

İskenderun Teknik Üniversitesi



Fakülte: Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Bölüm: Biyomedikal Mühendisliği

Ders: Yapay Zeka

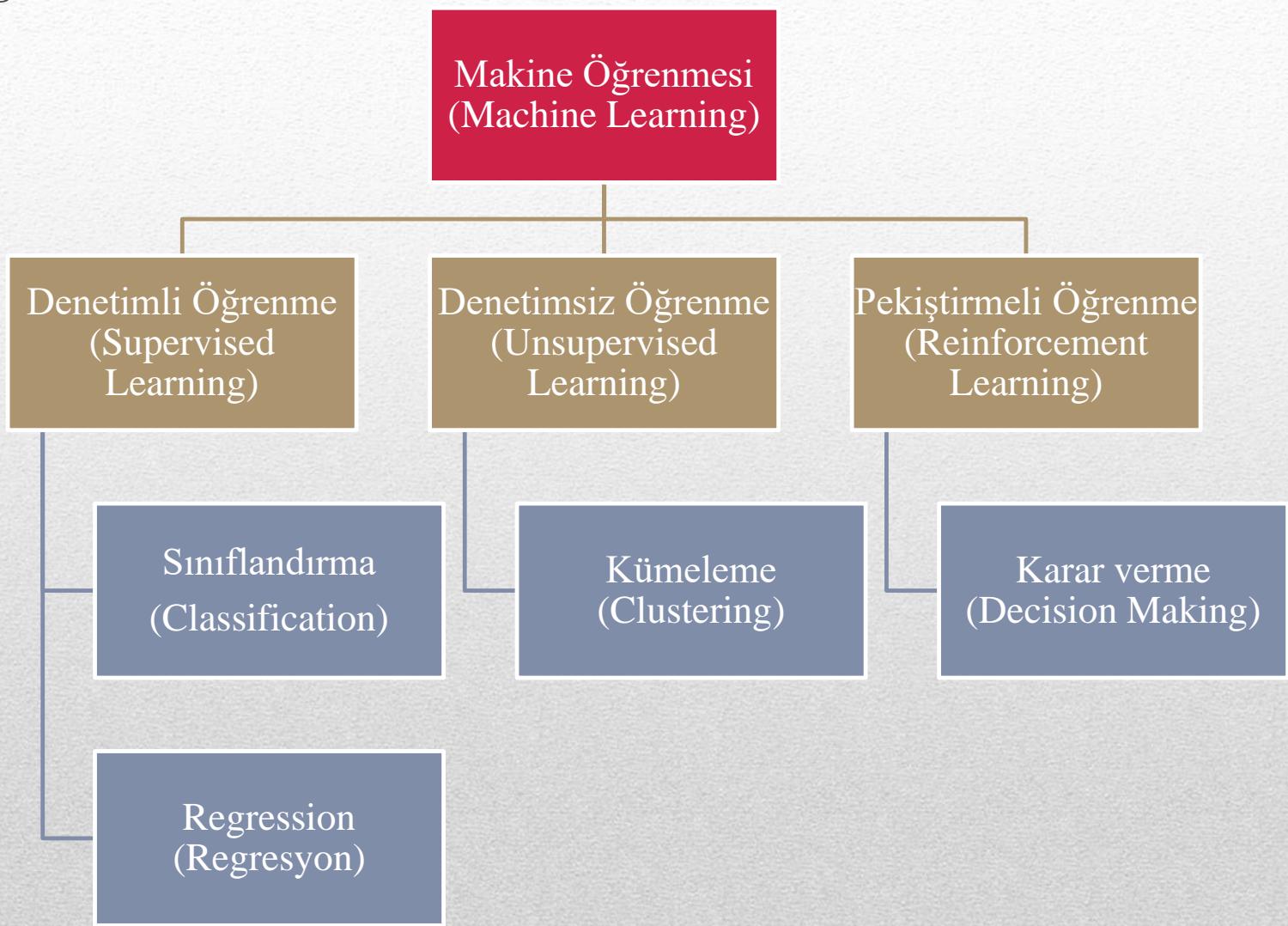
Dönem: 2025 – 2026 (Bahar)

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

Denetimli Öğrenme (Supervised Learning)

Regression
(Regresyon)

Sınıflandırma
(Classification)



REGRESYON YÖNTEMLERİ



Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

Email: 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, çıktıının sayısal bir değer olmasıdır.

Regresyon Problemi Nasıl Tanımlanır?

Girdi (X):

- Özellikler

Çıktı (y):

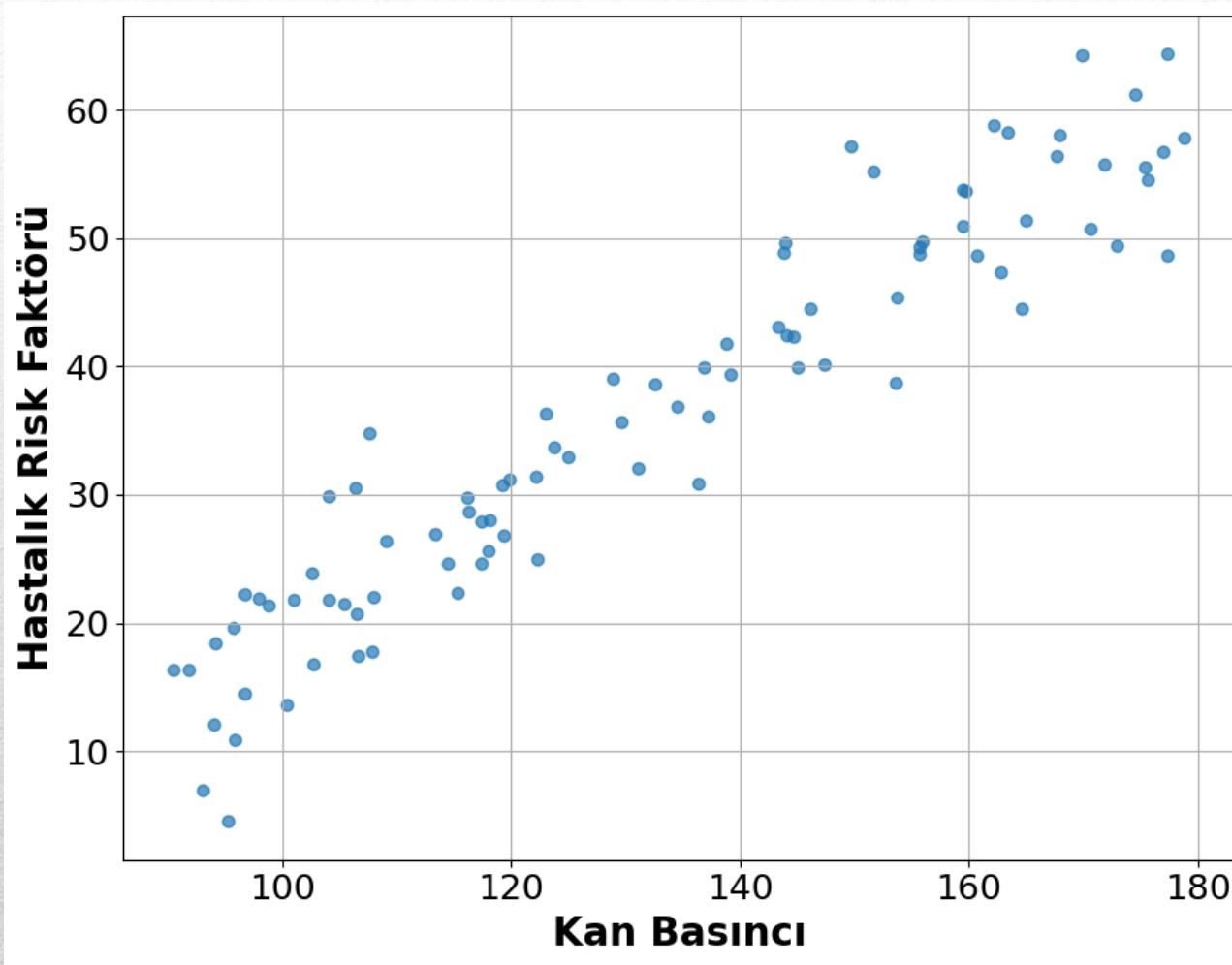
- Sayısal değer

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 doğruya bulma problemidir.

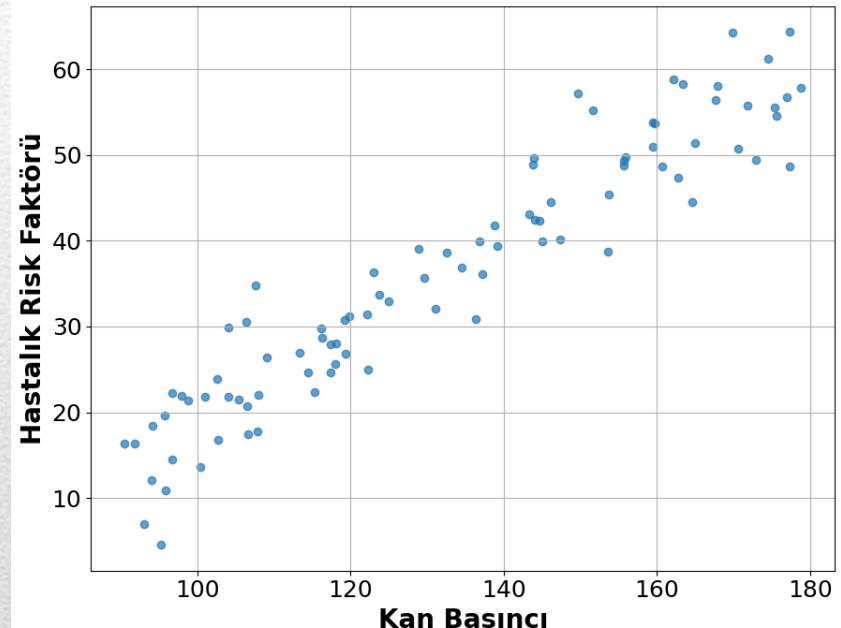
Model:

- $y = ax + b$

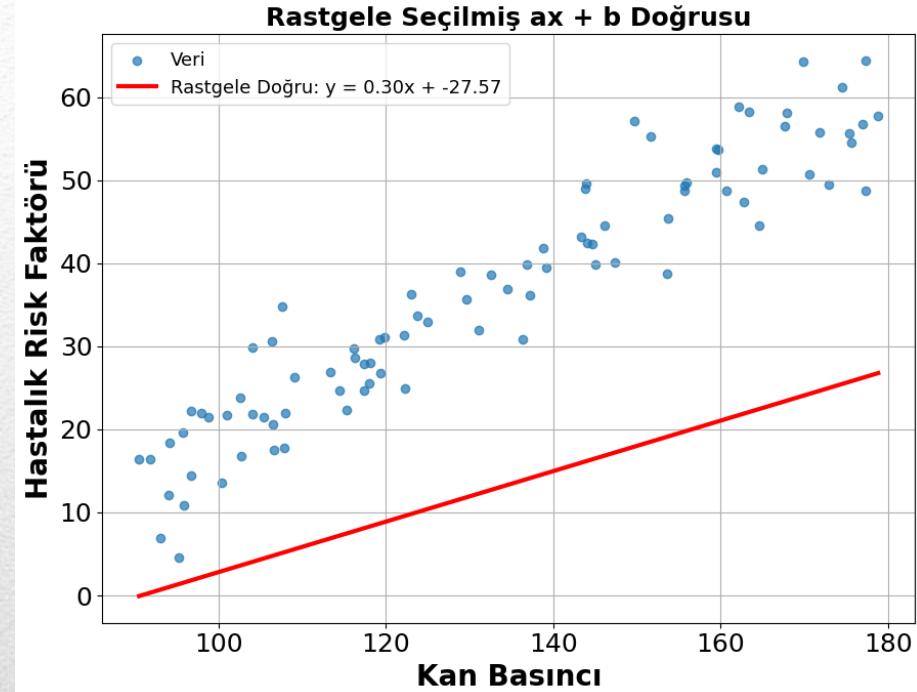
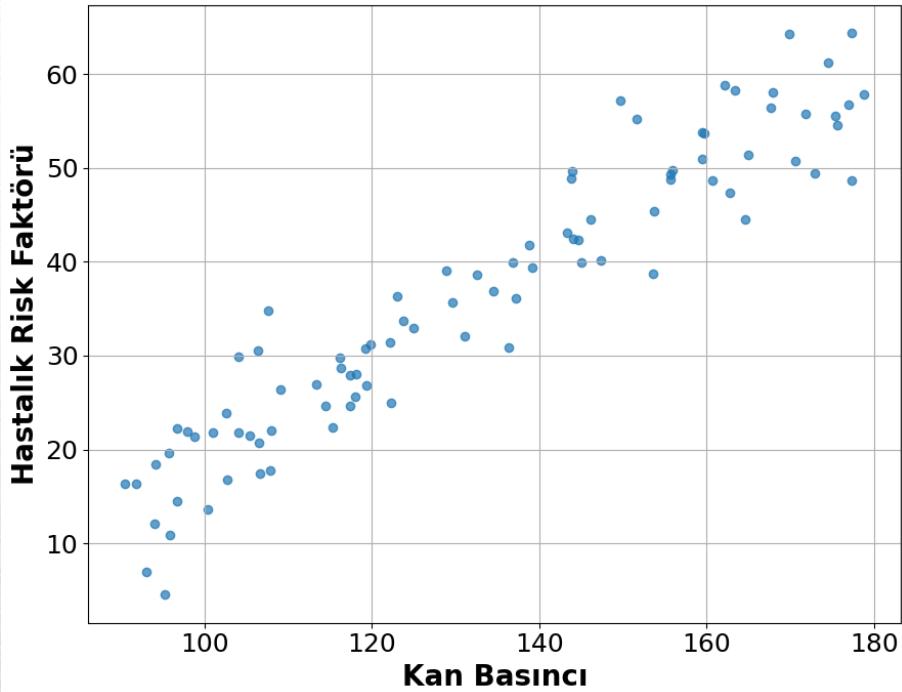
Burada:

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

Amaç: En uygun a ve b değerlerini bulmak.



Lineer Regresyon:

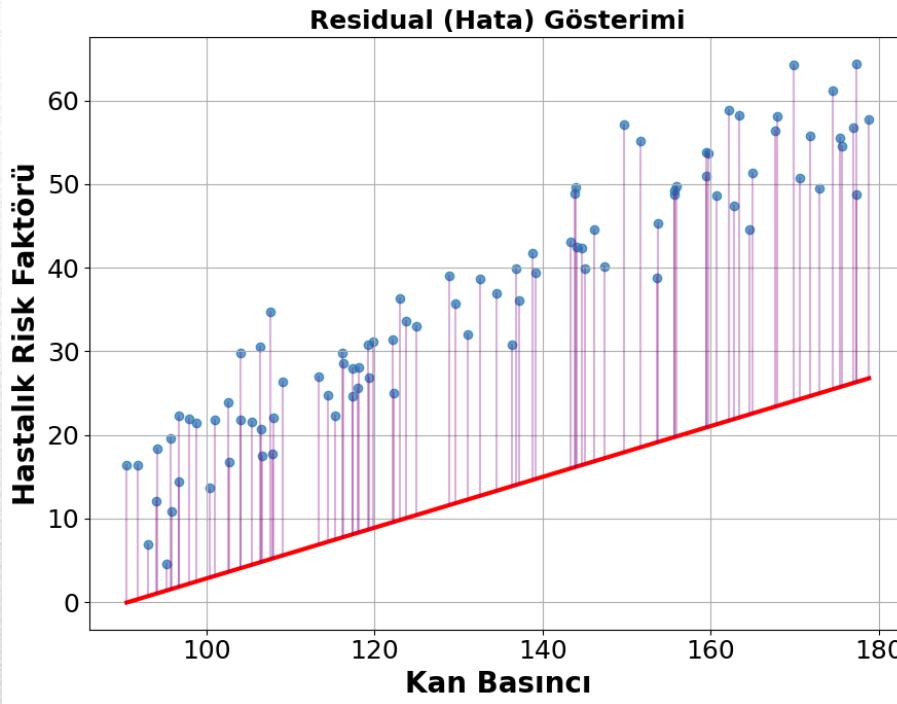


Lineer Regresyon, veride hatayı minimum yapan en iyi doğruyu bulur. Doğru öğrenirken $f(x) \approx y$ fonksiyonu olarak hesaplar.

Doğrusal fonksiyon:

$$y = ax + b$$

Lineer Regresyon:



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

Doğrusal fonksiyon:

$$y = ax + b$$

Hata (Error) Nedir?

Her nokta için:

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

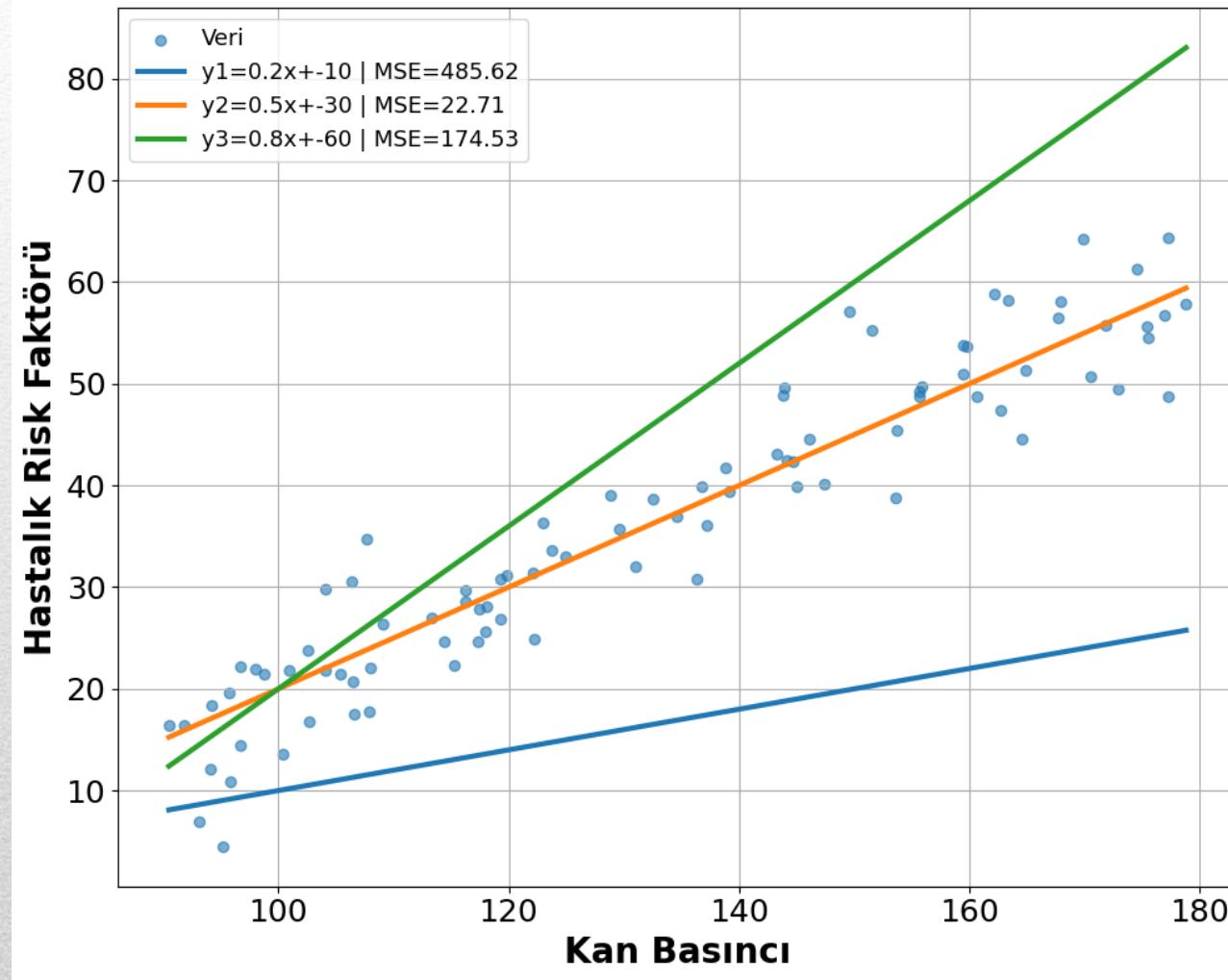
Hata:

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

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

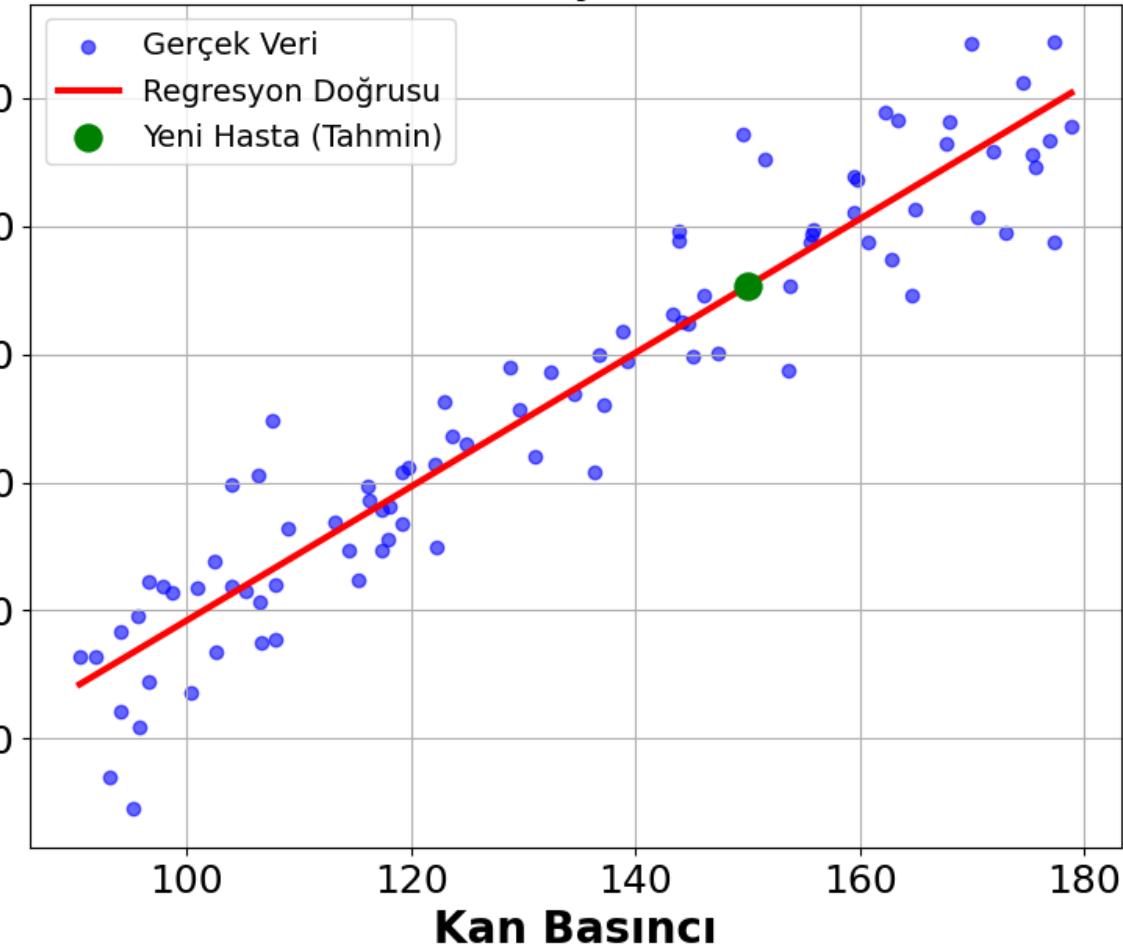
$$e^2 = (y - \hat{y})^2$$

Lineer Regresyon:



Yeni Veri İçin Tahmin

Hastalık Risk Faktörü



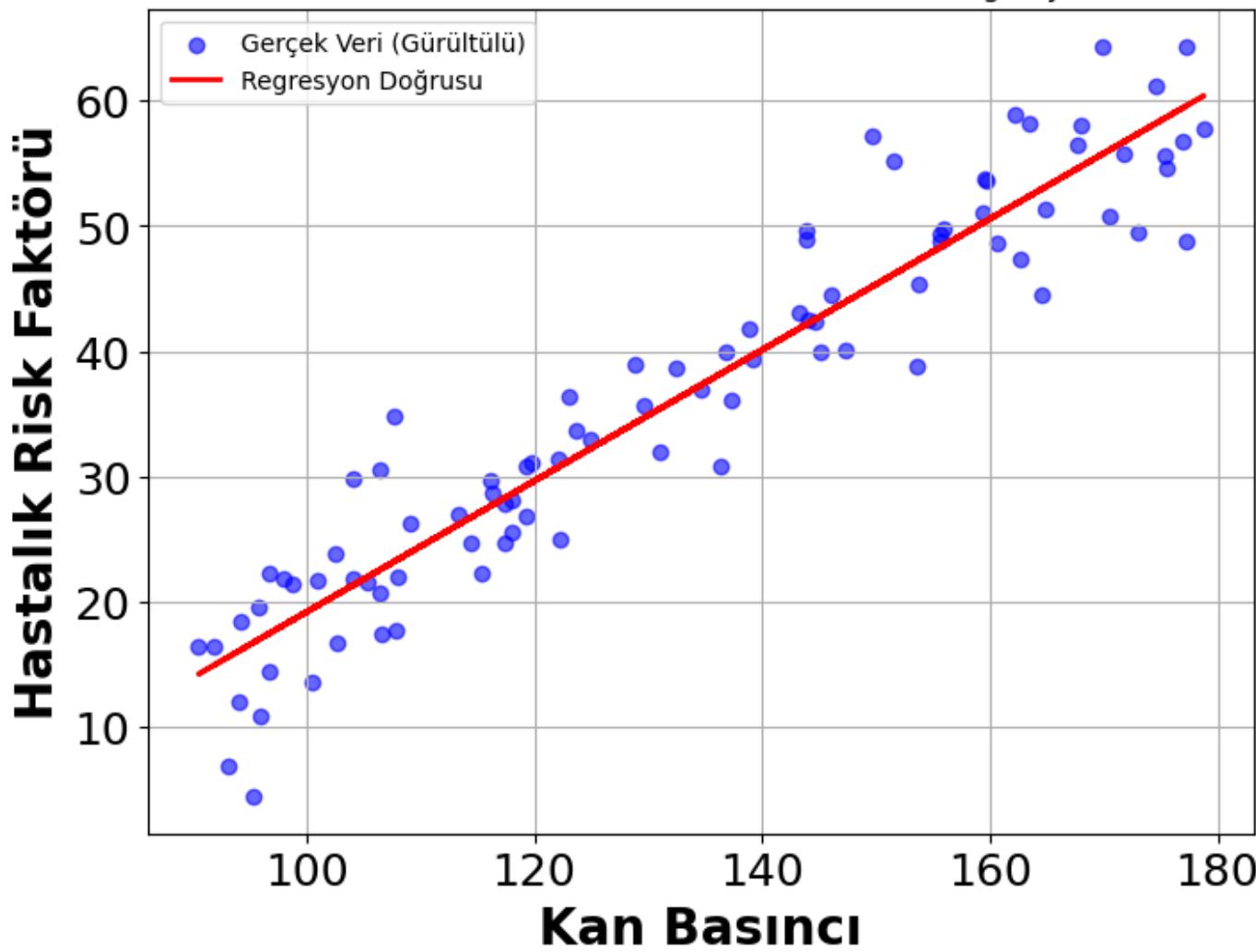
Model Denklemi:
 $\hat{y} = 0.5227x + -33.0663$

Yeni Hasta:
Kan Basıncı: 150
Tahmin Edilen Risk: 45.3332139951897

Matematiksel Hesap:
 $\hat{y} = 0.5227 * 150 + -33.0663$
 $\hat{y} = 45.3332$

$$y = 0.522x - 33.066$$

Kan Basıncı vs Hastalık Risk Faktörü (Lineer Regresyon)



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 varsayı
- ✗ Aykırı değerlerden etkilenir
- ✗ Karmaşık ilişkileri modelleyemez

