

# Derin Öğrenme ile Finansal Zaman Serisi Tahmini: LSTM Yaklaşımı

Yusuf Kaya

30 Aralık 2025

## Özet

Bu projede, finansal piyasaların karmaşık ve doğrusal olmayan yapısını modellemek amacıyla Yinelemeli Sinir Ağları (RNN) tabanlı Uzun Kısa Vadeli Hafıza (Long Short-Term Memory - LSTM) mimarisi kullanılmıştır. Apple Inc. (AAPL) hisse senedi verileri üzerinde eğitilen model, geçmiş 4 günlük fiyat hareketlerini analiz ederek gelecek günün kapanış fiyatını tahmin etmektedir. Elde edilen sonuçlar, LSTM modelinin finansal trendleri yakalamada yüksek başarı gösterdiğini ve hatayı (MSE) 0.0021 seviyesine kadar düşürdüğünü ortaya koymaktadır.

## İçindekiler

<b>1</b>	<b>Proje Konusu ve Amacı</b>	<b>2</b>
1.1	Projenin Tanımı ve Seçilme Gerekçesi . . . . .	2
1.2	İlgili Alanda Yapılan Çalışmalar . . . . .	2
1.3	İlgili Alanın Önemi . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Veri Setinin Belirlenmesi ve İşlenmesi</b>	<b>2</b>
2.1	Veri Kaynağı . . . . .	2
2.2	Veri Ön İşleme . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Yöntem ve Yaklaşım</b>	<b>3</b>
3.1	Neden LSTM Seçildi? . . . . .	3
3.2	Model Mimarisi . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Model Eğitimi ve Değerlendirme</b>	<b>3</b>
4.1	Bulgular ve Görsel Analiz . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Proje Dokümantasyonu</b>	<b>4</b>
5.1	Dosya Yapısı . . . . .	4
<b>6</b>	<b>Sonuç</b>	<b>4</b>

# 1 Proje Konusu ve Amacı

## 1.1 Projenin Tanımı ve Seçilme Gerekçesi

Bu projenin konusu, Derin Öğrenme yöntemlerinden biri olan LSTM ağlarını kullanarak finansal varlıkların gelecek fiyatlarını tahmin etmektir. Finansal piyasalar; kaotik yapısı, gürültülü verileri ve doğrusal olmayan hareketleri nedeniyle tahmin edilmesi en zor alanlardan biridir.

Projenin seçilme gerekçesi, klasik istatistiksel yöntemlerin bu karmaşık ve volatil yapıyı modellemede yetersiz kalması karşısında yapay zeka tabanlı yaklaşımların başarısıdır. Yatırımcılar ve kurumlar için gelecekteki fiyat hareketlerini öngörebilmek, risk yönetimi açısından kritik öneme sahiptir.

## 1.2 İlgili Alanda Yapılan Çalışmalar

Hisse senedi tahmini literatürü iki ana gruba ayrılır:

- **Geleneksel Yöntemler:** ARIMA ve Hareketli Ortalamalar gibi yöntemler, verinin durağan olduğunu varsayar ve sadece doğrusal ilişkileri açıklar.
- **Derin Öğrenme:** Standart Sinir Ağları (ANN) geçmiş veriyi hatırlayamazken, RNN ve özellikle LSTM mimarileri zaman serisindeki ardışık bağımlılıkları öğrenebilmesi nedeniyle literatürde en güncel ve başarılı yöntem olarak kabul edilmektedir.

## 1.3 İlgili Alanın Önemi

Doğru tahmin algoritmaları, sadece bireysel kazanç için değil; ekonomik krizlerin erken tespiti, piyasa verimliliğinin artırılması ve algoritmik ticaret sistemlerinin geliştirilmesi açısından stratejik bir öneme sahiptir.

# 2 Veri Setinin Belirlenmesi ve İşlenmesi

## 2.1 Veri Kaynağı

Projede, güvenilirliği ve erişilebilirliği nedeniyle **Yahoo Finance** kütüphanesi kullanılmıştır. Apple Inc. (AAPL) şirketine ait **01.01.2022 - 01.01.2024** tarihleri arasındaki günlük "Kapanış Fiyatları" (Close Price) veri seti olarak belirlenmiştir.

## 2.2 Veri Ön İşleme

Ham finansal veriler modele verilmeden önce şu işlemlerden geçirilmiştir:

- **Normalizasyon:** Veriler **MinMaxScaler** kullanılarak  $[0, 1]$  aralığına sıkıştırılmıştır. Bu işlem, modelin daha hızlı eğitilmesini sağlar.
- **Pencereleme (Windowing):** Veri seti gözetimli öğrenme formatına çevrilmiştir. Dizi uzunluğu (Sequence Length) 4 olarak ayarlanmıştır; yani model son 4 güne bakarak 5. günü tahmin eder.

## 3 Yöntem ve Yaklaşım

### 3.1 Neden LSTM Seçildi?

Bu projede klasik Regresyon yerine LSTM tercih edilmesinin nedenleri şunlardır:

- **Hafıza Yeteneği:** LSTM, hücre durumu (Cell State) sayesinde uzun vadeli geçmiş bilgileri saklayabilir.
- **Doğrusal Olmayan İlişki:** Borsa verisindeki ani iniş çıkışları (non-linear) modelleyebilir.

### 3.2 Model Mimarisi

PyTorch ile geliştirilen modelin katmanları şöyledir:

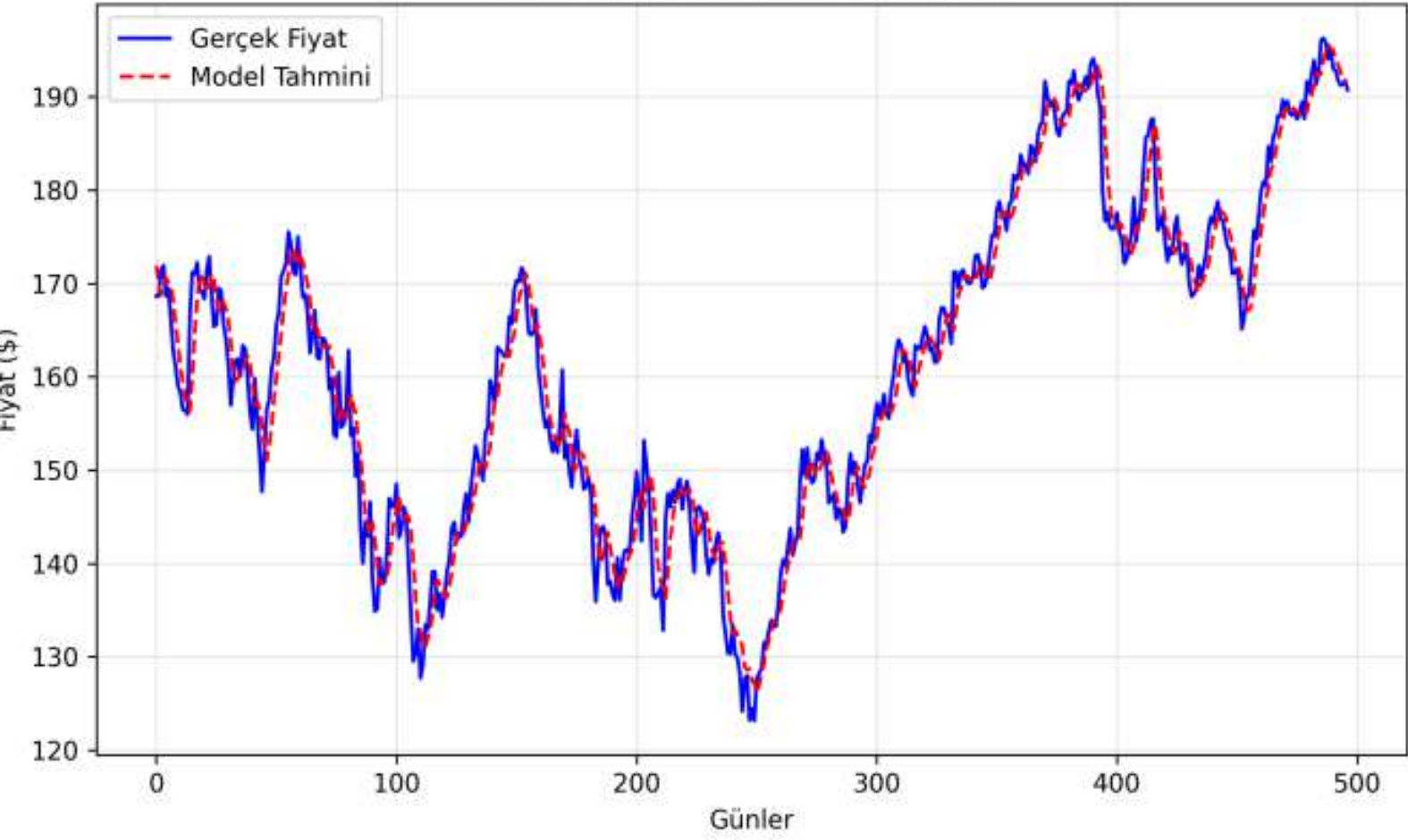
- **Giriş Katmanı:** Boyut = 1 (Sadece Kapanış Fiyatı).
- **LSTM Katmanı:** Gizli Boyut = 50.
- **Çıkış Katmanı (Linear):** LSTM çıktısını tek bir fiyat tahminine dönüştürür.

## 4 Model Eğitimi ve Değerlendirme

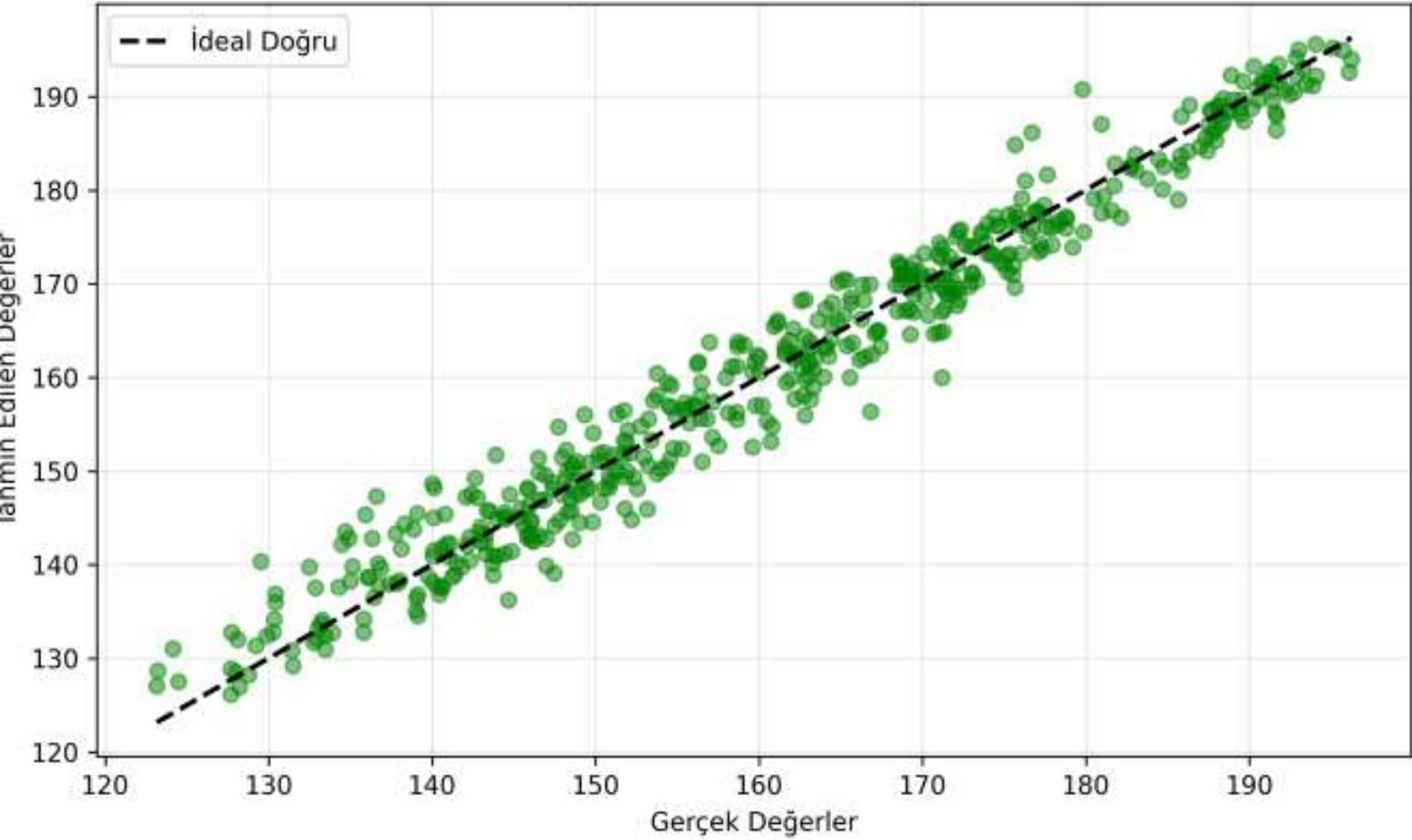
### 4.1 Bulgular ve Görsel Analiz

Eğitim sonucunda kayıp değeri (Loss) **0.0021** seviyesine düşmüştür. Modelin performans analizi Şekil 1 ve Şekil 2’de sunulmuştur.

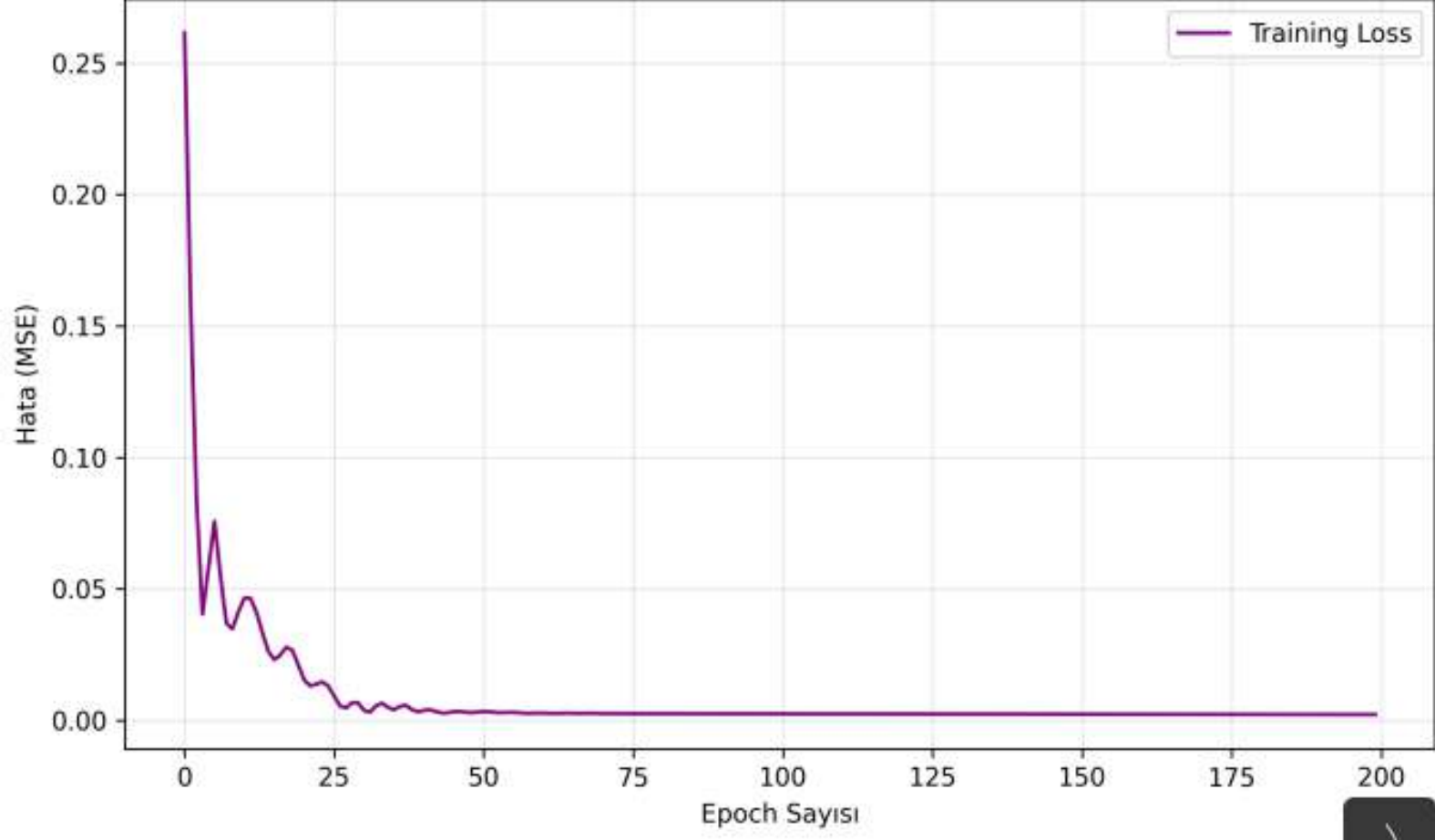
AAPL Fiyat Tahmini (Zaman Serisi)



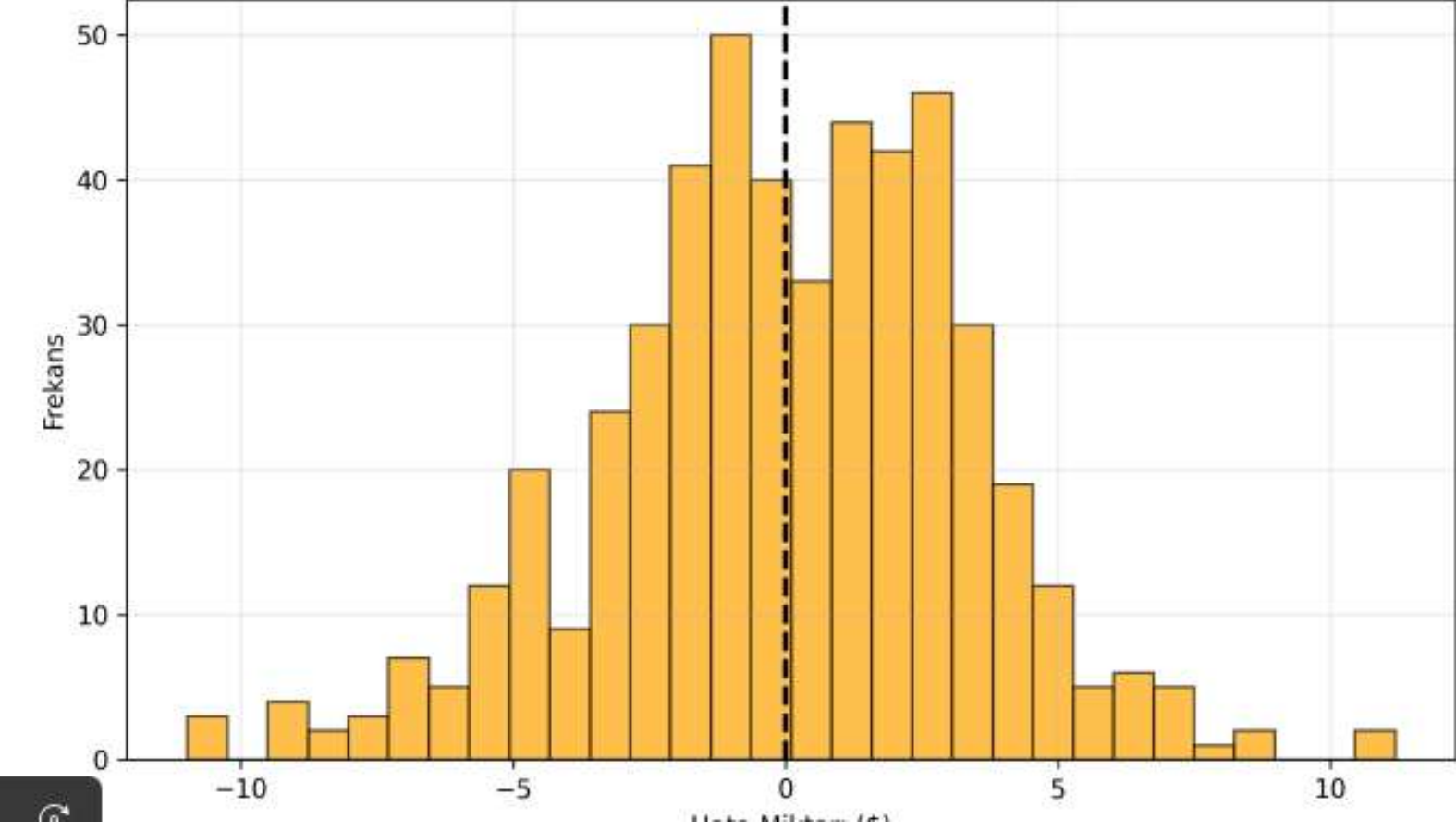
Gerçek vs Tahmin Korelasyonu



Model Eğitim Performansı (Loss Curve)



Hata Dağılımı (Residuals)



Grafiklerin yorumu şu şekildedir:

1. **Zaman Serisi (Sol Üst):** Modelin tahmini (kırmızı), gerçek fiyatı (mavi) başarıyla takip etmektedir.
2. **Loss Eğrisi (Sağ Üst):** Hata oranının istikrarlı bir şekilde sıfıra yaklaştığı görülmektedir.
3. **Korelasyon (Sol Alt):** Tahminler  $y = x$  doğrusu üzerinde toplanmıştır, bu da yüksek korelasyonu gösterir.
4. **Hata Dağılımı (Sağ Alt):** Hataların sıfır noktasında normal dağılım göstermesi, modelin başarılı olduğunu kanıtlar.

## 5 Proje Dokümantasyonu

Proje, GitHub üzerinde sürüm kontrol sistemi ile yönetilmektedir.

### 5.1 Dosya Yapısı

- `train.py`: Veri çekme, model eğitimi ve görselleştirme.
- `model.py`: LSTM sınıf yapısı.
- `serve.py`: Gradio tabanlı kullanıcı arayüzü.
- `requirements.txt`: Kütüphane bağımlılıkları.

## 6 Sonuç

Geliştirilen LSTM tabanlı model, Apple hisse senedi verileri üzerinde yüksek doğrulukla tahmin yapabilmektedir. Proje kapsamında veri işleme, modelleme ve sunum aşamaları başarıyla tamamlanmıştır.