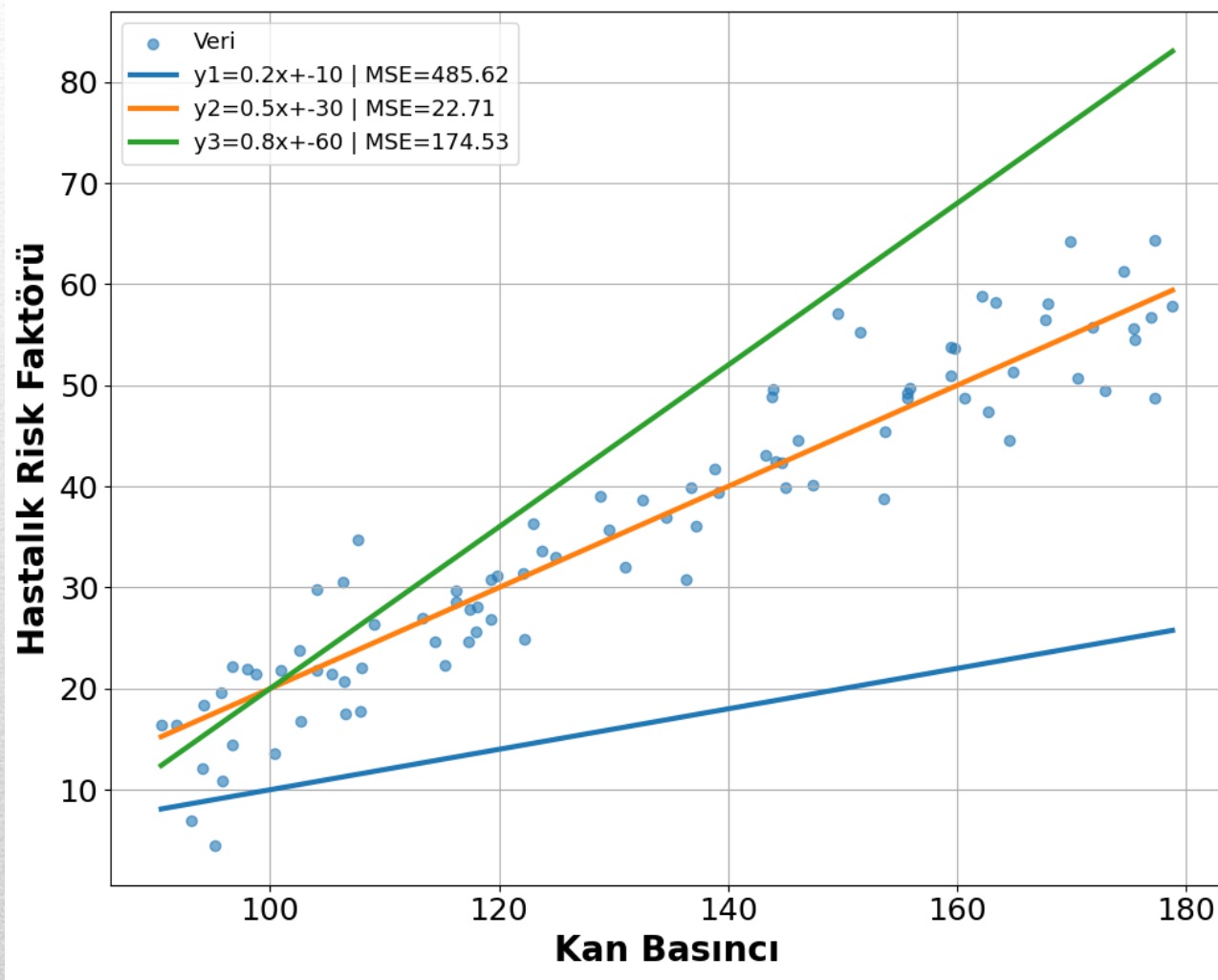
Lineer Regresyon, veride hatayı minimum yapan en iyi doğruyu bulur. Doğru öğrenirken  $f(x) \approx y$  fonksiyonu olarak hesaplar.

Doğrusal fonksiyon:

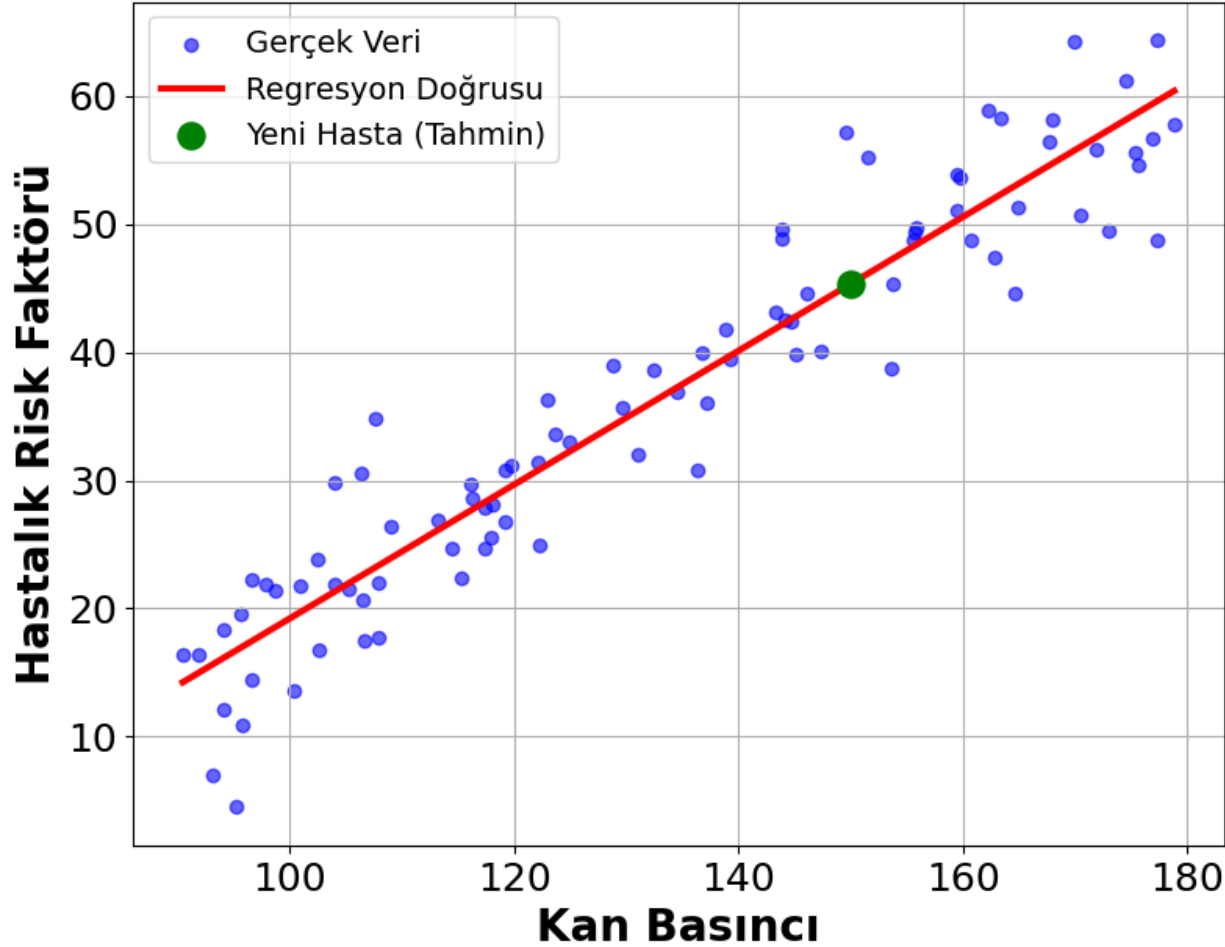
$$y = ax + b$$



# Lineer Regresyon:



## Yeni Veri İçin Tahmin



Model Denklemi:

$$\hat{y} = 0.5227x + -33.0663$$

Yeni Hasta:

Kan Basıncı: 150

Tahmin Edilen Risk: 45.3332139951897

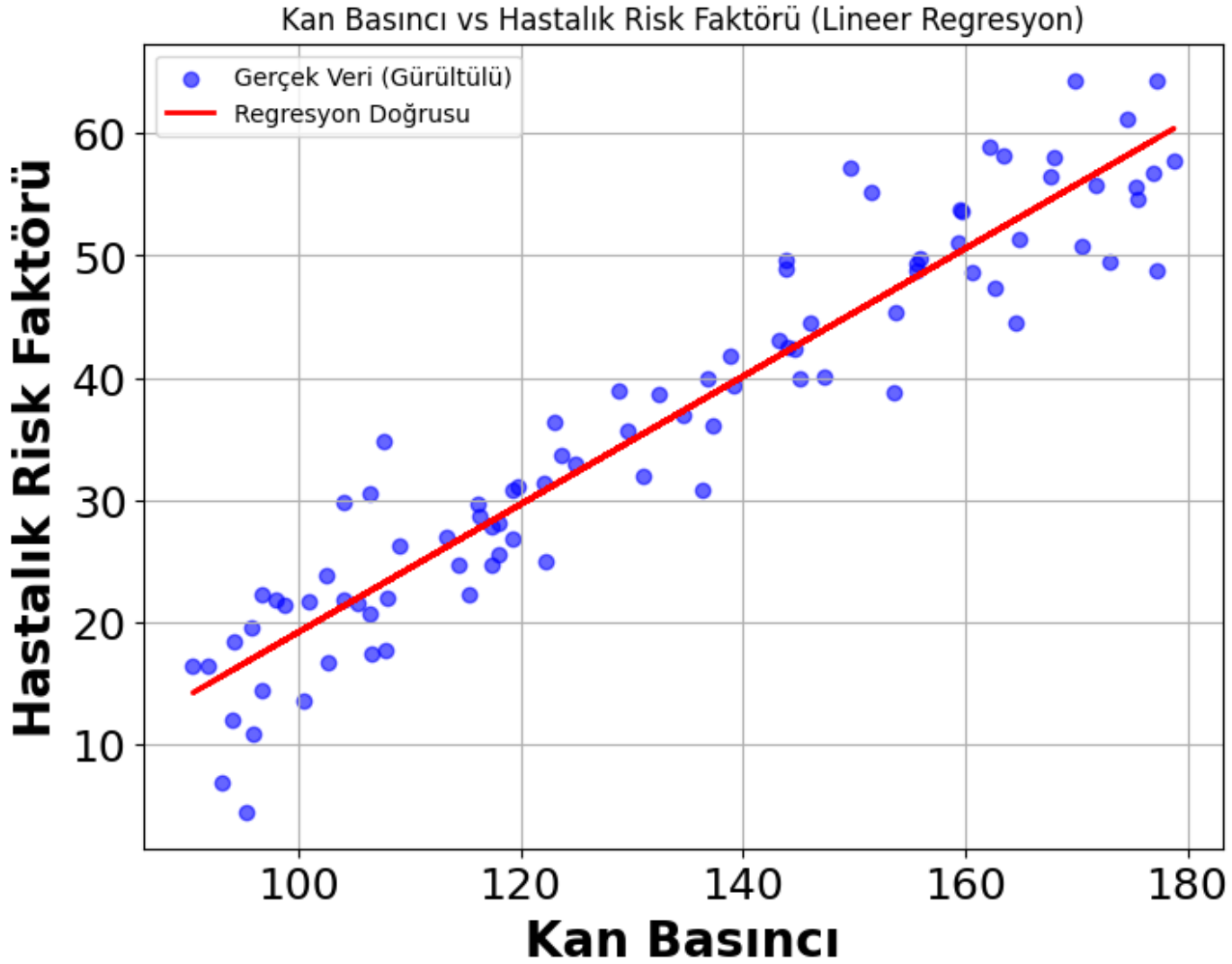
Matematiksel Hesap:

$$\hat{y} = 0.5227 * 150 + -33.0663$$

$$\hat{y} = 45.3332$$



$$y = 0.522x - 33.066$$



# Performans Ölçütleri

## 1 MAE – Mean Absolute Error

### Tanım

Hataların mutlak değerlerinin ortalaması.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

### Ne Anlama Gelir?

- Ortalama olarak model kaç birim yanılıyor?
- Hata birimi korunur (örneğin "risk puanı").

## 2 MSE – Mean Squared Error

### Tanım

Hataların karelerinin ortalaması.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

### Neden Kare Alıyoruz?

- Pozitif/negatif iptal olmasın diye
- Büyük hataları daha fazla cezalandırmak için

## 3 RMSE – Root Mean Squared Error

### Tanım

MSE'nin karekökü.

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

### Neden Karekök Alıyoruz?

MSE birim olarak "karesi alınmış birim" üretir.



## Neden Farklı Ölçütlere İhtiyaç Var?

Çünkü her problem aynı değildir.

Ölçüt	Büyük Hatalara Duyarlılık	Aykırı Değer Etkisi
MAE	Düşük	Daha dayanıklı
MSE	Yüksek	Çok duyarlı
RMSE	Yüksek	Çok duyarlı

Eğer model:

- 1-2 puanlık küçük hatalar yapıyorsa → MAE yeterli olabilir
- Ama bazı hastalarda 20 puan hata yapıyorsa → MSE bunu ağır cezalandırır
- Eğer büyük hatalar klinik olarak tehlikeliyse → MSE tercih edilir.

## Lineer Regresyonun Avantajları

- ✓ Basit
- ✓ Yorumlanabilir
- ✓ Hızlı
- ✓ Küçük veri setlerinde etkili

## Lineer Regresyonun Sınırlamaları

- ✗ Doğrusal ilişki varsayar
- ✗ Aykırı değerlerden etkilenir
- ✗ Karmaşık ilişkileri modelleyemez

