

T.C.  
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

DUYGU ANALİZİ İLE KRİPTO PARA İŞLEMLERİNDEKİ  
DALGALANMALARIN İNCELENMESİ

DOKTORA

Uğur DEMİREL

HAZİRAN-2024  
GÜMÜŞHANE



**T.C.  
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**DUYGU ANALİZİ İLE KRİPTO PARA İŞLEMLERİNDEKİ  
DALGALANMALARIN İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF FLUCTUATIONS IN CRYPTOCURRENCY  
TRANSACTIONS WITH SENTIMENT ANALYSIS**

**DOKTORA**

**Uğur DEMİREL**

**HAZİRAN-2024  
GÜMÜŞHANE**



**T.C.  
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**DUYGU ANALİZİ İLE KRİPTO PARA İŞLEMLERİNDEKİ  
DALGALANMALARIN İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF FLUCTUATIONS IN CRYPTOCURRENCY  
TRANSACTIONS WITH SENTIMENT ANALYSIS**

**DOKTORA**

**Uğur DEMİREL**

**Danışman: Doç. Dr. Handan ÇAM**

**HAZİRAN-2024  
GÜMÜŞHANE**



## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

**Doktora Tezi** olarak hazırlamış olduğum “**Duygu Analizi ile Kripto Para İşlemlerindeki Dalgalanmaların İncelenmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kısıtlara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

28/06/2024

.....  
Uğur DEMİREL

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın konu tespitinden itibaren her aşamasında gerek tecrübesiyle gerek doğru yönlendirmeleriyle tezin bütün aşamalarında değerli zamanını ayırarak yol gösterici tavırlarıyla yardımcı olan ve kendisiyle çalışmaktan büyük zevk duyduğum danışman hocam Doç. Dr. Handan ÇAM'a; Doktora Yeterlilik sürecini başarıyla tamamlamamda emeğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, değerli eleştirileri ile çalışmamın bilimsel temeller ışığında şekillenmesine yardımcı olan tez savunmasında bulunan değerli hocalarım, Prof. Dr. Üstün ÖZEN, Prof. Dr. Ekrem CENGİZ, Doç. Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ ve Dr. Öğretim Üyesi Mehmet GÜVERCİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez hazırlık ve yazım aşamasında bana destek veren arkadaşlarıma ve aileme sonsuz sevgilerimi sunarım. Bu süreçte, gerek moral gerekse manevi destekleriyle yanımda olan, sabır ve anlayış gösteren sevgili aileme, özellikle de anneme, babama ve kardeşlerime teşekkür etmek isterim. Ayrıca, bu uzun ve zorlu yolculukta bana her daim inanan, cesaret veren ve motive eden arkadaşlarıma ve sevdiklerime minnettarım. Onların desteği ve teşvikleri olmasaydı, bu tezi tamamlama sürecim çok daha zor olurdu. Tez yazım sürecinde birlikte çalıştığım, fikir alışverişinde bulunduğum tüm arkadaşlarıma ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

**Uğur DEMİREL**  
**GÜMÜŞHANE – 2024**

## ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'de faaliyet gösteren kripto borsalarında listelenen popüler kripto paraların, sosyal medya platformları ve çevrimiçi forumlarda paylaşılan yorumlar yoluyla kamuoyunun duygu durumunu araştırmayı hedeflemektedir. Kripto para piyasalarının yüksek volatilitesi ve belirsizliği, yatırımcıların piyasa hareketlerini öngörmelerini zorlaştırarak büyük riskler doğurmaktadır. Bu bağlamda, doğru tahminler yapabilmek ve riskleri minimize etmek için duygu analizinin rolü kritik önem taşımaktadır. Çalışma, Türkçe metinler üzerinde yapılan duygu analizi çalışmalarının sınırlılıklarını ele alarak bu alandaki literatüre katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Sosyal medya platformları ve çevrimiçi forumlardan toplanan veriler kullanılarak, kripto para birimlerine yönelik yapılan yorumlar duygu analizi teknikleriyle incelenmiştir. Toplamda 607,592 yorum analiz edilmiş olup, bu yorumların 89,986'sı negatif, 72,655'i pozitif ve 444,951'i nötr olarak sınıflandırılmıştır. İkili sınıflandırma (binary classification) için ise 89,986 negatif ve 72,655 pozitif örnek seçilerek toplam 162,641 örnek üzerinde makine öğrenimi modelleri eğitilmiş ve test edilmiştir. Çalışmanın metodolojisi, makine öğrenimi sınıflandırıcıları kullanılarak elde edilen duygu analizi sonuçlarının derinlemesine incelenmesini içermektedir. Naive Bayes, Lojistik Regresyon, Karar Ağaçları, K-En Yakın Komşu, Gradyan Artırma ve Çok Katmanlı Algılayıcı gibi farklı sınıflandırıcılar kullanılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve her bir modelin duygu tahmini performansı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, çeşitli kripto para birimlerinin farklı sosyal medya platformlarında nasıl algılandığını göstermektedir. Örneğin, BTC (Bitcoin) genellikle Investing.com ve Telegram'da daha olumsuz algılanırken, ETH (Ethereum) genellikle daha negatif görüşler sergilemektedir. Bu tür sonuçlar, yatırımcıların farklı kripto para birimlerine yönelik algılarını ve piyasa beklentilerini anlamalarına yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma, sosyal medya duygu analizinin kripto para piyasalarındaki rolünü derinleştirerek, gelecekteki araştırmalar için yeni yöntemler ve yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Metin madenciliği, Doğal dil işleme, Makine öğrenmesi  
Duygu analizi, Kripto para

## SUMMARY

This study aims to investigate the sentiment of the public towards popular cryptocurrencies listed on crypto exchanges in Turkey through comments shared on social media platforms and online forums. The high volatility and uncertainty of cryptocurrency markets pose significant challenges for investors in predicting market movements and minimizing risks. In this context, sentiment analysis plays a critical role in making accurate predictions and reducing risks. The study contributes to the literature by addressing the limitations of sentiment analysis studies conducted on Turkish texts. Data collected from social media platforms and online forums were analyzed using sentiment analysis techniques. A total of 607,592 comments were analyzed, classified as 89,986 negative, 72,655 positive, and 444,951 neutral. Binary classification was performed on 162,641 samples selected from 89,986 negative and 72,655 positive examples, training and testing machine learning models. The methodology of the study includes a detailed examination of sentiment analysis results obtained using various classifiers such as Naive Bayes, Logistic Regression, Decision Trees, K-Nearest Neighbors, Gradient Boosting, and Multi-Layer Perceptron. Findings illustrate how different cryptocurrencies are perceived across various social media platforms. For instance, BTC (Bitcoin) tends to be perceived more negatively on Investing.com and Telegram, while ETH (Ethereum) generally exhibits more negative sentiments. These results help investors understand perceptions and market expectations towards different cryptocurrencies. In conclusion, this study enhances understanding of the role of social media sentiment analysis in cryptocurrency markets, contributing to the development of new methods and approaches for future research.

**Keywords:** Text mining, Natural language processing, Machine learning, Sentiment analysis, Cryptocurrency

## İÇİNDEKİLER

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY .....                                       | III  |
| BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....                       | IV   |
| TEŞEKKÜR.....                                             | V    |
| ÖZET.....                                                 | VI   |
| SUMMARY .....                                             | VII  |
| İÇİNDEKİLER .....                                         | VIII |
| TABLOLAR DİZİNİ .....                                     | XI   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                      | XII  |
| EKLER DİZİNİ.....                                         | XIV  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....                      | XV   |
| 1. GİRİŞ .....                                            | 1    |
| 2. BLOKZİNCİR (BLOCKCHAIN) VE KRİPTO PARALAR .....        | 5    |
| 2.1. Blokzincir Teknolojisi.....                          | 5    |
| 1.1.1. Blokzincir ile Kayıt Sistemi .....                 | 8    |
| 1.1.1.1. Dağıtık Kayıt Defteri (Distributed Ledger).....  | 9    |
| 1.1.1.2. Blokzincir’de Güvenlik .....                     | 12   |
| 1.1.2. Blokzincir’de Madencilik (Mining) .....            | 15   |
| 1.1.3. Blokzincir Kullanım Alanları.....                  | 19   |
| 1.1.4. Akıllı Kontratlar (Smart Contracts) .....          | 21   |
| 2.2. Bitcoin ve Bitcoin’in Tarihi .....                   | 23   |
| 2.3. Paranın Tanımı ve tarihi ile Bitcoin Felsefesi ..... | 26   |
| 2.4. Kripto Para Piyasaları .....                         | 29   |
| 2.5. Altcoinler.....                                      | 31   |
| 2.5.1. Ethereum (ETH).....                                | 33   |
| 2.5.2. Bazı Altcoinlerden Örnekler .....                  | 34   |
| 2.5.2.1. Ripple (XRP).....                                | 34   |
| 2.5.2.2. Tether (USDT) .....                              | 35   |
| 2.5.2.3. Solana (SOL).....                                | 35   |
| 2.5.2.4. Litecoin (LTC) .....                             | 36   |
| 2.5.2.5. Cardano (ADA).....                               | 36   |
| 2.5.2.6. Dogecoin (DOGE) .....                            | 37   |
| 2.5.2.7. Binance Coin (BNB).....                          | 37   |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.2.8. Tron (TRX) .....                                                          | 38 |
| 3. MAKİNE ÖĞRENME VE DOĞAL DİL İŞLEME KAVRAMLARI VE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI..... | 39 |
| 3.1. Veri Madenciliği .....                                                        | 39 |
| 3.2. Metin Madenciliği.....                                                        | 40 |
| 3.3. Doğal Dil İşleme .....                                                        | 41 |
| 3.4. Duygu Analizi .....                                                           | 42 |
| 3.5. Makine Öğrenmesi.....                                                         | 44 |
| 3.5.1. Makine Öğrenmesi Algoritmaları .....                                        | 45 |
| 3.5.1.1. Naive Bayes Sınıflandırıcısı (NB) .....                                   | 45 |
| 3.5.1.2. Lojistik Regresyon (LR) .....                                             | 46 |
| 3.5.1.3. K-En Yakın Komşu Sınıflandırıcısı (KNN).....                              | 46 |
| 3.5.1.4. Karar Ağaçları (DTs) .....                                                | 47 |
| 3.5.1.5. Gradyan Artırma (GB) .....                                                | 48 |
| 3.5.1.6. Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) .....                                       | 49 |
| 3.5.2. Performans Ölçütleri .....                                                  | 50 |
| 3.6. İlgili Literatür Taraması .....                                               | 52 |
| 3.6.1. Makine Öğrenimi Yaklaşımı Literatür Çalışmaları .....                       | 52 |
| 3.6.2. Sözlük Tabanlı Yaklaşım Literatür Çalışmaları.....                          | 54 |
| 3.6.3. Hibrit Yaklaşım Literatür Çalışmaları .....                                 | 55 |
| 3.6.4. Kripto Paralar Üzerine Duygu Analizi Çalışmaları .....                      | 56 |
| 4. UYGULAMA MODELLERİ VE TAHMİNE AİT BULGULAR .....                                | 64 |
| 4.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı .....                                             | 64 |
| 4.2. Çalışmanın Yöntemi ve Veriler .....                                           | 64 |
| 4.3. Verilerin Temizlenmesi ve Düzenlenmesi .....                                  | 67 |
| 4.4. Eğitim ve Test Setlerinin Oluşturulması .....                                 | 68 |
| 4.5. Modellerin Uygulanması.....                                                   | 68 |
| 4.5.1. NB Modelinin Uygulanması .....                                              | 70 |
| 4.5.2. LR Modelinin Uygulanması.....                                               | 71 |
| 4.5.3. KNN Modelinin Uygulanması .....                                             | 72 |
| 4.5.4. DTs Modelinin Uygulanması.....                                              | 74 |
| 4.5.5. GB Modelinin Uygulanması .....                                              | 75 |
| 4.5.6. MLP Modelinin Uygulanması .....                                             | 77 |
| 4.6. Uygulama Sonuçlarının Karşılaştırılması ve Duygu Tahminlemesi.....            | 78 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 4.6.1. Makine Öğrenmesi Sonuçlarının Karşılaştırılması ..... | 79  |
| 4.6.2. Makine Öğrenmesi ile Birlikte Duygu Analizi .....     | 80  |
| 4.6.2.1. Bitcoin (BTC) .....                                 | 81  |
| 4.6.2.2. Ethereum (ETH).....                                 | 83  |
| 4.6.2.3. Ripple (XRP).....                                   | 84  |
| 4.6.2.4. Tether (USDT) .....                                 | 86  |
| 4.6.2.5. Solana (SOL).....                                   | 88  |
| 4.6.2.6. Litecoin (LTC) .....                                | 89  |
| 4.6.2.7. Cardano (ADA).....                                  | 91  |
| 4.6.2.8. Dogecoin (DOGE) .....                               | 92  |
| 4.6.2.9. Binance Coin (BNB).....                             | 94  |
| 4.6.2.10. Tron (TRX) .....                                   | 95  |
| 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....                              | 98  |
| KAYNAKÇA .....                                               | 103 |
| EKLER.....                                                   | 118 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                               | 144 |

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Blokzincirin temel yapısı.....                                            | 6  |
| Tablo 2. Kripto para birimlerinin piyasa değeri.....                               | 29 |
| Tablo 3. En iyi spot kripto para borsaları.....                                    | 31 |
| Tablo 4. Çalışmada kullanılan bilgisayarın özellikleri .....                       | 69 |
| Tablo 5. Naive bayes (NB) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri.....          | 71 |
| Tablo 6. Lojistik regresyon (LR) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri.....   | 72 |
| Tablo 7. K-En yakın komşu (KNN) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri .....   | 73 |
| Tablo 8. Karar ağaçları (DTs) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri .....     | 75 |
| Tablo 9. Gradyan artırma (GB) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri .....     | 77 |
| Tablo 10. Çok katmanlı algılayıcı (MLP) sınıflandırıcısı için deney sonuçları..... | 78 |
| Tablo 11. Sınıflandırıcılara ait performans ölçümlerinin karşılaştırılması .....   | 80 |
| Tablo 12. Bitcoin (BTC) için modellerin duygu tahmin sonuçları .....               | 82 |
| Tablo 13. Ethereum (ETH) için modellerin duygu tahmin sonuçları .....              | 84 |
| Tablo 14. Ripple (XRP) için modellerin duygu tahmin sonuçları .....                | 86 |
| Tablo 15. Tether (USDT) için modellerin duygu tahmin sonuçları.....                | 87 |
| Tablo 16. Solana (SOL) için modellerin duygu tahmin sonuçları .....                | 89 |
| Tablo 17. Litecoin (LTC) için modellerin duygu tahmin sonuçları.....               | 90 |
| Tablo 18. Cardano (ADA) için modellerin duygu tahmin sonuçları .....               | 92 |
| Tablo 19. Dogecoin (DOGE) için modellerin duygu tahmin sonuçları.....              | 93 |
| Tablo 20. Binance Coin (BNB) için modellerin duygu tahmin sonuçları.....           | 95 |
| Tablo 21. Tron (TRX) için modellerin duygu tahmin sonuçları.....                   | 97 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Blokzincir mimarisi .....                                                                                                                                   | 7  |
| Şekil 2. Kayıt sisteminin gelişimi .....                                                                                                                             | 10 |
| Şekil 3. Merkezi ve dağıtık veri tabanı yapısı.....                                                                                                                  | 11 |
| Şekil 4. Bitcoin blok zincirinin temel yapısı.....                                                                                                                   | 13 |
| Şekil 5. Blokzincirdeki hash yapıları ve işleyiş mekanizması .....                                                                                                   | 14 |
| Şekil 6. Madencilğin gelişimi .....                                                                                                                                  | 16 |
| Şekil 7. Kripto para madenciliği ve bloğun zincire eklenme süreci .....                                                                                              | 18 |
| Şekil 8. Blokzincir kullanım alanları .....                                                                                                                          | 20 |
| Şekil 9. Akıllı sözleşmenin işlevini yerine getirme aşamaları .....                                                                                                  | 21 |
| Şekil 10. Piyasa değerine göre ilk on kripto para.....                                                                                                               | 32 |
| Şekil 11. Piyasa değerine göre ilk on kripto para.....                                                                                                               | 32 |
| Şekil 12. Duygu analizi çalışmalarında kullanılan yöntemler .....                                                                                                    | 44 |
| Şekil 13. Örnek karar ağacı uygulaması .....                                                                                                                         | 48 |
| Şekil 14. Tek katmanlı algılayıcı modeli .....                                                                                                                       | 49 |
| Şekil 15. Çok katmanlı algılayıcı modeli.....                                                                                                                        | 50 |
| Şekil 16. Telegram uygulaması arayüzü .....                                                                                                                          | 65 |
| Şekil 17. Telegram sohbet geçmişini dışa aktarma.....                                                                                                                | 65 |
| Şekil 18. Sözlük tabanlı duygu analiz tekniği tasarımı .....                                                                                                         | 66 |
| Şekil 19. Kelime bulutu .....                                                                                                                                        | 67 |
| Şekil 20. Veri kümesi özellikleri.....                                                                                                                               | 68 |
| Şekil 21. Duygu analizi kavramsal diyagramı .....                                                                                                                    | 68 |
| Şekil 22. Jupyter (Phyton 3.6) platformunun ekran görüntüsü .....                                                                                                    | 69 |
| Şekil 23. Naive bayes (NB) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi. ....        | 70 |
| Şekil 24. Lojistik regresyon (LR) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi. .... | 72 |
| Şekil 25. K-En yakın komşu (KNN) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi. ....  | 73 |
| Şekil 26. Karar ağaçları (DTs) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi. ....    | 74 |
| Şekil 27. Gradyan artırma (GB) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi. ....    | 76 |

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 28. Çok katmanlı algılayıcı (MLP) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi... | 78 |
| Şekil 29. BTC fiyat grafiği.....                                                                                                                                        | 82 |
| Şekil 30. ETH fiyat grafiği.....                                                                                                                                        | 84 |
| Şekil 31. XRP fiyat grafiği.....                                                                                                                                        | 85 |
| Şekil 32. USDT fiyat grafiği .....                                                                                                                                      | 87 |
| Şekil 33. SOL fiyat grafiği .....                                                                                                                                       | 88 |
| Şekil 34. LTC fiyat grafiği .....                                                                                                                                       | 90 |
| Şekil 35. ADA fiyat grafiği.....                                                                                                                                        | 91 |
| Şekil 36. DOGE fiyat grafiği .....                                                                                                                                      | 93 |
| Şekil 37. BNB fiyat grafiği .....                                                                                                                                       | 94 |
| Şekil 38. TRX fiyat grafiği .....                                                                                                                                       | 96 |

## EKLER DİZİNİ

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ek 1. Analizlerde Kullanılan Kripto Paralar .....                                                      | 118 |
| Ek 2. Çalışmada Kullanılan Kripto Paralara ait Geçmiş Veriler .....                                    | 119 |
| Ek 3. Kripto Paralara İlişkin Haberler .....                                                           | 130 |
| Ek 4. Makine Öğrenimi Yaklaşımlarını Kullanarak Kripto Paralara İlişkin Aylık Duygu<br>Tahminleri..... | 142 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|           |                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ABD       | : Amerika Birleşik Devletleri                                                        |
| ASIC      | : Application Specific Integrated Circuit (Uygulamaya Özel Tümleşik Devre)           |
| API       | : Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arabirimi)                 |
| Bk. / bk. | : Bakınız                                                                            |
| CNN       | : Convolutional Neural Network (Evrişimsel Sinir Ağları)                             |
| CPU       | : Central Processing Unit (Merkezi İşlem Birimi)                                     |
| DTs       | : Decision Trees (Karar Ağaçları)                                                    |
| Ed. / ed. | : Editor                                                                             |
| Erişim    | : Erişim Tarihi                                                                      |
| FPGA      | : Field Programmable Gate Array (Alanda Programlanabilir Kapı Dizisi)                |
| GPU       | : Graphics Processing Unit (Grafik İşlemci Birimi)                                   |
| GB        | : Gradient Boosting (Gradyan Artırma)                                                |
| HTML      | : Hyper Text Markup Language (Hiper Metin İşaretleme Dili)                           |
| IBM       | : International Business Machines (Uluslararası İş Makineleri)                       |
| IMDB      | : Internet Movie Database (İnternet Film Veri Tabanı)                                |
| MLP       | : Multilayer Perceptron (Çok Katmanlı Algılayıcı)                                    |
| KNN       | : K-Nearest Neighbors (K-En Yakın Komşu)                                             |
| LSTM      | : Long Short-Term Memory (Uzun Kısa Süreli Bellek)                                   |
| LR        | : Logistic Regression (Lojistik Regresyon)                                           |
| NLP       | : Natural Language Processing (Doğal Dil İşleme)                                     |
| NB        | : Naive Bayes                                                                        |
| PDF       | : Portable Document Format (Taşınabilir Belge Biçimi)                                |
| POS       | : Part of Speech (Cümlelerin Öğeleri)                                                |
| TF-IDF    | : Term Frequency – Inverse Document Frequency (Terim Frekansı – Ters Metin Frekansı) |
| t.y.      | : Tarih yok                                                                          |
| vb.       | : Ve benzeri                                                                         |
| v.d.      | : Ve diğerleri, ve devamı                                                            |
| y.y.      | : Yayıncı bilinmiyor                                                                 |
| YSA       | : Yapay Sinir Ağları                                                                 |
| $\Sigma$  | : Toplama Fonksiyonu                                                                 |

$x_i$  : Girdi Değeri  
 $y_i$  : ıktı Değeri  
 $w_i$  : Ağırlıklar



## 1. GİRİŞ

Bütün sektörler de olduğu gibi finans sektöründe de müşterilere ait fikir ve düşüncelerinin belirlenmesi, firma ve kurumların ileriki dönemler için sunacağı hizmetleri etkilemektedir. Kripto para birimi, son yıllarda işlem hacimlerindeki ve piyasa değerindeki artışla büyük ilgi gördü. Kripto para birimi işlemlerinde dalgalanmalara neden olan temel faktörleri anlamak yatırımcılar, analistler ve politika yapıcılar için çok önemlidir. Kripto para birimlerinin (Bitcoin, Ethereum, Ripple vb.) ekonomik ve sosyal etkileri hızla artmaya devam ettikçe, ilgili haber makalelerinin ve sosyal medya yayınlarının, forum mesajlarının yaygınlığı da artmaktadır. Sosyal medya platformlarının artan kullanımı, bireylerin bakış açılarını Facebook ve Twitter gibi sosyal bloglarda dile getirmelerini kolaylaştırmıştır (Go vd., 2009). Dolayısıyla bu paylaşımlardaki duyguları anlamak araştırmacılar için önemli bir konu haline geldi, ancak bu görüşlerin artan hacimleri insani bir süreci imkânsız hale getirerek otomatik işleme ihtiyacını doğurmuştur (Appel vd., 2016).

Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomiler açısından nasıl ki menkul kıymetler piyasasının fiyat tahminlerinin yapılması oldukça önemliyse, kripto para piyasalarında da bu durum daha da fazla önem arz etmektedir. Özellikle kripto para piyasalarında yaşanan her türlü spekülâtif hareket bu borsalarda iniş ve çıkışların çok yüksek olmasına neden olmakta ve yatırımcıların fiyat hareketlerini tahmin edebilmelerini güçleştirmektedir. Bu nedenle yatırımlarını doğru değerlendiremedikleri için büyük kayıplar yaşamalarına sebep olmaktadır (Corbet vd., 2019; Feng vd., 2018). Bu nedenle, kripto para piyasalarındaki fiyat tahminlerinin doğruluğunu artırmak ve spekülâtif hareketlerin etkilerini en aza indirmek için yatırımcıların gelişmiş analiz teknikleri ve araçlar kullanmaları gerekmektedir. Bu doğrultuda, herhangi bir kaynakta ifade edilen duyguyu tespit etmek amacıyla doğal dil işleme (NLP) ve yapay zekâ yaklaşımları kullanılarak duygu analizi yapılmıştır. İnsanların metinde aktarılan düşüncelerinin, algılarının ve duygularının görüş ve duygularının bilgisayar analizi için en yaygın kullanılan yöntemlerden biri fikir madenciliği olarak da bilinen duygu analizidir (Pang ve Lee, 2008).

Literatüre baktığımızda her ne kadar Türkçe metinlerde duygu analizi yöntemi kullanılan çalışmalara rastlasakta (Akba vd., 2014; Catal ve Nangir, 2017; Çoban vd., 2015; Kaya vd., 2012; Meral ve Diri, 2014; Nizam ve Akın, 2014; Parlar vd., 2017, 2018;

Velioğlu vd., 2018) çalışmalarda genellikle İngilizce metinler üzerinde ve çoğunlukla tweetler gibi karakter kısıtlaması olan kısa cümleleri içeren kaynaklar tercih edilmiştir (Al-Hadhrami vd., 2019; Desai, 2018; El Rahman vd., 2019; Go vd., 2009; Kurniawati ve Pardede, 2018; Pang vd., 2002; Pang ve Lee, 2008; Rane ve Kumar, 2018; Ray ve Chakrabarti, 2020). Bu bağlamda kullanılan modellerde de polarite olarak pozitif/negatif şeklinde uygulamalar yaygınlık göstermektedir. Yapacağımız çalışmanın hem veri seti için birden fazla platform türü kullanması bakımından hem de Türkçe metin kullanması bakımından dikkat çekmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak kripto para birimlerinin başını çeken Bitcoin ya da Bitcoin'e alternatif olarak görülen altcoin denilen popüler kripto para birimleri yer alırken (Erdinç ve Bursa, 2021; Kaplan vd., 2018; Köksal vd., 2021) çalışmamızda bu yelpazeyi genişleterek farklı kripto para birimlerinin yatırımcı tabanında herhangi bir karakteristik farklılık olup olmadığı da görülmüş olacaktır.

Bu çalışma, Türkiye'de faaliyet gösteren kripto borsalarında listelenen popüler kripto paralara yönelik kamuoyunun duygu durumunu araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, sosyal medya platformları ve çevrimiçi forumlarda paylaşılan yorumların duygu analizi yapılacak ve bu şekilde literatüre katkı sağlanacaktır. Yatırımcılar, belirsizlik ve risk koşulları altında, hangi kripto para biriminden ne kadar getiri elde edebileceğini önceden tahmin edebilirse, yatırım kararlarında daha sağlıklı kararlar verebilecektir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların (Abraham vd., 2018; Colianni vd., 2015; Hernandez vd., 2014; Kaminski, 2014; Kraaijeveld ve De Smedt, 2020; Matta vd., 2015; Mohapatra vd., 2019; Pano ve Kashef, 2020; Steinert ve Herff, 2018; Stenqvist ve Lönnö, 2017) çoğunun veri setini yabancı kaynakların oluşturduğunu ve genellikle Twitter verileri üzerinde çalışıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren kripto borsalarında listelenen popüler kripto paralara yönelik kamuoyunun duygu durumunu araştırmak amacıyla “tr.investing.com, Twitter.com (X), Telegram” gibi sosyal medya platformlarında ve çevrimiçi forumlarda paylaşılan yorumların duygu analizi yöntemiyle araştırılması amaçlanmaktadır. Duygu, farklı Türkçe sözlüklerin performanslarının ayrıntılı bir karşılaştırılmasının ardından, uygun sözlük kullanılarak türetilecektir. Çalışmanın sonucunda, kripto para birimlerinin fiyatlarının sosyal medya platformlarından ve çevrimiçi forumlardan elde edilen duygular ile bir ilişki sergileyip sergilemeyeceği ortaya koyulacaktır. Böylelikle Türk yatırımcıların yapmış oldukları yorum ve cevaplardaki duyguları temel alınarak farklı kripto para birimlerinin yatırımcı tabanında herhangi bir karakteristik farklılık gösterip göstermeyeceğine bakılacaktır.

Çalışmada, kripto para borsa davranışının tahminine yönelik kamuoyunun duygu durumunu araştırmak için Türkçe sözlük tabanlı ve makine öğrenimi (ML) tabanlı yaklaşımları birleştiren bir duygu analizi yapılmıştır. Bu çalışma, sözlük tabanlı yöntemleri ve makine öğrenimi sınıflandırıcılarını birleştirerek Türkçe metinler için bir duygu analizi modeli sunmaktadır. Makine öğrenimi modellerinde girdi olarak kullanılmak üzere 20 Mart 2023 ile 04 Ocak 2024 tarihleri arasında Telegram’da yer alan kripto para kanallarından biri olan “Binance Global Türkçe” kanalında yapılan paylaşımlardan bir külliyat oluşturulmuştur. Telegram’dan gelen verileri analiz etmek için, açık kaynaklı bir makine öğrenimi ve veri madenciliği programı olan Orange Programı kullanılmıştır (URL-22, 2024). Orange Veri Madenciliği uygulamasında sunulan çok dilli duyarlılık yöntemi, yorumların duygularını negatif, pozitif ve nötr kutuplara göre kategorize etmek için kullanılmıştır. Toplam 607592 yorum analiz edilmiştir. Duygu durumları sırasıyla 89986 negatif, 72655 pozitif ve 444951 nötrdür. Bu veri kümesinden, ikili sınıflandırma (binary classification) yapmak üzere makine öğrenimi modellerinin eğitimi ve test edilmesi için 89986 negatif ve 72655 pozitif örnekler olarak toplam 162641 örnek seçilmiştir. Daha sonra, 07.04.2024-06.05.2024 tarihleri arasında “tr.investing.com, Twitter.com (X), Telegram” platformlarından alınan kripto para paylaşımlarına ilişkin etiketsiz yorumlar için duyarlılık analizi yapmak üzere metinlerin sözlük tabanlı özellikleri kullanılarak altı adet denetimli makine öğrenmesi modeli ile duygu tahminlemesi yapılmıştır.

Bu çalışmanın başlıca hedefleri şu şekildedir:

- 1- Türkçe finansal yorumlardan oluşan bir veri setinin elde edilmesi
- 2- Duygu analizi algoritmalarına gönderilecek yorumların hazırlanması için ön işlemin gerçekleştirilmesi
- 3- Duygu analizi için makine öğrenmesi algoritmalarının uygulanması
- 4- Makine öğrenmesi algoritmalarının veri seti üzerinde test edilmesi ve karşılaştırılması
- 5- Duygu analizi sonuçları, kripto para piyasasındaki fiyat dalgalanmaları ile ilişkilendirilerek piyasadaki trend değişimiyle uyumlu olup olmadığının değerlendirilmesi

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin konusuna genel bir giriş yapılmıştır. İkinci bölümde blokzincir teknolojisi, Bitcoin ve Bitcoin’in tarihi, paranın tanımı ve tarihi ile Bitcoin felsefesi, kripto para piyasaları ve altcoinler ele alınmıştır. Üçüncü bölümde makine öğrenmesi ve doğal dil işleme ile ilgili teorik bilgilere ve literatür taramasına yer verilmiştir. Dördüncü ve son bölümde ise uygulama modelleri ve

tahmine ait bulgular değerlendirilmiş ve bu sonuçlara bağlı olarak çeşitli çıkarımlar yapılmıştır.



## 2. BLOKZİNCİR (BLOCKCHAIN) VE KRİPTO PARALAR

Bu bölümde; araştırma kapsamında sunulan blokzincir teknolojisi ve kripto paralar hakkında kavramsal bilgiler yer almaktadır.

### 2.1. Blokzincir Teknolojisi

Blokzincir, internet üzerinden veri kaydetmek ve aktarmak için güvenli ve şeffaf bir dijital defter sunan ileri bir teknolojidir. Bir çeşit veritabanı olarak adlandırabileceğimiz blokzincir, internetin ortaya çıkmasından buyana gelen en büyük ikinci teknoloji olarak düşünülmektedir (Nebil, 2018: 108; Şenkardeş, 2022: 15). Bir blokzincir platformu normal bir veri tabanı gibi var olan veriyi depolama ve kurtarmakla beraber aynı zamanda diğer eşlere bağlanır ve yeni veriler için dinlemede kalır, yeni verileri önceden kararlaştırılan kurallara göre göre doğrular, daha sonra depolayıp diğer ağ katılımcılarına yayınlar. Böylelikle herkesin aynı güncellenmiş veriyi elle müdahale olmadan, sürekli olarak paylaşmasını sağlar (Lewis, 2021: 246).

David Chaum'un 1983'te geliştirdiği dijital imza uygulaması ve ödeme sistemleri üzerine yaptığı çalışmalar (Chaum, 1983) ile başlayan blokzincir gelişim süreci, Haber ve Stornetta'nın 1991 yılında Blok Zincir teknolojisinde kullanılan zaman damgası, dijital imza ve veri bloklarının kriptografik olarak birbirine bağlanması kavramlarını içeren makalesi ile devam etmiştir (Haber ve Stornetta, 1991). Daha sonra (URL-21, 2008) çalışmasında Haber ve Stornetta'nın 1991 yılındaki makalesine atıfta bulunarak "chain of blocks" olarak ifade ettiği "blockchain" kavramını çeşitli düğümlere veya bilgi işlem cihazlarında kullanılan Dağıtık Muhasebe Teknolojisine (DLT - Distributed Ledger Technology) dayanan bir yapı olarak açıklamıştır.

Satoshi Nakamoto'nun Bitcoin sisteminin ortaya çıkma ve çalışma şeklinin anlatıldığı çalışmasında dolaylı olarak bahsedilen blokzincir, şifrelerle sıralanarak birbirine bağlanmış veri blokları olarak tanımlanmıştır (URL-21, 2008: 7). Diğer bir ifadeyle blokzincir, dağıtık defter üzerinde verilerin ve işlemlerin bloklara konularak şifreli olarak ve değiştirilemez bir şekilde birbirine bağlandığı internet üzerinden işleyen özel bir veri yapısıdır (Natarajan vd., 2017: IV). İlk başta her bir dijital paranın satın alma ve harcama işlemlerin adım adım izlemeye yönelik bir Bitcoin platformu olarak geliştirilmiş olsa da bu basit kayıt teknolojisinin her türlü yaratıcı ve son derece yeni uygulamaların kurulabileceği bir platform haline gelmiştir (Williams, 2020: 10).

Dağıtık defter teknolojisi olarak adlandırılan blokzincir, merkeziyetçi bir sistem yerine verilerin kullanıcılar arasında paylaşması ile depolandığı bir çeşit veri tabanıdır (Vurdu, 2021b: 12). Bütün blokzincirler dağıtılmış defterlerdir ama blokzincir bir çeşit dağıtık defter olmasına karşın, blokzincir defterinden farklı bir anlamı bulunmaktadır. Blokzincir defterleri, belirli işlemleri ya da kayıtları içeren bir çeşit veri tabanı iken, blokzincir teknolojisi bir defterin nasıl oluşturulması ve yönetilmesi gerektiğine yönelik kurallar ve standartları içermektedir (Lewis, 2021: 241, 242). Ayrıca her bir blokzincir, blok boyutu, blok bilgi alanları, kayıt depolama yöntemleri, alan içerikleri, sıralama mekanizmaları, blok kapasitesi yönetimi, yeni bloklar oluşturma koşulları ve bloklar arası bağlantılar dahil olmak üzere farklı özelliklere ve düzenlemelere sahiptir (Güven ve Şahinöz, 2018: 44). Blok zincirin temel yapısı Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Blokzincirin temel yapısı (Morabito, 2017: 65).

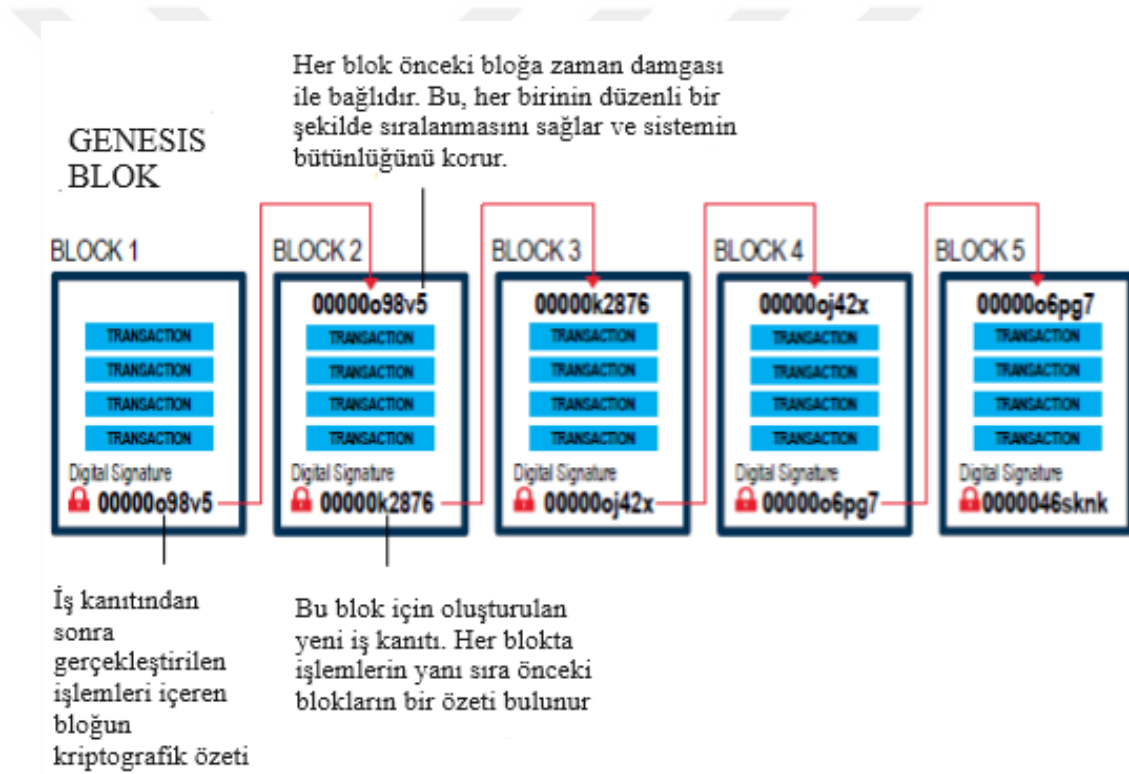
| Boyut (bytes) | İsim         | Açıklama                         |
|---------------|--------------|----------------------------------|
| 4             | Blok boyutu  | Bloğun boyutu                    |
| 80            | Blok başlığı | Blok başlığından alınan bilgiler |
| 1-9           | Sayaç        | Kaç işlemin yapıldığı            |

Başlık kısmında, blokta bir değişiklik olduğu takdirde, takip eden tüm blok hash'leri de değişmektedir. Bu durum, blokzincirin değişmez doğası göz önünde bulundurularak büyük hesaplamalar yapılmasını gerektirmektedir. Bir zincire yeni bloklar dahil edildiğinde kolay değiştirilememekte ve daha güvenli hale gelmektedir. Önceki bloğa bir blok yerleştirildiğinde, bu yeni blok önceki bloğa göre daha üst düzey bir statüye sahip olmaktadır. Her blok, bir kriptografik hash veya blok yüksekliği kullanılarak tanımlanmaktadır. Blok yüksekliği, bir blok içindeki tüm işlemlerin miktarını ifade etmektedir. Ayırt edici özelliği, SHA256 algoritması tarafından üretilen hash olsa da, konumu veya ilk bloğa olan mesafesi ile tanımlanmaktadır (Morabito, 2017: 65, 66).

Özetleme (Hash), kriptoloji altında incelenen bir konu olmasına rağmen bildiğimiz klasik anlamda şifrelemeyi ifade etmemektedir. Daha çok parmak izini oluşturmaktadır. Başka bir deyişle, bir verinin, mesajın, belgenin özgünlüğünü kanıtlamak için kullanılmaktadır. Güvenli Karma Algoritma (Secure Hash Algorithm-SHA) nasıl bir veriniz olursa olsun (belge, resim, çok uzun bir yazı veya sadece bir harf) sabit uzunlukta bir çıktı üreten bir algoritmadır. Bir belgedeki en küçük bir değişiklik bile tamamen farklı bir özet değere (Hash değerine veya parmak izine) neden olmaktadır. Bu nedenle, özgün belgenin özeti (Hash’i veya parmak izi) ile bize ulaşan belgenin özeti (Hash’i veya

parmak izi) karşılaştırıldığında, belgenin özgünlüğü belirlenebilmektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: 45).

Şekil 1’de bir blokzincir mimarisinin temsili bir örneği gösterilmektedir. Blok 5 olarak adlandırılan en yeni blok, 1’den 4’e kadar bloklardan oluşan önceden var olan bir blok zincirine eklendi; burada blok 1, ilk veya "oluşma bloğu" olarak hizmet vermektedir. Blokzincir sistemindeki her blok, blokların kronolojik sırasının doğruluğunu doğrulamak için bir araç olarak hizmet eden ayrı bir "iş kanıtı" protokolü ile karakterize edilmektedir. Ek olarak, her blok bir önceki bloğa bir referansı, değişmez işlem bilgilerini temsil eden kriptografik özetlerin bir dizisini ve bir dijital imzayı içermektedir. Şekil 1’de gösterilen blok 5, defterin güncellenmesi amacına hizmet eden, blok zincirine en son dahil olmayı sembolize etmektedir.



Şekil 1. Blokzincir mimarisi (Natarajan vd., 2017: 9)

Kullanıcıların sisteme katılım türleri bakımından blokzincirler, açık blokzincir, özel blokzincir ve hibrit blokzincir olarak sınıflandırılmaktadırlar. Açık blokzincir, merkezi olmayan, sisteme kaydedilen verilerin herkesin erişimine açık ve bu sayede sistemde güven ve şeffaflığın sağlandığı blokzincir türüdür. Ancak yapıları itibariyle verilerin doğrulanma ve kayıt hızının düşük olması gibi bir dezavantaja sahiptir. Bir diğer blokzincir türü olan özel blokzincirde ise sistemde belirli sayıda kullanıcı olması sebebiyle işlemler ve veri kaydı süreci çok hızlı gerçekleşmektedir. Bu tür blokzincirlerde

ağa katılım tüm herkese açık olmayıp, yalnızca belirli kullanıcıların ağa katılım hakkı bulunmaktadır. Hibrit blokzincirlerde hem açık hem de özel blokzincirlerin sağlamış olduğu faydaların bir araya toplanması amacıyla oluşturulan açık ve özel blokzincirlerin bir karışımı olarak tasarlanmış blokzincirlerdir (Usta ve Doğantekin, 2018: 32-37; Vurdu, 2021b: 13, 14).

İnternette bulunan bir ağ üzerinden toplanan bilgilerin veya verilerin kamuya açık bir defteri olarak nitelendirebileceğimiz blokzincir bir uygulama ya da basit bir mantık ile yazılmış sıradan bir programlama ürünü değildir. Bir şirkete ya da merkeze bağlı olmayan blokzincir, internetteki verileri belgelemek için kullanılan, tamamen yeni bir bilime ve matematiğe dayanan bir teknolojidir (Atabaş, 2018: 11). Yapısı itibarıyla, kayıtların değiştirilememesi, merkezi olmayan yapısı, güvenli ve şeffaf olmak özellikleri bakımından blokzincir teknolojisinin dış ticaretin finansmanı, tedarik zinciri yönetimi, gümrük işlemleri ve ticari dökümanların dijital ortama aktarılması başta olmak üzere sigortacılık, muhasebe, vergi, noter uygulamaları, dijital kimlik gibi farklı uygulamalar üzerinde çalışmalar bulunmaktadır (Vurdu, 2021b: 9).

Blokzinciri, 1990'larda İnternet gibi yakın gelecekte işletmelerin çalışma şeklini değiştirme potansiyeli yüksek bir teknolojidir. Yeni olmasına rağmen, mevcut iş uygulamalarını geliştirme ve şirketler arasındaki iletişim sorunlarını çözme yeteneğine sahiptir. Bu özelliği nedeniyle, bankalar ve bilgi teknoloji firmaları gibi büyük şirketler bu alana büyük yatırımlar yapıyor. Blokzinciri yasaları, gizlilik, uyum ve kültürel kabul gibi çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sorunların doğru şekilde ele alınması durumunda, blok zinciri değer sistemi olarak görevini başarıyla yerine getirecektir. Bu, blok zinciri teknolojisinin olası faydalarını gören kuruluşlar için de umut verici olacaktır (Morabito, 2017: 38).

### **1.1.1. Blokzincir ile Kayıt Sistemi**

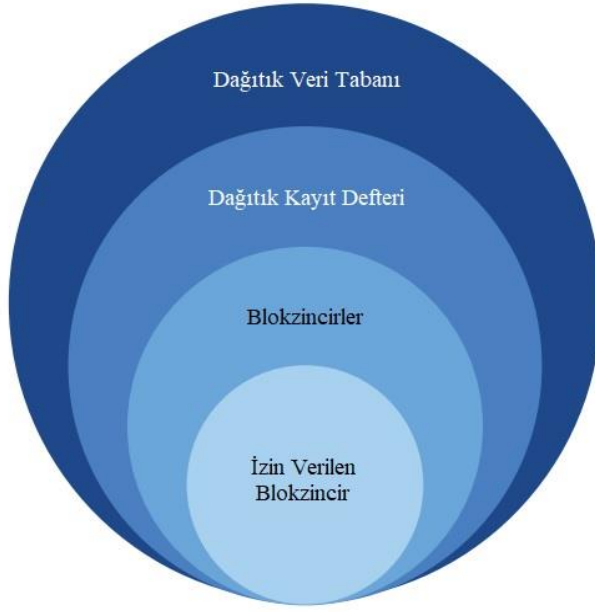
Bilinen en eski bankacılık kayıtları, çiftçilerin M.Ö. sığır karşılığında tahıl ticareti yapardı. İşlemler kelimenin tam anlamıyla taşta yazılmıştı ve bu tabletler ilk kamu defterleri oldu. İlk bankacıların işlemleri taşta yazmalarının nedeni, çifte harcamayı önlemektir. Defterler, tahılın kime ait olduğunu ve sığırların kime ait olduğunu kaydetmiştir. Bu şekilde kötü niyetli bir çiftçinin, hakkıyla sahip olmadığı tahılı satmasını engellemişlerdir. Bu, tüm işlemler tek bir bankacıdan geçtiğinde işe yaramıştır, ancak ticaret genişledikçe başka bir güvenlik katmanına ihtiyaç duyulmuştur. Neyse ki bugün, güvenliği sağlayan matematiksel kanıtlar yaratmamızı sağlayan kriptografi adı verilen bir matematik dalı bulunmaktadır (Kelly, 2015: 23).

Dijital kayıtların oluşturulması ve doğrulanmasında kriptografiden yararlanılan blokzincir aslında dağıtık bir veri tabanıdır. Burada gerçekleştirilen her işlem belli bir yapıda bloklara kaydedilir. Bir blok dolunca mevcut veriler Hash'i oluşturur ve üzerine yeni bir blok eklenir. Bu yeni eklenen bloğun girdilerinden birisi bir önceki bloğun Hash değeridir. Bir zincir oluşturmak için bloklar sırayla birbirine eklenir. Herhangi bir bloğu değiştirmek, blok zincirleme için önceki bloğun Hash'ine bağımlılık nedeniyle kaçınılmaz olarak Hash'ini değiştirecektir. Bu, takip eden her blok için Hash değerinin değişmesine neden olacaktır. Bu, zincirin gerçek zincir olmadığını ortaya çıkaracaktır. Bu şekilde bloklar birbirine eklenerek bir zincir oluşturulmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: 53).

#### **1.1.1.1. Dağıtık Kayıt Defteri (Distributed Ledger)**

Kayıt defterlerinin uygarlığın temeli olduğu düşünülürse atalarımızın bir traktör satışını kaydettiği ya da kara gün için bir kenara konan ak akçeyi not ettiği büyük yeşil kaplı defterler olmasaydı ne pazarlar kurulabilirdi ne de şehirler. Bu kayıt defterleri ekonomideki her veriyi kayıt altına almakta, vatandaşlık ya da iş durumu gibi statüleri göstermekte, üyelikleri belgelemekte, mülkiyeti göstermekte, fikir mülkiyetini saptamakta, kaynağını doğrulayarak sanatı reellemekte ve yeryüzündeki kimliğimizi belgelemektedirler. Günümüzde ise her türlü verinin izlenebileceği dijital bir kayıt defteri ortaya çıkmıştır (Williams, 2020: 20, 21).

Dağıtık Kayıt teknolojisi, birden fazla veri deposunda (defter) veri kaydetmeye ve paylaşmaya yönelik yeni ve hızla gelişen bir yaklaşımdır. Veri depoları her biri tam olarak aynı veri kayıtlarına sahip olan ve düğüm (node) adı verilen dağıtılmış bir bilgisayar sunucuları ağı tarafından toplu olarak tutulmakta ve kontrol edilmektedir. Belirli bir dağıtık kayıt defteri türü olan blokzincir, bir defterin işlevine hizmet eden sözde "işlem blokları" zinciri şeklini alan yani blokzinciri oluşturan, sürekli büyüyen, yalnızca eklenen bir veri yapısı oluşturmak ve doğrulamak için zincirde saklanan verilerin bütünlüğünü ve güvenliğini garanti eden kriptografik ve algoritmik yöntemler kullanmaktadır (Natarajan vd., 2017: VII; Romero Ugarte, 2018: 2). Dağıtık veri tabanından blokzincire doğru kayıt sisteminin gelişiminin gösterildiği Şekil 2'de dağıtık defterlerin normalde, bireysel işlemlerin bir zincir oluşturmak için kronolojik sırayla birbirine bağlı gruplar veya bloklar halinde işlendiği ve depolandığı bir veritabanı türü olduğu görülmektedir (Romero Ugarte, 2018: 2).

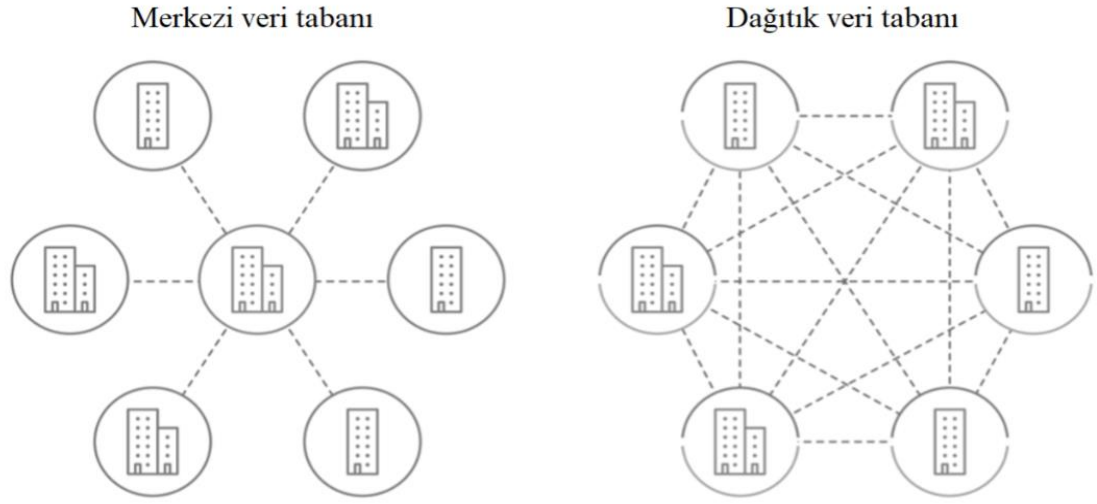


Şekil 2. Kayıt sisteminin gelişimi (Romero Ugarte, 2018: 2)

Blokzincir'in temel bir özelliği, işlem katılımcılarının birbirlerine bilgi veya güven gerektirmeden etkileşimde bulunabilme yeteneğidir. Hakem, banka, noter veya merkez gibi hiçbir dış kuruluşun bu ortamda etki yapmasına izin verilmez. Merkezi bir çerçevenin olmayışı, özellikle de üçüncü taraf bir varlığın bulunmaması, işlemlerdeki bilgilerin gizliliği, verimliliği ve maliyeti açısından son derece önemlidir. Emlakçılar, noterler, bankalar gibi çeşitli kuruluşlar ve SWIFT gibi üçüncü taraf uygulamalar, dağıtılmış defter teknolojisini kullanarak ev satışları, emlak işlemleri, akreditif işlemleri, kaynak tahsisi, uluslararası para transferleri ve komisyon tahsilatı gibi süreçleri kolaylaştırabilir. Bazı sağlayıcılar bir dönüşüm sürecinden geçerken, diğerleri yok olmanın eşiğinde olacaktır (Güven ve Şahinöz, 2018: 79-83).

Blokzincirde işlemlerin gerçekleşmesi ve veritabanında tutulabilir hale gelmesi için öncelikli olarak geçerli ve doğrulanmış bir blok oluşturularak aynı düğüm (node) tarafından doğrulanmış işlemlerin bu bloğa dahil edilmesi gerekmektedir. Daha sonra blok ağdaki diğer düğümlere yayılır ve her düğüm elde ettiği bloğu doğrulayarak blok içerisindeki işlemleri doğrulayıp çalıştırır ve kendi veri tabanına dahil etmektedir. Ağdaki her düğüm üzerinde aynı verilerin tutulabilmesi için, uygun bir algoritma sonucuyla blok içerisindeki işlemlerin ağdaki tüm paydaşların veritabanlarına eşlenik olarak eklenmektedir (Özcan, 2020: 2, 3).

Şekil 3'de merkezi ve dağıtık veri tabanı yapısı arasındaki çalışma prensibi farkı görsel olarak sunulmuştur.



Şekil 3. Merkezi ve dağıtık veri tabanı yapısı (Vurdu, 2021a: 927)

Bütün blokzincirler dağıtılmış defterlerdir, ancak bütün katılımcılarla paylaşılan birbirine zincirlenmiş veri blokları içermeyen dağıtılmış defterler de vardır. Blokzincir teknolojileri, bir defterin oluşturulması ve yönetilmesi için gerekli kuralları ve standartları içermektedir (Lewis, 2021: 241-243). Dağıtılmış kayıt sistemi, tek bir merkezi depoya bağlı kalmak yerine, birçok depolama konumu ve kontrol mekanizmasının kullanılmasıyla veri güvenliğini sağlar. Bu yöntem, tüm verilerin tek bir yerde merkezileştirilmesi durumunda ortaya çıkabilecek bozulma, silinme, kaybolma ve saldırı sorunlarına alternatif bir çözüm sunmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: 74).

Dağıtık kayıt defter teknolojisi, temel olarak zaten var olan Peer-to-peer (P2P) ağlar, kriptografi ve konsensüs algoritmaları teknolojilerinin birleştirilmesinin sonucudur. Temel olarak kullanıcılarının müzik paylaşmasına izin veren bir yazılımın piyasaya sürülmesiyle popüler olan Peer-to-peer (P2P) ağ modellerinde, her bir ağ katılımcısı (düğüm) aynı anda istemci ve sunucu olarak hareket ederek kaynaklara katkıda bulunmakta ve bunları tüketmektedir. Özellikle, iki taraf arasında güvenli bilgi alışverişine izin veren asimetrik kriptografi, gönderenin kimliğini doğrulamak, mesajın bütünlüğünü sağlamak ve şifreleme yoluyla üçüncü şahısların onu ele geçirmeyi başarmaları durumunda bilgilere erişmelerini engellemek için kullanılmaktadır. Konsensüs algoritmaları ise birbirini tanımayan veya güvenmeyen birkaç katılımcının deftere yeni girişler eklemek için bir anlaşmaya varmasına olanak tanımaktadır (Romero Ugarte, 2018: 3).

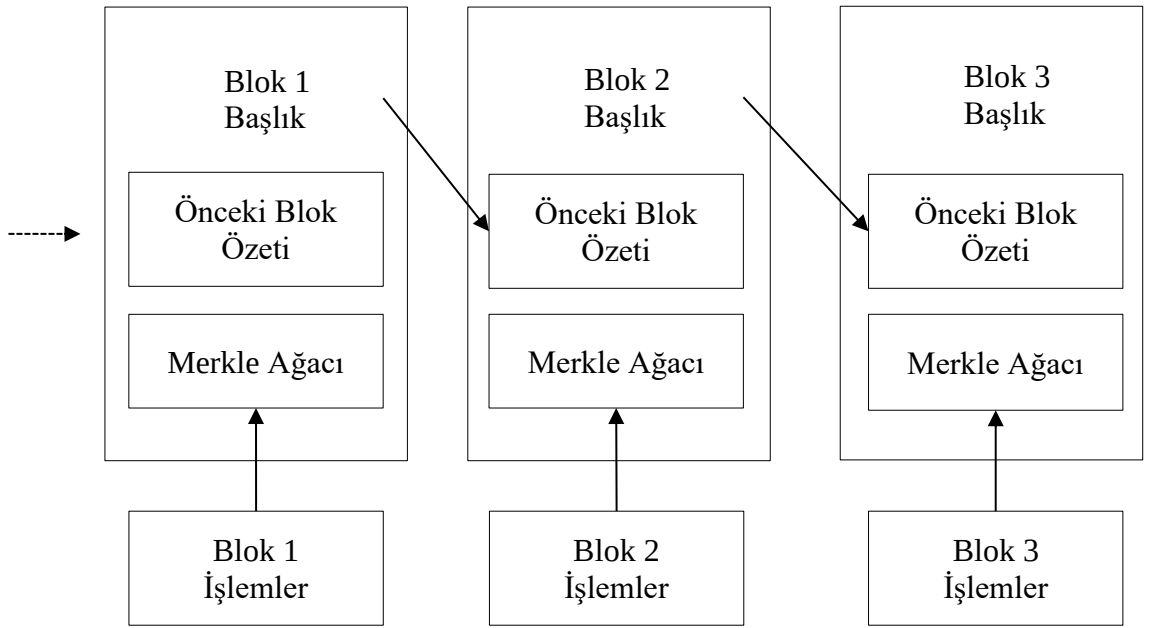
### 1.1.1.2. Blokzincir’de Güvenlik

Blokzincir güvenliğinden bahsedildiğinde işlemlerin veya kayıtların gizliliğinden ziyade esasen tüm kayıtların bloğun en başından itibaren görülebilmesi yani şeffaflık kastedilmektedir. Güvenlik ile kastedilen aslında hem kayıtların değiştirilememesi hem de sistemde dağıtık tutulan tüm kayıtların birbirinin aynısı olması durumudur (Güven ve Şahinöz, 2018: 63). Blokzincirinin güvenliğinin, kullandığı şifrelemede başlangıç noktasına ait köklerinin yanı sıra teknolojinin güvenliği için bu temelleri sağlamlaştıran ve sağlayan, merkezi olmayan özelliği ile doğal bir yapısı vardır yani kendi güvenliğini kendi blok gücünden almaktadır (Atabaş, 2018: 52).

Blokzincir kayıtları değiştirilemez olduğu için, işlemlerde bir otoritenin onayına gerek kalmamaktadır. Yapılan her işlem blok zincirine kaydedilmekte, böylelikle zincire erişimi olan herkes tarafından görülebilmektedir. Diğer bir ifadeyle, herkes ortak bir defterin kendine ait kopyasına sahip olabilmekte ve bu kopyaların merkezi bir yöneticisi veya ana sürümü olmasa bile aynı kalınmasına güvenilmektedir. Dolayısıyla blokzinciri, insanlar arasında itimat gereği kalmadan, dolandırılma korkusu olmadan koşulsuz güven üreten bir robot işlevi görmektedir (Werbach, 2021: 21; Williams, 2020: 86)

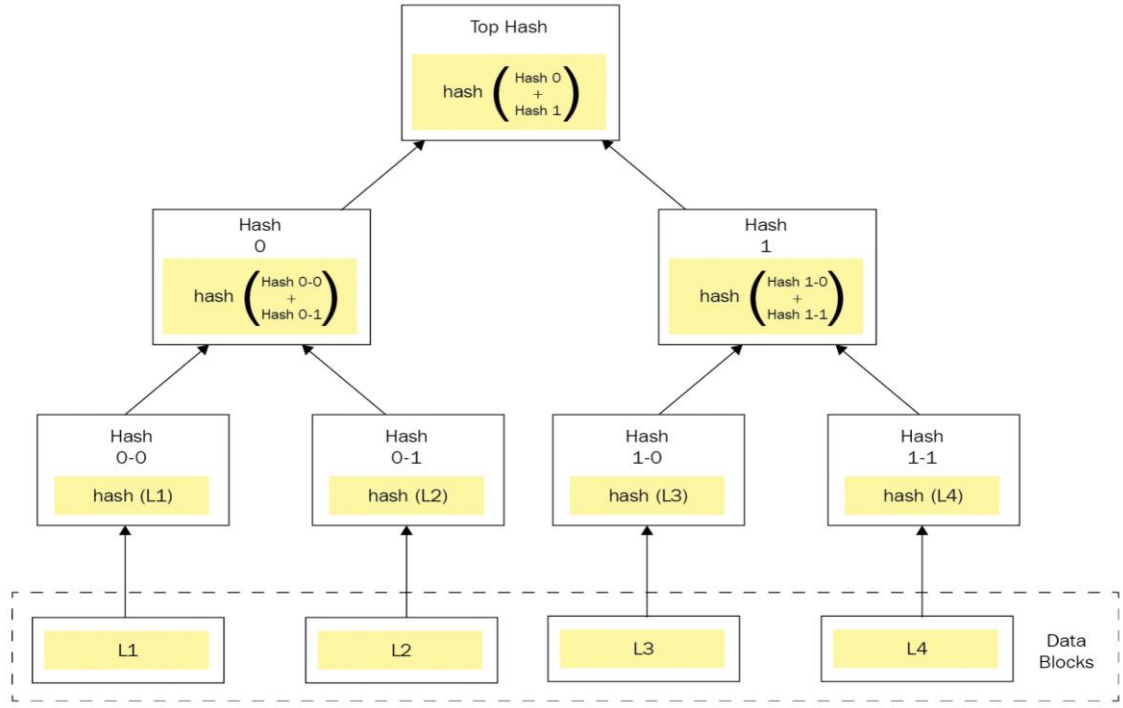
Blokzincir, ağdaki saldırganların varlığına karşı dayanıklı olacak şekilde tasarlanmıştır. Bloklar, değiştirilemeyen işlem geçmişinin bir kaydını oluşturmak için birbirine bağlanmaktadır. Bloklar arasındaki bu bağlantı, saldırganın elinde geniş hesaplama kaynakları olmadığı sürece oluşturulamayan kriptografik bir bağlantıdır. Blok zincir teknolojisi, merkezi olmayan veri tabanının güvenliğini artırmak için iş kanıtı mekanizmasını kullanmaktadır. Bu kanıt, blok zincirinin programlama gücünün kullanılması yoluyla potansiyel saldırılara karşı korunduğunu göstermektedir. Blok zincirini değiştirmek için saldırganın, zincirin tüm tarihi boyunca harcanan kümülatif programlama gücüyle orantılı hesaplama çabası göstermesi gerekmektedir. Ayrıca dağıtık veri tabanına erişim sağlamak için saldırganın kurulu Bitcoin ağını atlatması gerekmektedir (Franco, 2014: 15).

Blok zincirinde bir düğüm, defterin tamamını kronolojik sıraya göre bağlanan bloklar halinde düzenlemekten sorumludur. Defteri potansiyel saldırılardan korumak için her blok bir önceki bloğun güvenilirliğiyle güçlendirilir (Şekil 4). Basitçe söylemek gerekirse, yeni bir bloğun oluşturulması önceki bloğun özetinin sağlanmasına bağlıdır. Deftere yeni bir blok eklemekten önce zincirdeki her düğümün yeni bloğu onaylaması ve doğrulaması zorunludur (Gupta, 2018: 46).



Şekil 4. Bitcoin blok zincirinin temel yapısı (Gupta, 2018: 46).

Blok zincirindeki her blok, önceki bloğun karmasına bağlanır ve blok zincirinin değişmez doğasının temel yapısını oluşturmaktadır. Blokzincir teknolojisi bağlamında, bir ara blokta yapılacak herhangi bir değişiklik veya kesintinin, bir bilgisayar korsanının aynı blokzinciri kopyalamasını imkânsız hale getirmektedir. Bunun nedeni, bir bloktaki küçük bir değişikliğin bile, ortaya çıkan karmada önemli bir dönüşüme yol açabilmesidir. Her blokta çok sayıda işlemin mevcut olduğu göz önüne alındığında hem zaman tüketimi açısından verimli hem de işlem kısıtlamalarına karşı duyarsız bir işlemin belirlenmesi görevi son derece zorlayıcı hale gelmektedir. Bu karmaşık görevle ilgili karmaşıklıkları azaltmak için Merkle ağacı olarak bilinen kapsamlı bir veri yapısı tasarlanmıştır (Gupta, 2018: 47). Bu veri yapısında bloktaki kayıtlı işlemler, ikili farklı halde toplanır ve hashleri alınır. Hesaplanan hashler ikiye bölünür ve tekrar gruplandırılır ve hashleri hesaplanır. Yalnızca iki hash kalıncaya kadar hashler alınır ve böylelikle “merkle kökü”ne inilir. En sondaki hash, Merkle köküdür (Güven ve Şahinöz, 2018: 56). Merkle ağacı sayesinde, elimizdeki çok büyük boyutlu verilerin hızlıca organize edilmesi, sıralanması, ilişkilendirilmesi, kontrol edilmesi ve değiştirilmediğinden emin olunarak güvenli bir şekilde doğrulanması yapılmaktadır (Dedeoğlu, 2022: 25). Merkle ağacı veri yapısının basitleştirilmiş hali şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. Blokzincirdeki hash yapıları ve işleyiş mekanizması (Gupta, 2018: 47).

Finansal sistemimizin özünde, takas ettiğimiz para biriminin başka bir yerde kabul edileceğine dair değerine kefil olan güvenilir üçüncü tarafların doğrudan bir sonucu olan güven oluşmaktadır. Bu para birimi ABD doları, Japon yeni veya hatta bir ipotek destekli menkul kıymet olsun, üçüncü şahıslara olan inanç kötüleşirse, tüm sistem başarısız olur (Kelly, 2015: 45). Blokzincir teknolojisi, merkezileştirilmiş çözümlere göre oldukça verimsiz ve yavaş olmasına rağmen üçüncü bir tarafa olan güven duyma gerekliliğini ortadan kaldırmaktadır, çünkü blok zinciri kodunun ağın dışında gerçekleşen hiçbir şey üzerinde kontrolü bulunmamaktadır (Ammous, 2018: 342). Üçüncü bir tarafa ihtiyaç duyulmamasının yanı sıra kripto paraların hız ve masraf açısından avantajları bulunmaktadır. Ayrıca kripto ücretleri diğer sistemlere kıyasla çok daha düşüktür. Örneğin Bitcoin'in işlem masrafları kredi kartı masraflarından daha düşüktür. Bununla birlikte bankalar arası para transferine kıyasla kripto para transferi çok daha hızlı gerçekleşmektedir. Kripto paralar sanal olarak bulundukları için herhangi bir taşıma yükü bulunmamaktadır. Bu sayede güvenlik riski ortadan kalkmaktadır (Franco, 2014: 26, 27). Ancak bu avantajlarının yanı sıra kripto paraların dayandığı blokzincir teknolojisinin dezavantajları da bulunmaktadır. (X. Li vd., 2020) çalışmalarında yaygın blokzincir risklerini dokuz kategoriye ayırmaktadır. Bunlar;

- %51 güvenlik açığı
- Özel anahtar güvenliği
- Suç faaliyeti

- Çift harcama
- İşlem gizliliği sızıntısı
- Kriminal akıllı sözleşmeler
- Akıllı sözleşmedeki güvenlik açıkları
- Az optimize edilmiş akıllı sözleşme
- Düşük fiyatlı operasyonlar

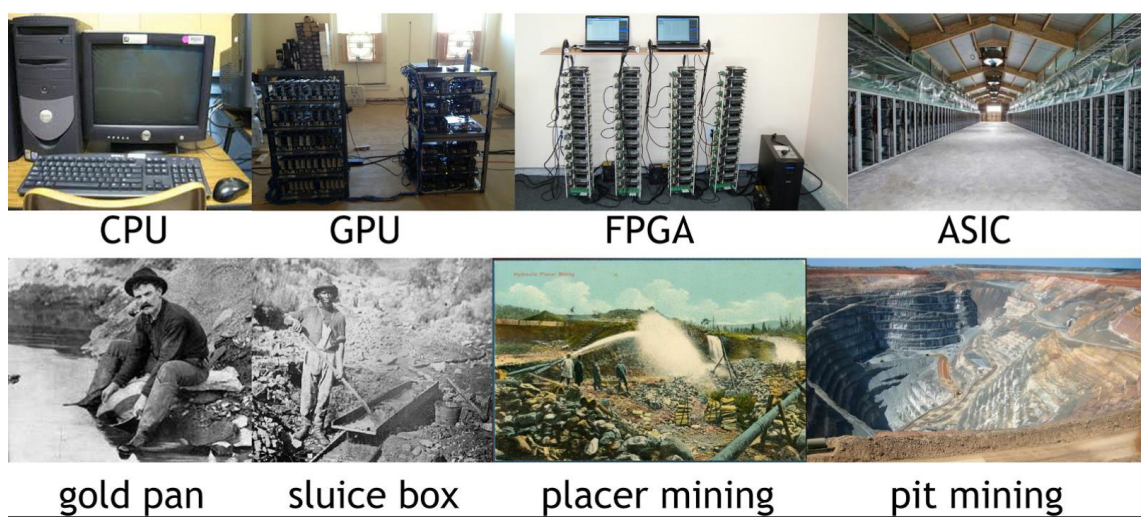
Bu risklerin nedenleri çoğunlukla blok zincir çalışma mekanizmasıyla ilgilidir ve genellikle akıllı sözleşmelerin geliştirilmesinden, dağıtılmasından ve yürütülmesinden kaynaklanmaktadır (X. Li vd., 2020: 4-7). Blokzincir teknolojisi gibi yeni ortaya çıkan bir teknolojinin iş dünyasına girmesi, temel ilkeleri nedeniyle birçok sorunla karşı karşıyadır. Bu nedenle, işlem doğrulama süreci ve işlem başına veri sınırlamaları gibi sorunların çözülmesi, bu yeni teknolojinin finansal hizmetler gibi kritik sektörlerde kullanılması için çok önemlidir. Blok zincirinin uygulanmasını engelleyebilecek diğer sorunlar aşağıda listelenmektedir (Morabito, 2017: 27, 28).

- Düzenleyici statüyü düzenleyen kurallar,
- Güvenlik ve gizlilik endişeleri,
- Yazılım Güvenlik Açığı,
- Entegrasyon endişeleri,
- Teknolojiyi anlamak,
- Blokzincir'in merkezi olmayan doğası
- Kültürel kabul,
- İlk uygulama maliyeti,

### **1.1.2. Blokzincir'de Madencilik (Mining)**

Bilgisayar programlarının yürütülmesi yoluyla kripto para birimlerinin çıkarılması işlemine genellikle madencilik denmektedir. "Madencilik" terimi, değerli metallerin çıkarılmasına benzemesi nedeniyle yeni kripto para biriminin üretimini tanımlamak için kullanılmaktadır. Nasıl ki her maden arayıcısı değerli metalleri başarılı bir şekilde bulamıyorsa, her birey de istenilen kripto para birimini elde edememektedir. Ek olarak elde edilebilecek kripto para miktarı da sürekli azalmaktadır. Madenciler, kripto para sisteminin bakımı ve sürdürülebilirliğinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Birincil sorumlulukları, işlemleri blok zincirine dahil edilmek üzere doğrulayarak ve yeni bloklar oluşturarak dağıtılmış defter sisteminin bütünlüğünü korumaktır (Güven ve Şahinöz, 2018: 64, 65).

Bitcoin madenciliği ile altın madenciliği arasında net bir benzerlik bulunmaktadır. Her ikisi de ilk başta bireyler tarafından kontrol edilirken zamanla büyük şirketler tarafından kontrol edilmeye başlamıştır. Altın madenciliği altın tavaları olan kişilerden, savak kutuları (altın arama bendi eleği) olan küçük gruplara, tepelerin yamaçlarını suyla patlatan büyük madencilik gruplarından oluşan plaser madenciliğine kadar birçok farklı şekilde gelişmiştir. Daha sonra tonlarca hammadde çıkarmak için genellikle devasa açık ocak madenlerinden yararlanan modern altın madenciliğine kadar bir gelişme göstermiştir. Günümüzde büyük şirketler hem Bitcoin madenciliği hem de altın madenciliğinde ASIC ve açık ocak madenciliği operasyonların büyük çoğunluğunu kontrol etmektedirler. Şekil 6’da görüldüğü üzere, Bitcoin madenciliği CPU (Central Processing Unit) işlemcilerden GPU’lara (Graphics Processing Unit), GPU’lardan FPGA’lara (Field Programmable Gate Array), FPGA’lardan ASIC’lere (Application Specific Integrated Circuit) kadar bir gelişme göstermektedir (Narayanan vd., 2016: 144, 145).



Şekil 6. Madenciliğin gelişimi (Narayanan vd., 2016: 145)

Madencilik faaliyetleri herkes tarafından yapılırsa da son zamanlarda madencilikte önemli bir artış olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, SHA-256 hash’lerinin yapılmasında son derece verimli olabilecek şekilde tasarlanan yeni donanımlar ve çipler geliştirildi. ASIC’ler (Application Specific Integrated Chips - Uygulamaya Özel Tümlüşik Devre), 2014’te madencilik için bir standart haline geldi ve Bitcoin madenciliği bağlamında alternatif donanım seçenekleriyle karşılaştırıldığında üstün enerji verimliliği sergileyerek madencilik faaliyetleri için en yaygın seçenek olarak ortaya çıktı (Lewis, 2021: 149)

Teknik açıdan bakıldığında, bitcoin olgusu, işlem kayıtlarının saklandığı blok zincirindeki blokların genişlemesinden kaynaklanan verimlilik kayıpları gibi, ele

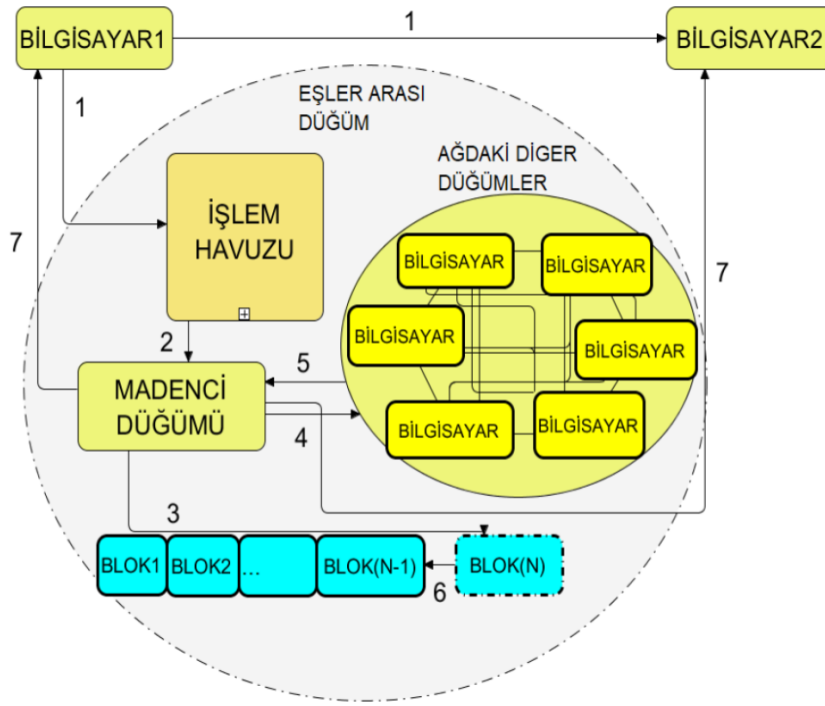
alınması gereken bazı zorlukları ortaya çıkarmaktadır. Sistem, karmaşık matematiksel denklemleri çözmek için önemli miktarda hesaplama kapasitesi gerektirir. Bu önemli miktarda elektrik tüketimine yol açan bir prosedürdür. Enerji kullanımının yanı sıra dikkate alınması gereken bir diğer konu da çok sayıda madencilik düğümünün kurulması nedeniyle istenmeyen tarafların sistem yönetiminin kontrolünü ele geçirme potansiyelidir. Sistemin geleceği açısından, enerji açısından verimli yöntemlerin tercih edilmesi, "Yıldırım Ağı (Lightning Network)" gibi yeni ağ türlerinin inşa edilmesinin ve eşler arası ağda kayıttan hangi düğümün sorumlu olacağının belirlenmesinin verimliliğini etkileyecektir (Karaarslan ve Akbaş, 2017: 20).

Bitcoin madenciliği yapabilmek için gerekli sermaye yatırımı ve teknolojik altyapı büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle evlerde yapılan madencilik faaliyetleri son dönemlerde bir düşüş yaşamaktadır. Dolayısıyla Bitcoin'in en çok eleştirilen noktalarından birisi de sistemin büyük madencilerin domine etmesidir (Güven ve Şahinöz, 2018: 104).

Bitcoin ağında madencilik işlemi şu adımlardan oluşmaktadır (Narayanan vd., 2016: 57).

1. Tüm düğümlere yeni işlemler ulaştırılır.
2. Her düğüm tarafından yeni işlemleri bir blokta toplar.
3. Her turda rastgele bir düğüm bloğu oluşturulur.
4. Diğer düğümler, bloğu sadece içindeki bütün işlemler geçerli (harcanmamış, geçerli imzalar varsa) olduğunda kabul eder.
5. Düğümler, hash değerini bir sonraki bloğa ekleyerek bloğu kabul ettiğini belirtir.

Kripto para madenciliğinin süreci ve bu süreç sonunda bloğun zincire eklenme süreci şekil 7'de gösterilmektedir. Aşağıdaki şekil incelendiğinde veri transferinin iki bilgisayar (bilgisayar 1 ve bilgisayar 2) arasında gerçekleştiği ve neticesinde oluşan yeni bloğun blokzincire eklendiği görülmektedir.



Şekil 7. Kripto para madenciliği ve bloğun zincire eklenme süreci (Karaarslan ve Akbaş, 2017: 18)

En değerli ikinci kripto para birimi olan Ethereum'da ise madenciler, çoğunlukla meraklılar tarafından evlerinde ve ofislerinde çalıştırılan, akıllı sözleşmeleri yürütme ve dünya çapındaki işlemlerin kanonik sırasını doğrulama işi için eter tokenleri olarak ödenen Ethereum düğümlerini çalıştıran geniş bir küresel bilgisayar ağını ifade etmektedir (Dannen, 2017: 112). Ethereum madenciliğinde masaüstü bilgisayarlar ya da laptopların ASIC'lere kıyasla daha faydalı olabileceği tartışılmaktadır. Bireyler, kendi evlerinde Ethereum madenciliği için çok yüksek olmayan maliyetlerle bir sistem kurabilir. Dolayısıyla Ethereum üretimi daha merkezi olmayan bir çerçeve sergilemektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: 104).

Farklı çeşitleri olmakla birlikte İş İspatı (Proof of Work) ve Pay İspatı (Proof of Stakes) olmak üzere başlıca mutabakat algoritmaları kullanılmaktadır. Ethereum madenciliğinde teşvik odaklı bir güvenlik modeli kullanılmaktadır. Bitcoin gibi, bu blokzincirdeki fikir birliği, madencilerin blok ürettiği ve diğerlerinin geçerliliğini kontrol ettiği bir İş İspatı (PoW) sistemi kullanarak gerekli hash ile bloğu seçmeyi kullanır. Bu, blokların hem işlem listesinin hem de en son durumun bir kopyasını içermesi gerekmektedir. Bu blokzincirde kullanılan PoW algoritmasına Ethash denilmekte ve sonucun belirli bir zorluk eşiğinin altında kalması için nonce adı verilen ve bloğun sonuna eklenen özel bir sayının bulunmasını da içermektedir (Atıcı, 2020: 91; Chowdhury, 2019: 102).

Başlangıçta blok üretimi için Proof of Work (PoW) algoritmasını kullanmasına rağmen, Ethereum, Şubat 2018'de Proof of Stake (PoS) konsensüs sürecine geçiş yapmıştır. Proof of stake (PoS) konsensüs mekanizmasında, Madencilerin Ethereum varlıkları belirlenmiş bir havuza aktarılmaktadır. Bloğu üretme görevi, stokastik bir fonksiyon kullanılarak madencilerden birine rastgele tahsis edilmektedir. Bununla birlikte madencilerin bloğu oluşturma sorumluluğu, sahip oldukları hisse sayısı ile doğrudan ilişkilidir. Proof of Stake (PoS) konsensüs mekanizmasında bloğu üretmekten sorumlu madenci herhangi bir ödül almamaktadır. Yalnızca bloktaki işlemlerden komisyon kazanmaktadır (Atıcı, 2020: 92; Güven ve Şahinöz, 2018: 78).

### **1.1.3. Blokzincir Kullanım Alanları**

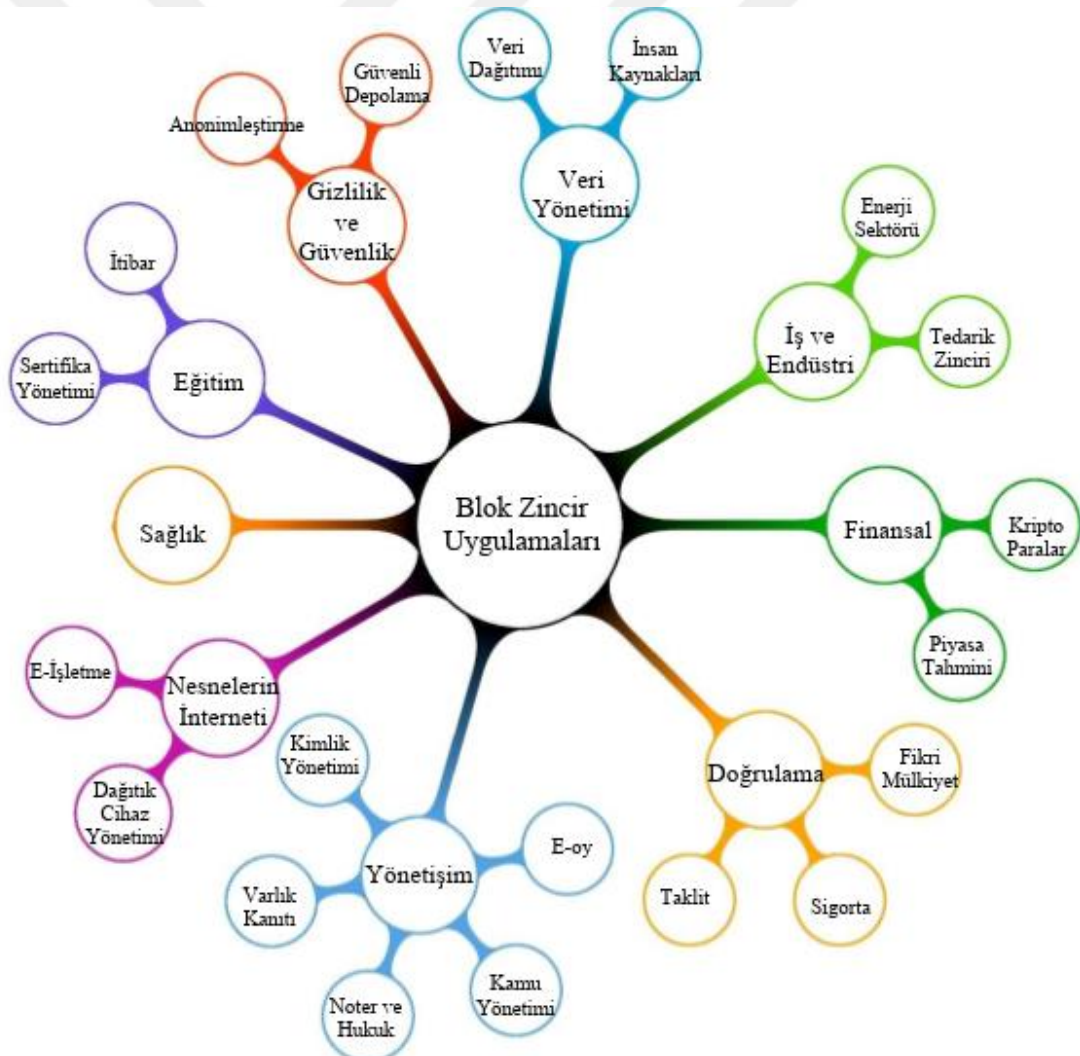
Dünyanın dört bir yanından üç binin üzerinde üst düzey yöneticiden oluşan yakın zamanda kurulmuş bir IBM araştırma ekibiyle gerçekleştirilen çalışma, katılımcıların %80'inin etkileyici bir şekilde blokzincir teknolojisinin belirli unsurlarını aktif olarak kullanmayı veya dahil etmeyi planladığını ortaya çıkardı. Katılımcılara bu teknolojinin günlük işlerdeki potansiyel uygulamaları hakkında bilgi verildi. Bunu, üretkenliklerini büyük ölçüde artıracak, birçok sektör ve ölçekte yeni iş fırsatları yaratacak değerli bir araç olarak algıladıkları gözlemlendi (Atabaş, 2018: 91).

Blokzincir'in doğal bir avantajı, önceden bilgi veya güven gerektirmeden taraflar arasındaki işlemleri kolaylaştırma yeteneğidir. Merkez, noter, banka, tahkim gibi üçüncü bir tarafa ihtiyaç duymadan bu ortamı oluşturmak mümkün. Üçüncü taraf bir aracının yani merkezi bir varlığın bulunmaması bilgi güvenliği, işlem hızı ve maliyet verimliliği açısından önemli avantajlara sahiptir (Güven ve Şahinöz, 2018: 80). Bitcoin'in savunucuları arasında geleneksel bankacılık ve finans sektörlerinin yok olmasına yol açacağı inancına rağmen, şu anda bu teknolojiyi en hızlı benimseyen aslında bankacılık sektörü oldu. Önde gelen bir küresel banka olan Barclays, operasyonel giderlerini azaltmak için halihazırda blokzincir teknolojisini uygulamaya koydu bile (Aksoy, 2018: 33).

Blokzincir uygulamaları, giderlerden tasarruf sağlayacak ve yeni kullanıcıların hızla ortaya çıkmasını kolaylaştıracak dijital veri, iletişim ve bilgisayar altyapısı kullanılarak geliştirilmektedir. Kuruluşlar, çalışanlarının blokzincir teknolojisi hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmasını garanti etmelidir. Araştırma ve geliştirme enstitüleri, şirketlerine özel uygulamalar oluşturmaya odaklanmalı ve gerekli blokzincir altyapısına yatırım yapmak için kaynak ayırmalıdır (Alpen ve İnci, 2018: 46).

Blokzincir teknolojisinin kullanılan ya da kullanılacak potansiyel birçok farklı sektör bulunmaktadır. Kripto para ve token çözümleri, finans ve bankacılık hizmetleri, küresel ödeme sistemleri, uçtan uca para gönderimi, sigortacılık, tedarik zinciri, dijital kimlik, oylama sistemi, bağış toplama ve yönetimi, sağlık sektörü, muhasebe, vergi, noter uygulaması, emlak, gümrük işlemleri, patent ve telif hakları, akıllı sözleşmeler, nesnelerin interneti ve fraud (sahtekarlık) denetimi bu sektörlerden sadece bir kaçını oluşturmaktadır (Atabaş, 2018: 72-88; Özcan, 2020: 7, 8; Usta ve Doğantekin, 2018: 54-65; Vurdu, 2021: 929). Blokzincir uygulamalarının gruplandırıldığı bir çalışmada ise iş ve endüstri, finansal, yönetim, doğrulama, gizlilik ve güvenlik, veri yönetimi, nesnelerin interneti, eğitim, sağlık olmak üzere 9 ana başlıktan bahsedildiği görülmektedir (Casino vd., 2019: 62).

Blokzincir teknolojilerinin kullanım alanları Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Blokzincir kullanım alanları (Casino vd., 2019: 62)

#### 1.1.4. Akıllı Kontratlar (Smart Contracts)

Blokzincirleri dijital para biriminin işlevselliğini kolaylaştırdığı gibi matbaanın ortaya çıkışından bu yana hukuk alanında öncü ve son derece dönüştürücü teknolojik yeniliklerden biri olarak görülebilecek akıllı sözleşmelerin geliştirilmesini de kolaylaştırmaktadır. Blokzincir gibi dağıtılmış bir veri tabanı kullanarak, birden fazla varlık, bir aracı tarafa güvenmeden bir olayın veya koşulun meydana geldiğini doğrulayabilmektedir. Sonuç olarak, teknolojinin ilerlemesi, ilk olarak 1997'de önerilen teorik bir kavramın gerçekleşmesine yol açmıştır: sözleşme koşullarının otomatik olarak yürütülmesini ve uygulanmasını sağlayan, insan müdahalesi gerekliliğini ortadan kaldıran dijital, hesaplanabilir bir sözleşmelerin varlığı (Wright ve De Filippi, 2015: 10-11).

Bir blok zinciri veya diğer dağıtık altyapıya bağlı bir komut dosyası, Smart Contract ya da Türkçe'deki karşılığı ile Akıllı Sözleşme olarak bilinmektedir. Önceden tanımlanmış komutlar olarak da bilinen akıllı sözleşme işlevleri, blokzincir üzerindeki bir işlem tarafından tetiklenir tetiklenmez ve ağ genelinde doğrulanır doğrulanmaz yürütülür. Akıllı bir sözleşmenin koşulları, blokzincirde saklandığından, her zaman tüm tarafların amaçladığı gibi karşılıklı bir akit ile çalışacak ve bu da ilgili taraflar arasındaki güvensizliği azaltacaktır (Ante, 2021: 4; Dedeoğlu, 2022: 61). Şekil 9'da akıllı sözleşmelerin işlevini yerine getirme aşamaları gösterilmektedir.



Şekil 9. Akıllı sözleşmenin işlevini yerine getirme aşamaları (Ante, 2021: 4)

Akıllı sözleşmelerin tanımı, kullanılan spesifik blokzincir platformuna göre değişiklik gösterebilir. Ethereum akıllı sözleşmeleri, Ethereum blokzincirinde tutulan, tüm düğümlerde kopyalanan ve arayan herkesin kullanımına sunulan kısa bilgisayar programlarıdır (Lewis, 2021: 202). Ethereum blok zinciri teknolojik altyapısı bireylerin

programabilir işlevlere sahip uygulamalar olan akıllı sözleşmeler oluşturmaya olanak tanımaktadır. Dolayısıyla Ethereum platformu kripto para dünyasının uygulama merkezi misyonunu yükleyerek kripto paraya programlanabilme özelliği getirilmiştir. Kripto para biriminin yanı sıra diğer blokzincir girişimleriyle ilgilenen kuruluşların temel hedefi, akıllı sözleşmelerin kullanımı yoluyla şirket operasyonlarında devrim yaratabilecek çerçeveler oluşturmaktır (Kelly, 2015: 155-158).

Akıllı sözleşmeler, Ethereum, Counterparty ve Mastercoin gibi açık kaynaklı projelerin karmaşık sözleşmeler için programlama dilleri geliştirmesiyle hızla popülerlik kazanıyor. Bu sözleşmeler, gerçek zamanlı çalışan ödemelerini, ölüm kayıtlarının otomatik kontrollerini, varlık tahsisini ve vergi idaresini mümkün kılabilir. Ayrıca müzik telif haklarını ve menkul kıymetleştirmeleri otomatikleştirerek mütevellî ve hizmet sağlayıcılara olan ihtiyacı ortadan kaldırılabirler. Teknoloji aynı zamanda müzik telif haklarının yönetimini de otomatik hale getirebilir ve karmaşık menkul kıymetleştirmeleri basitleştirebilir (Wright ve De Filippi, 2015: 12).

Akıllı kontratlar, özerklik, yedekleme, güvenlik, hız, tasarruf ve doğruluk gibi özellikler sunmaktadır. Bu nedenle akıllı kontratlar finansal hizmetlerden sağlık sigortasına kadar tüm zincir üzerinde kullanılabileceğine inanılmaktadır (Alpen ve İnci, 2018: 48-50). İşletmeler idari belgeleri yönetme, yasal anlaşmaları uygulama ve temsilcilerle iletişim kurma konusunda önemli miktarda çaba harcamaktadır. Akıllı sözleşmeler, şirketlerin boşa harcanan zamanı önemli ölçüde azaltmasını sağlayarak kaynakları daha verimli bir şekilde tahsis etmelerine olanak tanıyacaktır (Atabaş, 2018: 71, 72). Örneğin konaklama işletmelerinde akıllı sözleşmeler, faturalandırma ve temizlik personeli ataması gibi önceden tanımlanmış görevlerin yapılmasına olanak sağlar. Oda kapısına bağlanan bir cihaz, kapının ayrılma sürecini blokzincire işleyerek müşteri ayrıldığında akıllı sözleşme bildirimini tetikliyor. Bu dağıtılmış altyapı, bilgilerin şeffaf bir şekilde günlüğe kaydedilmesi, sahtekarlığa karşı korunması ve özelliklerin gecikmeden başlatılması nedeniyle güvenin artmasına ve süreçlerin genişletilmesine yardımcı olabilir (Ante, 2021: 4).

Akıllı sözleşmeler, herhangi bir anlaşma sırasında bir tarafın inisiyatifine ihtiyaç duymaması nedeniyle ortaya çıkan güvensizliği ortadan kaldırır. Çünkü akıllı sözleşmeler, önceden belirlenmiş şartların sağlanması durumunda herhangi bir tarafın tasarrufuna bırakılmadan sözleşme konusu edimlerini otomatik olarak gerçekleştirir (Tevetoğlu, 2021: 196). Esasen, akıllı sözleşmeler, insanlara olan güvenin yerine koda duyulan güveni getirdiğinden, internet üzerinden yapılan e-ticaret sözleşmelerinden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu değişiklik özellikle tedarikçiler ve bankalar

gibi üçüncü taraflara güven duyulan internet çağında geçerlidir. Ancak akıllı sözleşmelerin ortalama kullanıcı tarafından anlaşılabilmesi nedeniyle mevcut internet yasalarını uygulamak zor olabilir. Tamamen blokzincir üzerinde saklanan ve yürütülen akıllı sözleşmelere, bilgi sahibi olmayan tarafların yürütme öncesinde veya sonrasında müdahale etmesi neredeyse imkansızdır. Bu nedenle sorunların sonradan düzeltilmesinden önce, ortaya çıkmasını önlemek daha mantıklıdır (De Graaf, 2019: 11).

## 2.2. Bitcoin ve Bitcoin'in Tarihi

Satoshi Nakamoto Bitcoin'i şu şekilde tanımlamaktadır. "Herhangi bir finansal kurumdan geçmeden bir taraftan diğerine çevrimiçi ödeme gönderilmesini mümkün kılan tamamen eşten-eşe çalışan bir elektronik para sistemi". Diğer bir ifadeyle Bitcoin, kriptografi ile oluşturulan elektronik bir para birimi ve eşler arası (peer-to-peer) iş ispatına dayanan bir transfer protokolüdür (Aksoy, 2018: 1).

Bitcoin genellikle dijital para, sanal para veya kripto para birimi olarak adlandırılmaktadır. Ancak daha doğru bir şekilde ifade edilecek olursa elektronik varlık olarak tanımlanabilir. Bitcoin'in para birimi değişimi çoğu zaman araştırmacıların kafasını karıştırmaktadır. Örneğin, Bitcoin gibi geleneksel para birimlerinin kim tarafından desteklenmektedir veya faiz oranlarını kim belirlemektedir gibi sorular kafa karışıklığına sebebiyet vermektedir (Lewis, 2021: 119).

Temelde Bitcoin, daha önce 1998'de Wei Dai tarafından öne sürülen b-money adlı dağıtık bir elektronik nakit sistemi ve Nick Szabo tarafından ortaya atılan Bitgold isimli merkeziyetsiz bir sanal para fikrinin harmanlanmasıyla işlemlerin kaydedileceği bir defter oluşturmak ve çifte harcamayı önlemek amacıyla ortaya çıkan bir fikirdir (Narayanan vd., 2016: 17).

Elektronik olarak saklanabilen ve transfer edilebilen yani kullanılabilen paralar olarak sınıflandırılan dijital para (Şenkardeş, 2022: 74), bitcoin'den önce var olan bir kavramdır. 1982 yılında kriptografi uzmanı David Chaum tarafından yayınlanan bir makaleyle ilk güvenli dijital para sistemi tanımlanmıştır. Daha sonra Chaum 1989 yılında kurduğu DigiCash Inc. isimli bir şirket ile, dünyada yaygın olarak kullanılan ilk dijital parasını yaratmaya çalışmıştır. DigiCash bir elektronik para şirketi idi, kriptografi üzerine inşa edilmiş bir anonim ödeme protokolü oluşturuyordu. Ancak, ana akım kabul edilmesinden sonra, diğer bazı problemleri ile beraber DigiCash 1998 yılında iflas başvurusunda bulunmak zorunda kaldı (Atabaş, 2018: 123, 124; Werbach, 2021: 52).

1990-2000 yılları arasında çeşitli dijital para sistemleri uygulanmaya çalışılsa da internetin henüz yeterince yayılmamış olması ve de güvenlik kaygılarının hala mevcut

olmasından dolayı başarısızlığa uğramıştır (Nebil, 2018: 24). 2005 yılında Hal Finney, B-Money ve Adam Back'in hesaplanması zor olan Hashcash sistemini de içeren kriptografik bir kavram olan tekrar kullanılabilir Proof of Work'u ortaya attı ancak bu girişimde başarısız olmuştur (Alpen ve İnci, 2018: 23).

Kriptografi, herkesin bildiği gibi incelikli ve anlaşılması karmaşık olan birçok ileri matematik tekniğini kullanan derin bir akademik araştırma alanıdır. Neyse ki, Bitcoin yalnızca bir avuç nispeten basit ve iyi bilinen kriptografik yapıya dayanmaktadır (Narayanan vd., 2016: 23). Bitcoin sahiplerinin kimliği, sadece elinde bulundurana erişim izni veren özel kriptografik anahtarlar aracılığıyla belirlenmektedir. Bu kriptografik anahtarlar, gizli karakter serilerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla sistem yarı-anonim bir şekilde çalışmaktadır. Bitcoin'i içeren her işlem, sahibinin özel anahtarları kullanılarak dijital olarak imzalanır, böylece herkesin imzayı inceleyerek bu işlemin gerçekliğini doğrulamasına olanak sağlamaktadır (Werbach, 2021: 52)

Satoshi Nakamoto, Kasım 2008'de bütünüyle eş düzeyler arası, güvenilir üçüncü şahıs olmayan yeni bir elektronik para sistemi üzerinde çalıştığını Kriptografi Posta Listesin'de yayımlanan bir posta ile bildirmiştir (Williams, 2020: 105). Bitcoin.org adresinden hala ulaşılabilen bildiriye göre Nakamoto, bir otoritenin bulunmadığı eşler arası bir ağ önerilmektedir. Bu ağda Bitcoin olarak bilinen dijital birimin sahipliği ve kontrolü değişebilmektedir (URL-21, 2008). Bu yeni elektronik para sistemi önerisinden kısa bir süre sonra, Nakatomo 3 Ocak 2009 tarihinde ilk bloğu zincirde tanımlanmış ve böylelikle Bitcoin'in hayata geçirilmesi sağlanmıştır (Narayanan vd., 2016: 90).

Bitcoin fikrinin ortaya atıldığı dönem ABD'de başlayan ve tüm dünya ekonomisini alt üst eden Mortgage Krizi ile aynı zamana denk gelmiştir. Amerika'daki mali kriz global ekonomiye trilyonlarca dolar zarar ettirmiştir. Yılların köklü finansal kuruluşlarının iflaslarıyla birlikte mevcut parasal düzene olan güven kaybolmuştur. İnsanların merkezi olmayan şeffaf yani herkes tarafından görülebilir, işlemlerin değiştirilemeyeceği (güvenli), uçtan-uca (doğrudan kişiden kişiye), demokratik, etik ve araçlara gerek duyulmayan ve içine dahil olan kişiler tarafından yönetilen bir finansal sisteme ihtiyaç duyduğu bu dönemde Satoshi Nakamoto'nun Bitcoin fikri tam olarak doğmuştur (Aksoy, 2018: 7-9; Nebil, 2018: 25)

Bitcoin'in popülaritesi, küresel finansal sistemi merkezi olmaktan merkezi olmayan yapıya dönüştürme potansiyelinden kaynaklanmaktadır. Bitcoin'in insanları heyecanlandırmasındaki sebep ise Bitcoin'in bu potansiyelinin farkına varılmış olmasıdır. Hammurabi Kanunları'na dayanan eski mali sistem, eski Babil tapınaklarına benzer şekilde merkezi bir nokta etrafında dönüyordu. Günümüzde Bitcoin gibi dijital

para birimleri, finansal sistemi merkezi bir ağdan merkezi olmayan bir ağ haline getirerek insanların etkileşim kurma ve parayı yönetme biçimini dönüştürebilir (Kelly, 2015: 59, 60).

Bitcoin teknolojik olarak var olan finansal sisteme alternatif olma argümanı ile ortaya çıktığı için daha önceki hiçbir teknolojik gelişmenin sahip olmadığı kadar dikkati çekmiştir. Mastercard, Visa, Paypal ve bankaların aracılığını kaldırmayı, işlem ücretlerini düşürmeyi hedefleyip, teknolojisi ilerledikçe hızlı işlem yapabilmeyi amaçladığı için hep göz önünde olmayı sürdürmüştür. Değiştirilemez yapısı ile ve merkezi otorite kontrolü olmaması sayesinde birçok avantajı içinde barındırmaktadır (Özcan, 2020: 5) . Bugünün elektronik parası işverenimizden taşınabilir, banka hesabımıza, en sevdiğimiz perakende satış noktalarına hiç fiziksel gerçekleştirme. Bu 'sanal' para şu anda ekonomistlerin para arzı dediği şeye hâkimdir (Ferguson, 2008: 29). Her ne kadar Bitcon'in yapısı onu diğer ödeme yöntemlerinden ve değer saklama araçlarından farklı kılsa da bu farklılığa ilişki bazı riskler bulunmaktadır. Bu riskler; piyasa riski, işlem riski, operasyonel risk, karşı taraf riski, gizliliğe ilişkin risk, yasa ve düzenlemeye bağlı risklerdir (Atıcı, 2020: 65)

Ana akım iktisatçılar Bitcoin'i bir para birimi olarak tanımlamakta tereddüt ettiler çünkü fiyatı bir değer deposu olarak kabul edilemeyecek kadar değişken ve vergilerinizi bitcoin ile ödeyemezsiniz. Bitcoin fiyat hareketlerinin yüksek olması sistemin yaygınlaşmasına engel olmaktadır. Bitcoin kendi başına değerlendirme aracı olana kadar, fiyat hareketlerinin yüksek olması sıkıntı yaratacaktır (Güven ve Şahinöz, 2018: 41; Kelly, 2015: 8). Diğer sıkıntı ise harcanan elektrik miktarıdır. Madencilerin 10 dakikada bir üretilen blokla için rekabet etmeleri yoğun hesaplama gücü gerektirmekte, bu durum da hem bilgisayarları çalıştırma için hem de bunları soğutmak için çok yüksek enerji tüketimine sebep olmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: 41).

Yazılım toplam yirmi bir (21) milyon Bitcoin üretecek şekilde programlanmıştır. Bitcoin, bilgisayarlarındaki ücretsiz Bitcoin Miner uygulamasını kullanan kişiler tarafından dijital ortamda üretilmektedir. Kullanıcılar, Bitcoin Miner uygulamasını kişisel bilgisayarlarına yükleyerek, gerçek hayattaki altın madenciliğine benzer şekilde, kod kullanarak sanal bir ortamda Bitcoin madenciliği yapabilmektedirler. Başlangıçta, bitcoin madenciliği süreci, kişinin kendi evinin rahatlığında, ucuz bilgisayarlar kullanılarak zahmetsizce gerçekleştirilebilmekteydi. Son zamanlarda, Bitcoin madenciliği sürecinin belirli bir maliyetle elde edilen karmaşık teknolojilerin kullanımı yoluyla yürütüldüğü geniş Bitcoin madencilik tesislerinin çoğaldığı görülmektedir (Alpen ve İnci, 2018: 17).

### 2.3. Paranın Tanımı ve tarihi ile Bitcoin Felsefesi

Mal veya hizmetlerin değişim aracı olarak kullanılan para, dilimize “küçük parça” anlamına gelen Farsça “pare” kelimesinden geçmiştir. Dünyaca ünlü tarihçi ve gezgin Herodot tarafından kayıt alınan belgelere göre parayı ilk Lidyalıların keşfettiği düşünülmektedir. Milattan önce 687 yılında kurulan Lidya medeniyetiyle ilişkilendirilen para, Lidyalıların daha fazla gelişmek istemesi, takas yönteminden daha kullanışlı bir alışveriş yöntemini bulma ihtiyacının sonucu olarak icat edilmiştir (Nebil, 2018: 3, 4).

Soyut değerın temsilcisi olarak ifade edilen para, taşıdığı veya sembolize ettiği değeri temsil yoluyla taşıyan fiziksel olarak somutlaştıran bir nesnedir. Bu değeri karşılıklı değişebilme ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Para dolayısıyla maddi olmayan değeri için bir sembol görevi görmektedir (Simmel, 2004: 118). Davranışsal açıdan tanımlanan para ise, borç ödemelerinde genel kabul gören bir araçtır. İnsanların ödeme yaparken başkaları tarafından kabul edileceğine inanmaları bir nesneyi para olarak kabul etmelerine sebep olmaktadır. Yüzyıllar boyunca altından kâğıt birimine ve çek hesaplarına kadar birçok farklı nesne bu amaç doğrultusunda kullanılmaktadır. Bundan dolayı, davranışsal açıdan ekonomimizde hangi nesnelerin para olarak kabul edilmesi gerektiği konusunda kesin bir tanım bulunmamaktadır (Mishkin ve Serletis, 2011: 49, 50).

İnsanlar değerli malları birbirleriyle takas ederek değeri basitçe değeri alışverişinde bulunmaktadır. İnsan toplumunda hep var olan ve bugün bile varlığını sürdüren takas yöntemi son derece elverişsiz ve sadece istisnai durumlarda, birkaç mal ve hizmet üreten çevrelerde uygulanabilmektedir (Ammous, 2018: 19). Geleneksel anlamda para, takasın verimsizliğini ortadan kaldırma avantajına sahip bir mübadele aracıdır; değerlemeyi ve hesaplamayı kolaylaştıran bir hesap birimi ve ekonomik işlemlerin coğrafi mesafelerin yanı sıra uzun süreler boyunca yürütülmesine izin veren bir değeri deposudur. Tüm bu işlevleri en iyi şekilde gerçekleştirmek için paranın elde edilebilir, karşılanabilir, dayanıklı, takas edilebilir, taşınabilir ve güvenilir olması gerekmektedir. Bu kriterlerin çoğunu karşıladıkları için altın, gümüş ve bronz gibi metaller bin yıl boyunca ideal parasal hammadde olarak kabul edilmiştir (Ferguson, 2008: 23, 24).

Para, modern dünya kültürde önemli bir rol oynamaktadır. Para, sadece pazardaki müşteriler ve tüccarlar veya işyerindeki işverenler ve işçiler arasındaki ilişkileri değil, aynı zamanda insanlar arasındaki ilişkileri de tanımlamaktadır. Modern toplumda para, ebeveyn ile çocuk, politikacılar ve seçmenler, din adamları ile cemaatler arasındaki ve arkadaşlar, komşular içerisindeki ilişkileri giderek daha fazla tanımlamaktadır. Modern piyasa ve ekonomide para, akrabalık, din ve siyaset gibi yardımcı kurumlarla çevrilmiştir. Para, modern dünyada ticaret için bir araçtır (Weatherford, 2009: 11).

Para kelimesi günlük konuşmada kullanıldığı için pek çok anlama gelebilmekte, ancak ekonomistler için çok özel bir anlamı bulunmaktadır. Ekonomistler parayı, mal veya hizmetlerin ödenmesinde veya borçların geri ödenmesinde genel olarak kabul edilen herhangi bir şey olarak tanımlamaktadırlar. Dolar ve madeni paralardan oluşan para birimi, bu tanıma açıkça uymakta ve bir tür para olarak kabul görmektedir. Alışveriş ödemesi olarak kabul edilen çek, çek hesabı mevduatları ve tasarruf mevduatları gibi diğer kalemlerde aynı zamanda para olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle ekonomistler için dahi tek ve kesin bir para tanımı bulunmamaktadır (Mishkin ve Serletis, 2011: 43, 44).

Para, mutlak cansız bir nesne olmaktan öte sosyal bir kurumdur. Bir nesnenin para olarak kullanılmaya başlanması basit bir işlem olmamakla birlikte belirli bir sosyal ve kültürel sisteme ihtiyaç duymaktadır. Sistem bir kez kurulduğunda, birçok farklı nesne para işlevi olarak görülebilmektedir (Weatherford, 2009: 24) Para ister deniz kabukları, ister kayalar, ister altın veya kağıt olsun, herhangi bir ekonomide üç temel işlevi bulunmaktadır: bir mübadele aracı olmak, bir hesap birimi olmak ve bir değer deposu olmak. Parayı hisse senetleri, bonolar ve evler gibi diğer varlıklardan ayıran, üç işlevden biri olan değişim aracı işlevidir (Alptekin ve Yılmaz, 2018: 5; Kelly, 2015: 126; Mishkin ve Serletis, 2011: 44).

Dijital para biriminin ilerlemesi ve yaygın kullanımı, teknolojinin ve toplumsal taleplerin genişlemesiyle eş zamanlı olarak ilerlemiştir. Telgrafın icadının ardından bireyler parayı elektronik ortama taşımanın yollarını aradılar. Daha sonraki gelişmeler, dijital para biriminin yaygın olarak benimsenmesine ve çeşitlendirilmesine yol açtı. American Express şirketi 1960 yılında seyahat çeklerinde manyetik mürekkep kullanımını benimsedi ve 1970'lerde depozitolar elektronik olarak gönderilmeye başlandı ve bu da kredi kartlarının yaygın şekilde benimsenmesine yol açtı (Weatherford, 2009: 233-237).

Yirminci yüzyılda, paranın hızla kâğıttan plastiğe dönüştüğünü ve ardından bilgisayarlarda üretilen, telefon hatları ve bilgisayar terminalleri aracılığıyla aktarılan ve elektronik alanın dışında herhangi bir fiziksel varlığı olmayan salt elektronik sinyallere dönüştüğü görülmüştür. Tarihi boyunca para, giderek daha soyut hale geldi. Işık hızında hareket eden elektronik para, dünyadaki en güçlü finansal, politik ve sosyal güç haline geldi. Para, Tanrı'ya daha çok benziyor: tamamen soyut ve cismani bir bedeni yok (Weatherford, 2009: 248, 249).

Yirminci yüzyılın sonlarında, toplum ve para arasındaki ilişkide bir yol ayrımına gelinmiştir ve para artık insanların yarattığı ama kontrol edemediği bir güç haline

dönüşmüştür. Para, dünyanın her yerine hâkim olan bir ekonomik sistemin temel taşı haline gelmiştir. Para, yalnızca ekonomik üretim, mülkiyet, emek ve tüketim sistemlerine hükmetmekle kalmamış, aynı zamanda özel hayatın hemen hemen her alanında büyük bir etkiye sahip olmuştur. İnsanların ayrıntılı para biçimleri ve çeşitleri geliştirdiği ve paranın etrafında çok çeşitli kurumlar kurduğu iki bin yılı aşkın bir sürecin sonucunda, dünya artık para çağı olarak kabul gören siber bir çağa girmiştir (Weatherford, 2009: 251, 252).

İnsanlık tarihi boyunca hep var olan para sürekli olarak bir şekil değiştirmiştir. Öyle ki insanlar deniz kabuklarını dahi para olarak kullanmışlardır. Deniz kabuğuyla başlayan bu yolculuk önce altın paraya, daha sonra altına dayalı kağıt paraya, oradan itibari paraya, akabinde dijital paraya ve en sonunda kripto paralara kadar uzanmıştır (Güven ve Şahinöz, 2018: 191-195). Para sürekli olarak şekil değiştirmiş olsa da amaç bakımından bir değişikliğe uğramamıştır. İnternet ve teknoloji çağının gelişmesiyle birlikte kripto paralar yeni bir para birimi olarak hayatımıza girmiş bulunmaktadır. Ancak, Lidyalıları zamanından beri süregelen parasal evrimin şimdilik son halkası olan Bitcoin ve Altcoinler hala bazı kesimler tarafından bir para birimi olarak kabul edilmemektedir (Alpen ve İnci, 2018: 28). Bitcoin, Dolar ve Euro gibi bir para (adayı) mıdır, altın gibi bir emtia mıdır, yoksa hisse senedi gibi bir finansal varlık mıdır sorularına yanıt mevzuat, muhasebe ve vergi dünyası tarafından verilecektir (Güven ve Şahinöz, 2018: 197).

1950’lerde ilk tam programlanabilir bilgisayarın üretilmesiyle başlayan küresel telekomünikasyon devrimi, yaşamın maddi yönüne giderek artan bir şekilde sokuldu ve bugüne değin çağlardır süren sorunlara mühendislik çözümleri sundu. Bankalar ve yeni kuruluşlar, ödeme ve kayıt işlemleri için bilgisayar ve ağ teknolojilerini kullanırken, bu yenilikler hiçbir yeni bir para biçimi üretmedi ve tüm bu çabalar başarısız olmuştur (Ammous, 2018: 225). Bitcoin’in standart paralardan birçok farkı bulunsa da temelde bir para birimi olarak ortaya çıkmış ve insanların tarih boyunca geliştirdikleri ekonomik ve iktisadi sistemlerden sadece birisi olarak kabul görmektedir (Alpen ve İnci, 2018: 28). Bitcoin, parasal bir çözüm sağlamak için dijital çağın teknolojik gelişmelerini kullanarak insanlık tarihinde uzun süredir devam eden bir sorunu ele alan son teknoloji bir teknolojidir (Ammous, 2018: 19).

Dünya tarihindeki ilk ortaya çıkışından itibaren yeni kurumlar ve yaşam biçimleri yaratan para artık kontrol edilemeyecek bir güç haline gelmiş ve hayatımızda geçmişte olduğundan çok daha önemli bir rol oynamaktadır. Para biçimindeki her teknolojik ve sosyal değişim, paranın hayatımızdaki rolünü daha da genişletti. Yüzyıllar boyunca para, yalnızca ticari ilişkilerin değil, dini ve siyasi ilişkilerden ailevi ilişkilere kadar her türlü ilişkinin tanımlayıcı değişkeni haline geldi (Weatherford, 2009: 267, 268). Her geçen gün

büyüyen kripto para topluluğu, kullanıcı sayısı, bunları ödeme aracı olarak kabul eden kurumların sayısı, finansal platform ve cüzdan, borsa vb. destek hizmetleri sağlayan kuruluşlarının sayısı bakımından finans dünyasında kendilerine bir yer edinmiştir (Güven ve Şahinöz, 2018: 197).

## 2.4. Kripto Para Piyasaları

Dijital para piyasası olarak da adlandırılan kripto para piyasası (borsası), bireylerin geleneksel para birimlerini kripto para birimlerine dönüştürebilecekleri veya tam tersi yönde işlem yapabilecekleri çevrimiçi pazaryerleridir. Bu platformlar alıcılarla satıcıları buluşturmaktadır. Geleneksel bir borsaya benzer şekilde, yatırımcılar bir piyasa emri veya bir limit emri uygulayarak kripto para birimleri satın alma ve satma olanağına sahiptir (Danial, 2019: 78; Nebil, 2018: 77). Bu borsalar farklı ülkelerde kurulabilmekte ve farklı geleneksel para birimleri ile farklı kripto para birimlerini desteklemektedirler. Hepsi, hesap oluşturma, depozito, alım-satım, ve para çekme gibi adımları kullanarak aşağı yukarı benzer şekilde çalışmaktadırlar (Lewis, 2021: 179).

Küresel kripto para piyasasının değeri bugün (02.05.2024) tarihi itibarıyla dünya göre 2.43% artış ile 2.16 Trilyon dolardır. Son 24 saatte toplam kripto para piyasa hacmi 91.04 Milyar dolar, düşüş oranı 12.40%'dır. Bitcoin piyasa hâkimiyeti anlık 52.63%, günlük düşüş oranı 0.40%'dır (URL-11, 2024). An itibarıyla 14.075 kripto parayı takip eden CoinGecko verilerine göre ise küresel kripto para piyasasının değeri son 24 saatte 1.6% oranında bir değişim ile 2,28 Trilyon dolardır. Son gündeki toplam kripto para işlem hacmi 109 Milyar dolar fiyatındadır. Bitcoin piyasa hakimiyeti 50% ve Ethereum piyasa hakimiyeti 15.5%'dir (URL-2, 2024). Tablo 2'de 02.05.2024 tarihi itibarıyla kripto para piyasasında en yüksek piyasa değerine sahip ilk 15 kripto para biriminin piyasa değerleri gösterilmektedir (URL-2, 2024; URL-11, 2024).

Tablo 2. Kripto para birimlerinin piyasa değeri (URL-2, 2024; URL-11, 2024)

| Coinmarketcap.com verileri |             |                     | Coingecko.com verileri |                     |
|----------------------------|-------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| Sıra                       | Kripto Para | Piyasa Değeri       | Kripto Para            | Piyasa Değeri       |
| 1                          | Bitcoin     | \$1,137,729,822,554 | Bitcoin                | \$1,137,729,822,554 |
| 2                          | Ethereum    | \$352,852,900,262   | Ethereum               | \$352,798,029,211   |
| 3                          | Tether      | \$110,547,135,826   | Tether                 | \$110,360,300,469   |
| 4                          | BNB         | \$81,546,322,551    | BNB                    | \$81,934,562,964    |
| 5                          | Solana      | \$59,414,169,950    | Solana                 | \$59,421,142,074    |
| 6                          | USDC        | \$33,024,321,554    | USDC                   | \$32,953,425,500    |
| 7                          | XRP         | \$28,364,963,249    | XRP                    | \$28,362,388,377    |
| 8                          | Dogecoin    | \$18,460,310,423    | Lido Staked Ether      | \$27,404,584,405    |
| 9                          | Toncoin     | \$16,733,675,991    | Dogecoin               | \$18,461,830,718    |

Tablo 2. (Devamı)

|    |              |                  |           |                  |
|----|--------------|------------------|-----------|------------------|
| 10 | Cardano      | \$15,964,362,121 | Toncoin   | \$16,688,428,542 |
| 11 | Shiba Inu    | \$13,012,272,452 | Cardano   | \$15,815,399,307 |
| 12 | Avalanche    | \$12,478,556,502 | Shiba Inu | \$13,001,276,521 |
| 13 | TRON         | \$10,689,253,871 | Avalanche | \$12,456,252,269 |
| 14 | Polkadot     | \$10,020,556,078 | TRON      | \$10,661,009,227 |
| 15 | Bitcoin Cash | \$8,201,990,548  | Polkadot  | \$9,462,303,060  |

Türkiye’de ve dünyada yasal olarak faaliyet gösteren birçok kripto para borsası bulunmaktadır. Yatırımcılar, bu borsalar sayesinde kripto paraları alıp satabilmekte, bu paralar hakkında güncel bilgiler edinebilmekte ya da fiyat grafiklerini inceleyebilmektedirler. Son yıllarda Türk yatırımcıların kripto paralara olan ilgisi, kripto para fiyatlarındaki dikkat çekici artış ve internet bankacılığı yoluyla bilginin yaygınlaşmasıyla birlikte artmıştır. Artan ilgiye yanıt olarak Türk işletmeleri, Türkiye’nin çeşitli şehirlerinde kripto para borsaları kurarak yerli yatırımcıların taleplerini karşılamaya çalışmışlardır (Alptekin ve Metin, 2018: 179).

CoinMarketCap; trafik, likidite, işlem hacimleri ve rapor edilen işlem hacimlerinin doğruluğuna duyulan güvene bağlı olarak borsaları sıralar ve skor vermektedir. Coinmarketcap.com verilerine göre 24 saatlik işlem hacmi bakımından 02.05.2024 tarihi itibarıyla dünyada spot piyasada işlem gören 247 adet kripto para borsası bulunmaktadır. An itibarıyla bu borsalardaki toplam 24 saatlik hacim 748,16 Milyar dolardır (URL-8, 2024). CoinGecko ise bugün itibarıyla, son 24 saatte %-14.74 değişimle, 24 saatlik toplam 105 Milyar dolar işlem hacmiyle 216 kripto borsası takip etmektedir. Trust Score’un sıralamasına göre şu anda en büyük 3 kripto para borsası: Binance, Bybit ve OKX. Takip edilen toplam kripto borsa rezervi şu anda 195 Milyar dolardır (URL-3, 2024).

Tablo 3’de 02.05.2024 tarihi itibarıyla Coinmarketcap ve CoinGecko websitelerinin skor sıralamalarına göre Dünya’da en çok işlem gören ilk 15 kripto para borsasının sıralaması gösterilmektedir. CoinMarketCap sıralama yaparken ve borsaları puanlarken Web Trafiği Faktörü, Ortalama Likidite, Hacim ve borsa tarafından bildirilen hacmin meşruluğuna dair duyulan güven gibi faktörleri dikkate almaktadır. Yukarıda belirtilen faktörlere farklı ağırlıklar atanmakta ve Spot Borsalar 0,0 ila 10,0 arasında bir puanla değerlendirilmektedir (URL-8, 2024). CoinGecko ise bir borsanın işlem hacminin meşruiyetini değerlendirmek için geliştirdikleri Trusk Score adlı bir sıralama algoritması kullanmaktadır. Trust Score, likidite, operasyon ölçeği, siber güvenlik puanı ve daha fazlası gibi bir dizi metrik üzerinden hesaplanmaktadır (URL-3, 2024).

Tablo 3. En iyi spot kripto para borsaları (URL-3, 2024; URL-8, 2024)

| Coinmarketcap.com verileri |                     |      |                  | Coingecko.com verileri |       |                  |
|----------------------------|---------------------|------|------------------|------------------------|-------|------------------|
| Sıra                       | Kripto Para Borsası | Skor | 24 Saatlik Hacim | Kripto Para Borsası    | Skor  | 24 Saatlik Hacim |
| 1                          | Binance             | 9.9  | \$21,745,749,945 | Binance                | 10/10 | \$22,179,510,720 |
| 2                          | Coinbase Exchange   | 8.2  | \$3,068,781,570  | Bybit                  | 10/10 | \$4,833,195,605  |
| 3                          | Bybit               | 7.8  | \$4,721,462,470  | OKX                    | 10/10 | \$3,486,409,492  |
| 4                          | OKX                 | 7.6  | \$3,412,233,618  | Coinbase Exchange      | 10/10 | \$3,112,285,467  |
| 5                          | Upbit               | 7.4  | \$2,065,661,721  | HTX                    | 10/10 | \$2,539,116,477  |
| 6                          | Kraken              | 7.3  | \$1,012,926,978  | Kraken                 | 10/10 | \$994,134,215    |
| 7                          | KuCoin              | 6.9  | \$904,427,747    | Crypto.com Exchange    | 10/10 | \$1,633,152,853  |
| 8                          | Gate.io             | 6.9  | \$3,231,187,117  | Kucoin                 | 10/10 | \$931,233,766    |
| 9                          | HTX                 | 6.9  | \$2,502,923,250  | HashKey Exchange       | 10/10 | \$29,824,766     |
| 10                         | Bitfinex            | 6.8  | \$293,240,863    | Binance US             | 10/10 | \$17,443,034     |
| 11                         | MEXC                | 6.7  | \$1,317,613,581  | Bitget                 | 9/10  | \$2,116,152,263  |
| 12                         | Bitget              | 6.7  | \$2,091,258,810  | Upbit                  | 9/10  | \$2,112,979,045  |
| 13                         | Bitstamp            | 6.7  | \$269,172,255    | Gate.io                | 9/10  | \$3,396,094,981  |
| 14                         | Crypto.com Exchange | 6.6  | \$1,613,515,612  | MEXC                   | 9/10  | \$1,345,907,549  |
| 15                         | Binance TR          | 6.5  | \$272,904,069    | BingX                  | 9/10  | \$547,549,633    |

## 2.5. Altcoinler

Blokzincir teknolojisinin en ilgi çekici konularının başında şüphesiz kripto para birimleri gelmektedir. Kripto para birimleri, blokzincir teknolojisinin ilk ürünlerini temsil etmektedir (Şenkardeş, 2022: 59). Altcoin ise Bitcoin'in popülerlik kazanmasından sonra Bitcoin ve blokzincir teknolojisini temel alarak oluşturulan kripto para birimlerine verilen genel bir terimdir. Altcoin'leri Bitcoin'den ayıran temel farklar geliştiricilerinin tanımlanabilir olması, blokzincir teknolojilerinde Bitcoin'e kıyasla farklı sistem deneyleri kullanılması ve Bitcoin'in algılanan eksikliklerini kendi bakış açlarına göre tamamladıklarının iddia edilmesidir (Alpen ve İnci, 2018: 73).

Bitcoin, merkezi olmayan dijital para biriminin öncü örneği olsa da hiçbir şekilde sonucusu değildir (Ammous, 2018: 331). Bitcoin Ocak 2009'da piyasaya sürüldü. Bitcoin benzeri ilk sistem olan Namecoin'in piyasaya sürülmesi 2011 ortasına kadar iki yıl daha sürdü. Altcoin lansmanlarının sayısı 2013 yılında önemli ölçüde arttı ve o zamandan bu yana yüzlerce altcoin piyasaya sürüldü. Ancak hangi altcoinlerin dikkate alınmaya değer olduğu belirsiz olduğundan kesin bir sayı vermek mümkün değildir. Örneğin, birisi bir altcoin duyurusu yapar ve bazı kaynak kodları yayınlarsa ancak henüz hiç kimse onu madencilğe veya kullanmaya başlamamışsa, bu altcoin dahil edilmeli mi? Bu süreçte diğer bazı altcoinler piyasaya sürüldü ve başlangıçta kullanıldı, ancak piyasaya

sürüldükten sonra hızla öldüler (Narayanan vd., 2016: 265). Kripto para piyasasını takip eden Coinmarketcap.com (Şekil 10) ve Coingecko.com (Şekil 11) internet sitelerindeki 02.05.2024 tarihli hacim sıralamasına göre Bitcoin’den sonra gelen bazı kripto paralar açıklanmıştır.

| #  | Ad            | Fiyat       | 1h %    | 24s %    | 7d %     | Piyasa Değeri       | Hacim(24s)                             | Dolaşan Arz          | Son 7 Gün |
|----|---------------|-------------|---------|----------|----------|---------------------|----------------------------------------|----------------------|-----------|
| 1  | Bitcoin BTC   | \$58,251.84 | ▲ 0.97% | ▲ 1.20%  | ▼ 8.70%  | \$1,147,153,835,852 | \$39,407,536,671<br>675,795 BTC        | 19,693,006 BTC       |           |
| 2  | Ethereum ETH  | \$2,991.44  | ▲ 1.54% | ▲ 3.57%  | ▼ 3.54%  | \$359,246,466,902   | \$16,645,865,621<br>5,568,983 ETH      | 120,091,641 ETH      |           |
| 3  | Tether USD    | \$0.9998    | ▲ 0.02% | ▲ 0.05%  | ▲ 0.01%  | \$110,576,351,327   | \$64,181,646,288<br>64,181,607,389 USD | 110,595,728,041 USD  |           |
| 4  | BNB BNB       | \$559.88    | ▲ 0.93% | ▲ 2.02%  | ▼ 7.97%  | \$82,631,005,007    | \$1,105,578,334<br>1,976,509 BNB       | 147,587,644 BNB      |           |
| 5  | Solana SOL    | \$137.11    | ▲ 2.55% | ▲ 12.84% | ▼ 5.33%  | \$61,316,770,940    | \$3,902,740,534<br>28,708,170 SOL      | 447,222,100 SOL      |           |
| 6  | USDC USDC     | \$1.00      | ▲ 0.00% | ▼ 0.02%  | ▲ 0.00%  | \$33,068,543,266    | \$8,084,580,419<br>8,082,309,392 USDC  | 33,064,137,093 USDC  |           |
| 7  | XRP XRP       | \$0.5173    | ▲ 0.66% | ▲ 4.93%  | ▼ 0.33%  | \$28,635,122,546    | \$1,400,792,242<br>2,711,008,863 XRP   | 55,359,176,420 XRP   |           |
| 8  | Dogecoin DOGE | \$0.1319    | ▲ 1.94% | ▲ 5.90%  | ▼ 11.87% | \$19,009,832,895    | \$1,770,723,241<br>13,522,937,477 DOGE | 144,123,816,384 DOGE |           |
| 9  | Toncoin TON   | \$4.89      | ▲ 1.17% | ▲ 3.22%  | ▼ 6.42%  | \$16,988,143,278    | \$200,270,152<br>41,071,648 TON        | 3,472,968,608 TON    |           |
| 10 | Cardano ADA   | \$0.4552    | ▲ 1.17% | ▲ 5.19%  | ▼ 2.67%  | \$16,224,872,732    | \$440,196,440<br>968,671,720 ADA       | 35,644,837,181 ADA   |           |

Şekil 10. Piyasa değerine göre ilk on kripto para (URL-11, 2024)

| #  | Coin                    | Fiyat       | 1sa    | 24sa    | 7g      | 24 Saatlik Hacim | Piyasa Değeri       | Son 7 Gün |
|----|-------------------------|-------------|--------|---------|---------|------------------|---------------------|-----------|
| 1  | Bitcoin BTC             | \$58,343.69 | ▲ 1.1% | ▲ 1.5%  | ▼ 8.1%  | \$34,263.776.290 | \$1,148.963.785.148 |           |
| 2  | Ethereum ETH            | \$2,995.08  | ▲ 1.8% | ▲ 3.9%  | ▼ 2.9%  | \$18,346.208.638 | \$359,867,448.070   |           |
| 3  | Tether USD              | \$1,00      | ▲ 0.2% | ▲ 0.2%  | ▲ 0.0%  | \$56,414.835.422 | \$110,812.333.873   |           |
| 4  | BNB BNB                 | \$560,05    | ▲ 1.1% | ▲ 2.2%  | ▼ 7.5%  | \$1,352.234.074  | \$86,260.391.497    |           |
| 5  | Solana SOL              | \$136,59    | ▲ 2.3% | ▲ 12.5% | ▼ 5.0%  | \$4,554.934.633  | \$60,895,024.669    |           |
| 6  | USDC USDC               | \$1,00      | ▲ 0.0% | ▲ 0.2%  | ▲ 0.1%  | \$8,426.006.266  | \$33,176,709.563    |           |
| 7  | XRP XRP                 | \$0,5172    | ▲ 0.7% | ▲ 4.9%  | ▲ 0.0%  | \$1,356.175.186  | \$28,672,887.029    |           |
| 8  | Lido Staked Ether STETH | \$2,990,29  | ▲ 1.6% | ▲ 3.8%  | ▼ 3.0%  | \$143,968.090    | \$28,014,184.489    |           |
| 9  | Dogecoin DOGE           | \$0,1316    | ▲ 1.8% | ▲ 5.5%  | ▼ 11.2% | \$1,892,061.090  | \$18,898,970.526    |           |
| 10 | Toncoin TON             | \$4,90      | ▲ 1.4% | ▲ 3.5%  | ▼ 5.7%  | \$260,858.957    | \$16,989,058.313    |           |

Şekil 11. Piyasa değerine göre ilk on kripto para (URL-2, 2024)

### 2.5.1. Ethereum (ETH)

2008 yılında Bitcoin'in kuruluşundan yalnızca dört yıl sonra, 19 yaşındaki bir genç, internette tamamen devrim yaratmayı amaçlayan yeni bir platform tasarladı. Toronto merkezli programcı Vitalik Buterin, Bitcoin'e ilk olarak 2011 yılında ilgi duymaya başladı. Bu dönemde Bitcoin Magazine olarak bilinen internet tabanlı bir haber platformunu kurdu ve çok sayıda makale yazdı. Akabinde Dark Wallet ve Egora Pazaryeri projelerine erişim sağladı. Birkaç yıl boyunca Buterin, altyapının kapsamını geleneksel finansal uygulamaların ötesine taşıyacak bir platform fikrini tasarladı. 2013 yılında, çeşitli uygulama geliştiricileri tarafından kullanılabilecek alternatif merkezi olmayan platformun ana hatlarını çizen bir çalışma yayınladı. Platforma alternatif olarak Ethereum adı verildi (Nebil, 2018: 44).

Zamanlaması ve teknolojik ilerlemeleri nedeniyle Ethereum, kripto para ekosistemi üzerinde önemli etkisi olan kripto para birimlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Vitalik Buterin tarafından kurulan Ethereum platformu, blockchain kavramında devrim yarattı. 20'li yaşlarındaki genç bir girişimci olan Buterin, bilgisayar mühendisleri, kriptologlar ve dijital para profesyonellerinden oluşan bir kurucu ekip kurdu (Kelly, 2015: 155, 156).

Ethereum, blockchain paradigmasını kullanarak kripto para birimlerinin ve akıllı sözleşme protokollerinin kullanımını kolaylaştıran bir ağ mimarisidir. Merkezi olmayan uygulamaları geliştirmek ve yaymak için bu sistemden yararlanmaktadır. Ethereum (ETH), genellikle Ether olarak adlandırılan, Ethereum ekosistemi içinde birincil değişim aracı olarak hizmet veren dijital bir para birimidir. Bu platformun yaratıcısı Vitalik Buterin, Ethereum veri yapısının Bitcoin'e benzer blokzincir teknolojisi üzerinde çalıştığını ancak bazı yönlerden Bitcoin'den farklılaştığını ve "Turing Complete" olarak bilinen kendi programlama diline sahip olduğunu ileri sürmektedir (Buterin, 2014: 1-36).

Bitcoin gibi blokzincir tabanlı ve merkezi otoriteye ihtiyaç duymayan bir yapıya sahip olan Ethereum ağı da genel ve izinsiz bir ağıdır. BTC sahipliğinin Bitcoin blokzincirinde izlendiği gibi, Ethereum token olan Ether, kısaca ETH'da Ethereum blokzincirinde izlenebilmektedir. Bitcoin gibi Ethereum'un da İş İspatı (PoW) madenciliği bulunmaktadır. Her iki kripto paranın benzerlikleri bulunmasına rağmen aralarında oldukça önemli farklar bulunmaktadır. Ethereum sanal makinesi akıllı sözleşmeler çalıştırabilir, blok süresi daha kısadır ve daha küçük bloklara sahiptir (Lewis, 2021: 190-197).

Ethereum'un Turing-complete mimarisi, kullanıcıların sözleşmeler olarak bilinen bir teknik aracılığıyla uygulamalar geliştirmesine olanak tanımaktadır. Ethereum

sözleşmeleri, sözleşmenin bulunduğu hesaba bir işlem alındığında blok zincirindeki düğümler tarafından yürütülen kod parçacıklarıdır. Sözleşme, onu saklayan hesap tarafından tutulan dahili hafıza durumunu kullanabilmektedir. Bir sözleşme, kendisini tetikleyen işlemdeki tutar, gönderen adres ve ek yardımcı bilgiler dahil olmak üzere birçok argümana erişebilmektedir. Bir sözleşmenin imzalanması, daha sonra başka sözleşmeleri tetikleme potansiyeline sahip olan yeni işlemlerin oluşmasına yol açabilmektedir. Sözleşmeler, başlangıçta onları ihraç eden kuruluşa getiri değeri sağlayabilecek işlemlerin gönderilmesine olanak sağlamaktadır. Sözleşmeler bu bakımdan program işlevlerine benzer davranışlar sergilemektedirler (Franco, 2014: 199). Ethereum, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 352 milyar USD ile piyasa değeri en yüksek ikinci kripto paradır (URL-2, 2024; URL-11, 2024).

## **2.5.2. Bazı Altcoinlerden Örnekler**

Bu alt başlıkta alternatif para birimleri olarak adlandırılan ve bitcoinin alternatif türevleri olarak işlem gören diğer önemli altcoinlere yer verilmektedir.

### **2.5.2.1. Ripple (XRP)**

Ripple, Silikon Vadisi merkezli bir şirket olan OpenCoin tarafından geliştirilen bir kripto para birimidir. Chris Larsen ve Jed McCaleb şirketin kurucu ortaklarıdır. Üretimine 2015 yılında Ripple laboratuvarlarında başlandı. Ayrıca Ripple, madencilik mekanizmasının bulunmaması nedeniyle kendisini diğer kripto para birimlerinden ayırmaktadır. Ripple'ı temsil etmek için kullanılan kod XRP'dir. Ripple geliştiricileri, blockchain üzerinde toplam 100 milyar birimlik belirli miktarda Ripple üretmektedir (Alpen ve İnci, 2018: 83, 84). Dolayısıyla daha fazla üretilmeyecektir. Madenciliği yapılmamasına rağmen blokların üretimi ile doğrulanması ve işlemlerin doğrulanmasında mutabakat yönetimi olarak PoW kullanılmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: 117).

Ripple ekosistemi toplam yüz milyar Ripple'dan oluşuyor ve işlemlerin doğrulanması fikir birliği ile sağlanıyor. Ripple defterindeki işlemler yayımlandıktan hemen sonra uygulanmaz. Bunun yerine, oyların basit çoğunluğunu elde eden bir işlem kabul edilmiş sayılır. Ripple defteri, hesap ayarları, defter numarası, işlemler ve zaman damgası gibi bilgileri içeren bir veri yapısıdır. Defterler, kriptografik bağlantılar yoluyla sıralı bir şekilde birbirine bağlanır ve her işlem, ilgili sahibi tarafından doğrulanır. İşlemlerin doğrulanmasından madencilik yerine fikir birliği sorumludur. İşlemler kalıcıdır ve saniyeler içinde doğrulanabilir. Bağlantı noktalarının doğrulanması, tüm blok zincirinin indirilmesine gerek duymaz. Bu nedenle işlemler birkaç saniye içinde hızlı bir

şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Yakupoğlu, 2016: 33, 34). ATB (Kanada) ve Reisebank (Almanya) arasında yapılan Ripple testi sırasında, genellikle dört güne kadar süren para transferi işlemlerinin 8 saniyenin altında tamamlandığı gözlemlenmiştir (Usta ve Doğanekin, 2018: 75).

Ripple ve diğer kripto para birimleri arasındaki temel ayırt edici faktör, ortaya çıkabilecek sorunların çözümü için belirlenmiş bir iletişim noktasının varlığıdır. Blockchain üzerinde uçtan uca işlemlerle kazanılan ve aktarılan kripto para birimlerinin anonim yapısı nedeniyle, şikâyet durumunda hitap edilecek belirli bir varlığın belirlenmesi mümkün değildir. Ripple'da herhangi bir potansiyel sorun ortaya çıkarsa kullanıcılar, durumu çözmek için Ripple firmasından yardım isteme seçeneğine sahiptir (Akcan, 2018: 154). Ripple 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 23 milyar dolar ile piyasa değeri en yüksek yedinci kripto paradır (URL-2, 2024; URL-11, 2024).

#### **2.5.2.2. Tether (USDT)**

Tether, ilk olarak Realcoin olarak bilinen sabit fiyatlı kripto paraların en eskisi olarak Temmuz 2014'te oluşturulmuştur. İsmi USTether yerine USDT (Tether) olarak değiştirilmiştir. Tether projesi, bir aracının dahil olmadan taraflar arasında sabit değerli bir değişim aracı olmayı amaçlamaktadır (Atıcı, 2020: 124, 125). Tether, her zaman 1 dolar sabit değerini koruyacak şekilde özel olarak tasarlanmıştır. Güvenli ve kolay anlaşılır bir sistem üzerinde çalışır. Tether platformu, sundukları doğal güvenlik ve şeffaflığı kullanarak açık blokzincir teknolojileri üzerine inşa edilmiştir. Tether, fiziksel para biriminin dijital para birimine dönüştürülmesini kolaylaştırarak dijital para biriminin değeri ile ABD doları, Euro ve yen gibi başlıca ulusal para birimlerinin döviz kuru arasında bir bağlantı kurmaktadır (Alpen ve İnci, 2018: 99).

Özellikle yabancı ülkelerdeki borsalara para yatırma ve çekmenin zorlu, pahalı ve zaman alıcı doğası nedeniyle, sık sık kripto para birimi ticareti yapan kişiler bazen denizaşırı borsalarda Tether'e güvenmektedirler. Tether, yatırımcılara bitcoin piyasasından geçici olarak çıkma ve varlıklarını ABD doları cinsinden tutma olanağı sunmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: 131). Tether, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 110 milyar dolar ile piyasa değeri en yüksek üçüncü kripto paradır (URL-2, 2024; URL-11, 2024).

#### **2.5.2.3. Solana (SOL)**

Solana, merkezi olmayan finans (DeFi) çözümleri sunmak için blockchain teknolojisinin sınırsız doğasından yararlanan etkili bir açık kaynak girişimidir. Projenin

konsepti ve ilk çalışmaları 2017 yılında başlatılmış olsa da Solana, merkezi İsviçre'nin Cenevre kentinde bulunan Solana Vakfı tarafından Mart 2020'de resmi olarak tanıtıldı. Solana protokolü, merkezi olmayan uygulamaların (DApp'ler) geliştirilmesini kolaylaştırmak için özel olarak tasarlanmıştır. Amaç, bir geçmiş kanıtı (PoH) konsensüs mekanizmasının, blok zincirinin temelindeki hisse kanıtı (PoS) konsensusu ile entegre edilmesi yoluyla ölçeklenebilirliği arttırmaktır. Öncü hibrit konsensüs mekanizması sayesinde Solana, hem perakende hem de kurumsal yatırımcıların ilgisini çekiyor. Solana Vakfı'nın temel hedefi, merkezi olmayan finansın daha geniş bir kapsamda erişilebilirliğini artırmaktır (URL-13, 2024). Solana, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 59 milyar dolar ile piyasa değeri en yüksek beşinci kripto paradır (URL-2, 2024; URL-11, 2024).

#### **2.5.2.4. Litecoin (LTC)**

Litecoin, 2011 yılında meydana gelen Bitcoin hard fork'unun doğrudan bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Eski bir Google çalışanı olan Charlie Lee tarafından oluşturulan Litecoin, Bitcoin'den sonra geliştirilen ve Bitcoin'e göre daha akıcı ve uygun bir versiyonu olan ikinci sanal para birimidir (Danial, 2019: 116). Bitcoin'den 3 yıl sonra piyasa çıkan Litecoin'in piyasaya çıkış amacı Bitcoin'in değerinin aşırı artmasından ötürü küçük alışverişlerde kullanımının azalması sonucu ortaya çıkan bu açığın kapatılmasıdır (Akcan, 2018: 147).

Litecoin Scrypt tabanlı bir algoritma kullanmaktadır. Scrypt tabanlı algoritma, ASIC'lerin ve diğer madencilik cihazlarının avantajını engellemek için tasarlanmıştır. Scrypt, Bitcoin'in kullandığı SHA256 hash algoritmasının aksine, daha fazla miktarda bellek gerektiren bir algoritmadır. Sonuç olarak, Litecoin için ASIC ve türev cihazların üretimi ve kullanımı son derece zorlu hale gelmiştir (Alpen ve İnci, 2018: 73; Güven ve Şahinöz, 2018: 119). Litecoin, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 6 milyar dolar ile piyasa değeri, Coinmarketcap'e göre en yüksek yirminci, CoinGecko'a göre yirmi ikinci kripto paradır (URL-2, 2024; URL-8, 2024)

#### **2.5.2.5. Cardano (ADA)**

Cardano, açık kaynaklı, merkezi olmayan, halka açık bir blokzincir ve kripto para birimi projesidir. Daha önce geliştirilmiş herhangi bir protokolden daha gelişmiş işlevsellik sağlamayı amaçlayan bir akıllı sözleşme platformu kurmaya odaklanmıştır. Bu blockchain platformu bilimsel felsefe ve araştırma odaklı yaklaşımla oluşturulan öncü platformdur. Cardano, dijital para biriminin iletimini ve alımını kolaylaştıran Ada kripto

para borsasını işletiyor. Bu dijital para birimi, yaklaşan para birimi çağını temsil ediyor ve şifreleme yoluyla korunabilecek hızlı ve doğrudan işlemleri kolaylaştırıyor (Alpen ve İnci, 2018: 88). Japonya kökenli bir akıllı sözleşme platformu olan Cardano, anlaşıma katmanı ve hesaplama katmanı olmak üzere iki katmanlıdır. Böyle bir ikili katman yapısı çok daha esnek yapıya akıllı kontratların geliştirilmesine imkân tanımaktadır. Bu platformun amacı bankacılık hizmetlerinin pahalı olduğu ve özellikle de gelişmekte olan ülkelerde Blokzincir tabanlı projelerle finansal hizmetler geliştirmektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: 133). Cardano, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 15 milyar dolar ile piyasa değeri CoinGecko’ya göre en yüksek onuncu, Coinmarketcap’e göre on birinci kripto paradır (URL-2, 2024; URL-8, 2024).

#### **2.5.2.6. Dogecoin (DOGE)**

Dogecoin, Bitcoin’e kıyasla daha geniş bir kitleye hitap edecek eğlenceli bir kripto para birimi yaratmak amacıyla Portland, Oregon’dan Programcı Billy Markus tarafından geliştirildi. Bu sadece Litecoin’in bir çeşididir ve logosu olarak Doge memesindeki Shiba Inu köpeğini içermektedir. Dahası, kendisini diğer kripto para birimlerinin, özellikle Bitcoin’in çekişmeli geçmişinden uzaklaştırmak istemiştir (Alpen ve İnci, 2018: 83). Dogecoin’in öne çıkmasına ve değerli bir varlık statüsüne yükselmesine katkıda bulunan faktör 2014 yılında meydana gelen olaylar dizisidir. 2014 yılında, Dogecoin ilk kez Bitcoin ile karşılaştırılabilir bir pazar hacmine ulaşarak kendisini zorlu bir rakip olarak kanıtlamıştır. Ayrıca Dogecoin aynı yıl ilki Kanada’nın Vancouver bölgesinde olmak üzere Dogecoin ATM’leri kurulmaya başlanmıştır. Bu nedenle Dogecoin kripto para birimleri arasındaki konumunu sağlamlaştırmıştır (Akcan, 2018: 153). Dogecoin, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 15 milyar dolar ile piyasa değeri CoinGecko’ya göre en yüksek sekizinci, Coinmarketcap’e göre dokuzuncu kripto paradır (URL-2, 2024; URL-8, 2024).

#### **2.5.2.7. Binance Coin (BNB)**

Eskiden Binance Coin (BNB) olarak bilinen kripto para birimi BNB (BNB), Binance borsası tarafından geliştirilip piyasaya sürüldü. Temmuz 2017’de BNB, ilk olarak Ethereum blok zincirinde bir ERC-20 tokeni olarak geliştirildi. Şubat 2019’da artık Binance Chain’in yerel varlığı olan BNB Smart Chain’e taşındı. Binance’te işlem yaparken ücretler genellikle indirimli bir oranda BNB ile ödenebilmektedir. Yıllar geçtikçe BNB’ye olan ilgi, ana işlevi nedeniyle önemli ölçüde arttı. BNB’nin fiyatı, birden fazla token yakma olayıyla arttı ve piyasa değeri açısından ilk 10 kripto para birimi arasında yerini

almıştır (URL-1, 2024). Binance Coin, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 81 milyar dolar ile piyasa değeri en yüksek dördüncü kripto paradır (URL-2, 2024; URL-11, 2024).

#### **2.5.2.8. Tron (TRX)**

Tron, ücretsiz eğlence içeriği sunan ve blokzincir teknolojisi üzerine kurulmuş bir web sitesidir. Sistemin altyapısı, kullanıcıların verileri merkezi olmayan bir şekilde serbestçe göndermesine ve kaydetmesine olanak tanıyan bir protokol içerir. Bu protokol, materyalin dağıtımını ve aboneliğini özerk bir şekilde belirlemek ve dijital varlıkların oluşturulmasını ve dolaşımını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (Alpen ve İnci, 2018: 99).

TRON, blokzincir teknolojisinin ve merkezi olmayan uygulamaların (DApps) kullanımı yoluyla İnternet'in merkezi olmayan hale getirilmesi sürecini hızlandırmaya kararlıdır. Eylül 2017'de H.E. Justin Sun'a göre, TRON ağı, MainNet'in Mayıs 2018'de kullanıma sunulmasından bu yana sürekli olarak dikkate değer kilometre taşlarına ulaştı. Temmuz 2018'de, merkezi olmayan hizmetleriyle tanınan ve her ay yaklaşık 100 milyon aktif kullanıcıya sahip bir şirket olan BitTorrent'in satın alınması ve entegrasyonu gerçekleşti. TRON ağı, son yıllarda önemli bir büyüme yaşadı; blokzincir üzerinde 208 milyondan fazla kişiden oluşan bir kullanıcı tabanına sahip oldu ve 7 milyardan fazla işlemi kolaylaştırdı. Ayrıca TRON, Nisan 2021'de Ethereum platformunda USDT'yi geride bırakarak şu anda dünya çapında dolaşımda en fazla miktarda stabilcoin'e sahiptir. Aralık 2021'de TRON ağı tam bir merkeziyetsizlik elde etti ve şu anda merkezi olmayan özerk bir organizasyon (DAO) olarak yalnızca topluluk tarafından yönetilmektedir (URL-18, 2024). Tron, 2 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 10 milyar dolar ile piyasa değeri, Coinmarketcap'e göre en yüksek on üçüncü, CoinGecko'a göre on dördüncü kripto paradır (URL-2, 2024; URL-8, 2024).

### 3. MAKİNE ÖĞRENME VE DOĞAL DİL İŞLEME KAVRAMLARI VE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

1950’li yıllarda yapay zekâ ile başlayan süreç, makine öğrenimi ve derin öğrenme ile devam etmektedir. 1956 Dartmouth Konferansı’nda bilgisayar bilimcileri, o zamandan beri kapsamlı bir şekilde incelenen makine öğreniminden yararlanmıştır. Makine öğrenimi algoritmaları, örnek veri kümelerinden yeni girdileri düşünmeden tahmin eder. Makine öğrenimi, bir görevi işlemek, tamamlamak ve bunun nasıl gerçekleştirileceğini öğrenmek için çok büyük miktarda veri ve algoritma kullanmaktadır (Karamanlı, 2019: 6). Makine öğrenimi, bilgisayarların gelecekteki olaylar hakkında tahminlerde bulunabilme ve belirli bir olayla ilgili bilgi ve deneyimler elde ederek çözümler üretebilme kapasitesini ifade etmektedir (Öztemel, 2012: 21).

Makine öğrenmesi teknikleri, uygulama alanlarına göre denetimsiz, denetimli veya takviyeli öğrenme olarak sınıflandırılmaktadır. Hem denetlenmeyen hem de denetlenen kategorilerde, makine öğrenimi bilgilerinin çıkarılması, çevresel örneklerden oluşan bir veri kümesi gerektirmektedir. Bu veri kümesindeki her örnek, değerleri girişi tanımlayan niteliklere sahiptir. Denetimsiz yöntemlerin aksine, denetimli makine öğrenimi yöntemleri bu bağlamda uzman bilgisi gerektirmektedir. Denetimli öğrenme yöntemleri, uzman bilgilerini kullanarak veri modellerini tanımlamakta ve çıkarmaktadır. Öznitelik değerlerinin çıkarılan bilgilerle karşılaştırılması, giriş bilgilerini otomatik olarak tahmin edebilir. Takviyeli öğrenme, durumuna bağlı olarak çevresiyle etkileşime geçmek için bir makine öğrenme aracı kullanmaktadır (Bodea, 2020: 1).

#### 3.1. Veri Madenciliği

Son yıllarda işlem hızındaki gelişmeler ve verinin hacminin katlanarak büyümesi nedeniyle gelişen bir disiplin olan veri madenciliği, akademik literatürde veri keşfi olarak da anılmaktadır. Verilerin artan boyutları, ilgili bilgiyi çıkarmak için bilgisayarlarda yeni teknolojik yöntemlere ihtiyaç duyulmasına neden oldu. Sonuç olarak araştırmacılar için veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği kavramları ilgi çekici hale gelmiştir (Emre ve Erol, 2017: 162).

Veri madenciliği, büyük miktarlardaki verinin içinden geleceği tahmin edilmesinde yardımcı olacak anlamlı ve yararlı bağlantı ve kuralların bilgisayar programlarının aracılığıyla aranması ve analizidir. Ayrıca veri madenciliği, çok büyük miktardaki

verilerin içindeki ilişkileri inceleyerek aralarındaki bağlantıyı bulmaya yardımcı olan ve veri tabanı sistemleri içerisinde gizli kalmış bilgilerin çekilmesini sağlayan veri analizi tekniğidir (Coşlu, 2013: 615; Savaş vd., 2012: 2)

Genel olarak, veri madenciliği verilerin farklı bir bakış açısından analiz edilmesi ve kullanışlı bilgi halinde özetlenme sürecidir. Teknik olarak veri madenciliği, büyük ve birbirleriyle ilişkili veri tabanları içinde düzinelerce alan arasında korelasyonlar ve düzenler bulma sürecidir (Tüzüntürk, 2010: 67). Karmaşık veriden anlamlı bir bilgi çıkarmak için izlenmesi gereken aşamalar bulunmaktadır. Bunlar;

1. Veri Temizleme: Verilerdeki gürültü ve tutarsızlıkları giderilmesidir.
2. Veri Entegrasyonu: Çok sayıda veri kaynağının birleştirilmesini ifade eder.
3. Veri Seçimi: Üzerinde çalışılacak verinin veri tabanından alınmasıdır.
4. Veri Dönüştürme: Verinin madencilik amacıyla uygun formatlara dönüştürme ve birleştirme sürecini içerir.
5. Veri Madenciliği: Veri içerisinde örüntülerin ortaya çıkartılması için akıllı yöntemlerin uygulanmasını içeren önemli bir süreçtir.
6. Örüntü Değerlendirmesi: Bilgiyi temsil eden ilgi çekici örüntülerin belirli ölçümlere dayanarak bulunması işlemidir.
7. Bilgi Sunumu: Ortaya çıkarılan bilginin görselleştirilmesi ve kullanıcıya sunulması aşamasıdır (Han vd., 2011: 7, 8).

Veri madenciliği veri tabanı teknolojisi, istatistik, yapay zeka (artificial intelligence), makine öğrenimi (machine learning), örüntü tanımlama (pattern recognition) ve veri görselleştirmesi (data visualization) gibi pek çok teknik alan arasında köprü görevi gören çok disiplinli bir alandır (Özekes, 2003: 66, 67) . Günümüzde veri madenciliği uygulamaları pazarlama, biyoloji, bankacılık, sigortacılık, pazarlama, finans, borsa, perakendecilik, telekomünikasyon, astronomi, genetik, sağlık, tıp, bilim ve mühendislik, kriminoloji, sağlık, endüstri, istihbarat vb. birçok alanlarda karar verme sürecinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Özekes, 2003: 67; Savaş vd., 2012: 5).

### **3.2. Metin Madenciliği**

Metin madenciliği, veri madenciliğinin daha geniş alanı içinde özel bir çalışma alanıdır. İnternette bulunan ve genellikle büyük veri olarak adlandırılan büyük miktardaki metin verilerinin analiz edilmesine odaklanmaktadır. Metin madenciliği, önemli kalıpları ve yapıları ortaya çıkarmak için muazzam miktarda verinin analizini içermektedir. Bu veri yığınlarından öngörü elde etmek için kullanılan çeşitli uygulamaları ve analitik

teknikleri kapsamaktadır (Artsın, 2020: 345). Diğer bir ifadeyle metin madenciliği, çeşitli yazılı kaynaklardan otomatik olarak veri çıkararak yeni ve daha önce açıklanmamış bilgilerin ortaya çıkarılmasına yönelik bilgisayar tabanlı bir süreçtir (Hearst, 2003).

Metin madenciliği, elektronik formda mevcut olan bilgi miktarının artması nedeniyle hızla büyüyen büyük veri tabanlarından ilginç desenler bulmaya odaklanan bir alandır. Bu veri tabanları yarı yapılandırılmıştır ve hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış metin bileşenlerini içermektedir. Geleneksel bilgi erişim teknikleri, büyük miktarlardaki metin verileri için yetersizdir ve bu durum, yararlı bilgilerin analiz edilmesi ve çıkarılması için etkili sorguların formüle edilmesini zorlaştırmaktadır. Metin madenciliği, veri madenciliğinde kullanıcıların birden fazla belgedeki kalıpları karşılaştırmasına, sıralamasına ve bulmasına yardımcı olan önemli bir tema haline gelmiştir (Sagayam vd., 2012: 1443).

Metin madenciliği ve doğal dil işleme (NLP), metin tabanlı literatürden bilgi çıkarmaya ve analiz etmeye odaklanan, birbiriyle yakından ilişkili araştırma alanlarıdır. Doğal dil işleme araştırmaları çoğunlukla yapay zekâ alanında, dilsel verilere odaklanarak gerçekleşmektedir. Metin madenciliği, çeşitli araştırma alanlarını entegre ederek metinsel verilerden bilgi çıkarmayı ve analiz etmeyi amaçlamaktadır. Özellikler, metin madenciliği araştırmalarında sıklıkla doğal dil işleme yoluyla türetilmektedir (Şeker, 2015b: 31).

Metin madenciliği alanında, önceden belirlenmiş veri kümelerine sahip yapılandırılmış veri tabanlarının aksine, doğal dil işleme yoluyla oluşturulan yapılandırılmamış metinlerin analiz edilmesine odaklanılmaktadır. Karmaşık yapılara sahip ifadeleri etkili bir şekilde kategorize etmek için metin madenciliği yaklaşımlarının doğal dil işleme teknikleriyle birlikte kullanılması tavsiye edilmektedir (Yüksel ve Tan, 2018: 325). Metinsel belgelerden bilgi çıkarmak için doğal dil işleme tekniklerinden yararlanan bu konunun temel amacı, belirli geleneklerden yoksun, yapılandırılmamış yapılardan anlam çıkarmaktır. Metin madenciliği, metinler ve karşılıkları arasındaki bağlantıların etkili bir şekilde sınıflandırılmasını, özetlenmesini ve tanımlanmasını sağlamaktadır (Çalış vd., 2013: 3).

### **3.3. Doğal Dil İşleme**

Diller genellikle iki türe ayrılır: bilgisayarlar tarafından kullanılan makine dili ve insanlar tarafından kullanılan doğal dil. İnsan dillerini anlamak ve bireylerle etkileşimde bulunmak için bilgisayarların doğal dil işlemeyi kullanması gerekmektedir. Doğal dil

işleme, temel olarak bilgisayarların insan dillerini analiz etme ve yorumlama prosedürünü ifade etmektedir (Okatan ve Çam, 2024: 49; Şeker, 2015a: 14).

Bilgi teknolojilerindeki ilerlemeler, hesaplamalı dilbilim alanındaki araştırmaları büyük ölçüde hızlandırmıştır. Doğal Dil İşleme (DDİ) alanı, başlangıçta doğal dillerin insan-bilgisayar etkileşiminde kullanımını kolaylaştırmak için başlatılmış ve o zamandan beri bilgisayarlı dil bilimine dönüşmüştür (Adalı, 2012: 3).

Doğal dil işleme araştırmasının amacı, belirli bir metni anlamak, anlamını çıkarmak, amaçlanan mesajı belirlemek ve konuşmalara veya sorulara uygun yanıtlar üretmektir (Yüksel ve Tan, 2018: 325). Doğal dil işleme kapsamında bu hedeflerin dışında bilgisayarla sesli etkileşim, bir metni seslendirme, ses dalgalarını metne dönüştürme, diller arası çeviri, okuma ve yazma yardımcı araçları gibi alanlarda farklı çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Adalı, 2012: 4)

### **3.4. Duygu Analizi**

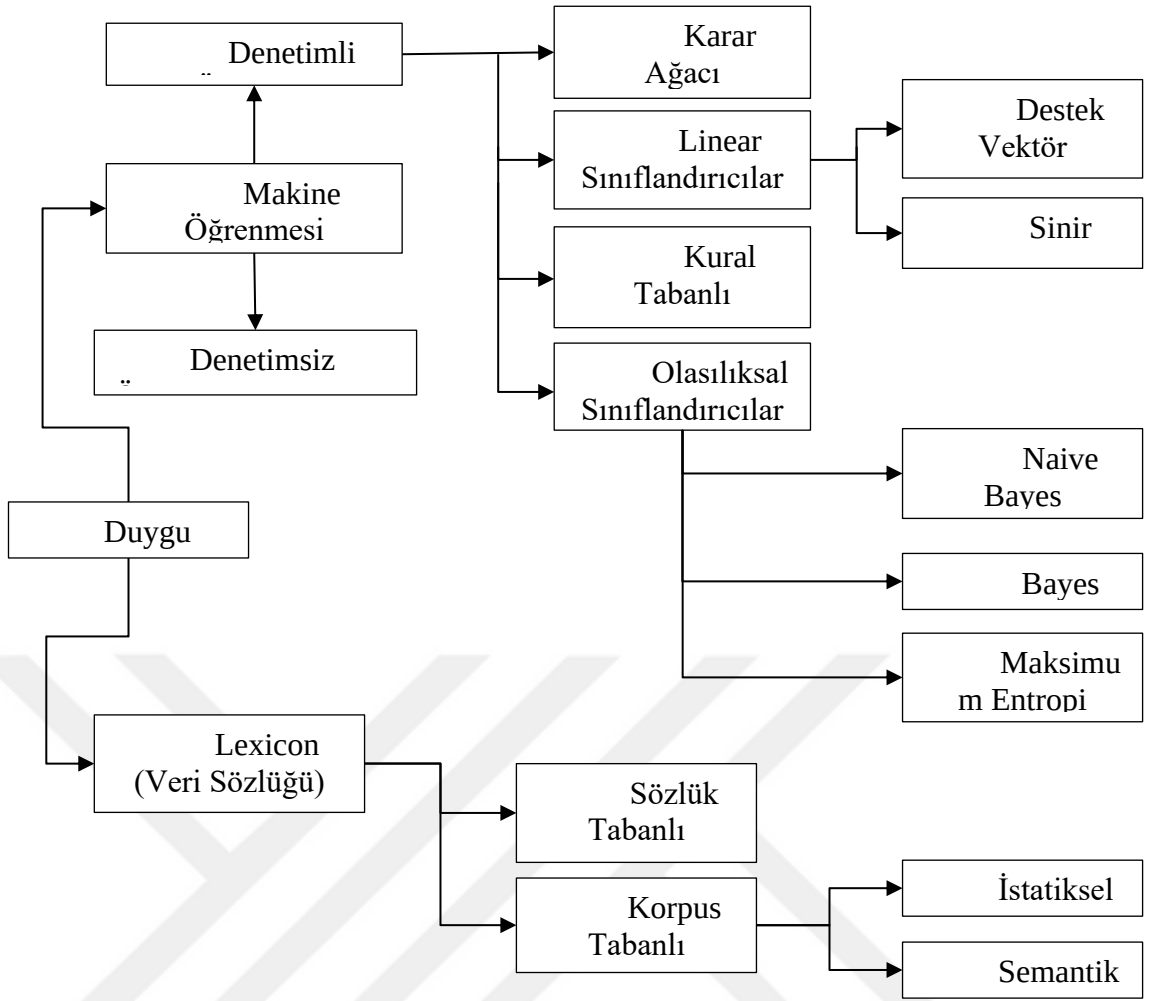
Fikir madenciliği veya duygu tespiti olarak da bilinen duygu analizi, metinlerdeki temel duyguyu, kutupluluğu ve özneliği analiz etmek için kullanılan bir metin madenciliği tekniğidir. Bu faktörler metnin etkisini belirlemede çok önemli bir rol oynamaktadır (Catal ve Nangir, 2017: 135; Karaöz Akın ve Gürsoy Şimşek, 2018: 247; Taboada vd., 2011). Duygu analizi, doğal dil işlemede büyük veri kümeleri içindeki öznel bilgilerin sistematik olarak incelenmesine olanak tanıyan bir tekniktir. Araştırmacılar, metin madenciliği ve hesaplamalı dilbilim yöntemlerini kullanarak metinde yer alan duyguları tespit edip analiz edebilmektedirler. Bu süreç, duyguları belirli kategorilere ayırmayı ve her bir kategoriyle ilişkili duygusal kutupları belirlemeyi içermektedir (Tokacer, 2021: 1515). Duygu analizi, bir mesajın yazarı tarafından ifade edilen spesifik duyguyu belirlemek için kullanılmaktadır. Mesajlar olumlu, olumsuz veya tarafsız olarak sınıflandırılabilirdiği gibi mutlu, heyecanlı veya üretken olarak da kategorize edilebilmektedir (Akın ve Gürsoy Şimşek, 2018: 804; Karaöz Akın ve Gürsoy Şimşek, 2018: 252).

Günümüzde Web 2.0'ın büyümesi nedeniyle internetteki bilgilerin çoğunu oluşturmak için sosyal medya kullanılmaktadır. Geçmişte olduğu gibi sadece elit bir azınlığın değil, her sınıftan insanın kendilerini ifade edebildiği ve dünya çapında başkalarıyla bağlantı kurabildiği bir dünyaya geçilmiştir. Günümüzde bu materyal ve bilgiler geçmişe göre çok daha hızlı ve daha büyük miktarlarda üretiliyor. Ulaşılabilen pek çok farklı medya (metin, ses, video vb.) olsa da sosyal medyada yazılanların çoğu kullanıcıların ana dillerinde yazılmaktadır.

Günümüzde sosyal medyanın ve Web 2.0'ın yaygınlaşması nedeniyle internette bulunan materyallerin önemli bir kısmı sosyal medya platformlarının kullanıcıları tarafından üretilmektedir. Önceki dönemin aksine, ayrıcalıklı bir azınlık yerine, her toplumsal kesimden bireyin düşüncelerini özgürce ifade edebildiği ve geniş bir kitleyle bağlantı kurabildiği bir ortama geçiş yaptık. Bu faktörlerden dolayı bu içeriklerin üretimi önceki zamanlara göre hem hız hem de hacim açısından önemli ölçüde arttı. Video, ses, metin gibi materyallerin üretilmesi için çeşitli kanallar kullanılırken, sosyal medyadaki bilgilerin büyük çoğunluğu bireylerin kendi ana dillerinde oluşturdukları metinlerden oluşmaktadır (Çetin ve Eryiğit, 2018: 44).

Son zamanlarda duygu analizine olan ilgide ciddi bir artış yaşanmaktadır. Bunun nedeni, ilgili bilimsel zorluklara ilişkin farkındalığın artması ve öznel dilin analizinden ortaya çıkan çok çeşitli yeni olasılıklardır (Pang ve Lee, 2005: 115). Metin sınıflandırmasının bir alt kümesi olan duygu analizi, 2000'li yılların başında sosyal medyada, forumlarda ve bloglarda görülen öznel metinlerdeki önemli artışa yanıt olarak yeni bir çalışma alanı olarak ortaya çıkmıştır (Catal ve Nangir, 2017: 135). Duygu analizi modelleri, satış tahminleri, ürün değerlendirmeleri, kamuoyu anketleri, oylama sonucu tahminleri, finansal göstergelerin incelenmesi, pazarlama sesi analizi ve sosyal medya analizi dahil olmak üzere çeşitli alanlarda uygulanmıştır (Tokacer, 2021: 1515).

Duygu analizi çalışmalarında kullanılan yöntemleri, makine öğrenmesine dayalı yöntemler ve sözlüğe dayalı yöntemler olmak üzere iki sınıfta toplanmaktadır. Şekil 12'de duygu analizi çalışmalarında kullanılan yaklaşımlar gösterilmektedir (Medhat vd., 2014: 1095).



Şekil 12. Duygu analizi çalışmalarında kullanılan yöntemler

Şekil 12’de görüldüğü üzere duygu analizi çalışmalarında veri sözlüğü tabanlı ve makine öğrenmesi yaklaşımları kullanılmakla birlikte literatürde hibrid çalışmalarda bulunmaktadır. Makine öğrenmesi yaklaşımı kendi içerisinde denetimli ve denetimsiz öğrenme yöntemlerini barındırmaktadır. Sözlük tabanlı yaklaşımda ise sözlük tabanlı yaklaşım ve korpus tabanlı yaklaşım olmak üzere iki yaklaşım bulunmaktadır. Çalışmanın uygulama bölümünde makine öğrenmesi yaklaşımıyla duygu analizi yapılmaktadır. Bu nedenle aşağıda kullanılan bu modellere ait teorik bilgilere yer verilmektedir.

### 3.5. Makine Öğrenmesi

Duygu analizine yönelik başka bir yöntem, aynı zamanda derlem tabanlı yaklaşım olarak da adlandırılan makine öğrenimi tabanlı yaklaşımların kullanılmasını içermektedir. Deneysel araştırmalar derlem temelli yaklaşımların sözlük temelli yaklaşımlardan daha etkili olduğunu göstermektedir (Catal ve Nangir, 2017: 135). Duygu Analizinde ağırlıklı olarak Metin Madenciliği yöntemleri kullanılsa da Veri Madenciliği, Makine Öğrenmesi ve Doğal Dil İşleme yöntemleri de oldukça sık kullanılmaktadır.

Metin Madenciliği çalışma alanları, bir kaynaktan verilerin çıkarılmasını ve işlenmesini kapsar. Ayrıca Doğal Dil İşleme olarak bilinen metinlerdeki kelimelerin incelenmesi ve bu prosedürün bilgisayar ortamında uygulanması Makine Öğreniminin kapsamına girmektedir (Yurt, 2015: 2).

Yazılı materyalin duygusal tonunu belirlemek için kullanılan duygu analizi tekniği öncelikle iki yaklaşımı kullanmaktadır: sözlük tabanlı ve makine öğrenimi tabanlı. Makine öğrenimi tekniği, belirli niteliklerin tanımlanmasıyla oluşturulan algoritmaları kullanarak, tek tek kelimeler veya hecelerle ilişkili duygunun tanımlanmasına öncelik vermektedir (Akın ve Gürsoy Şimşek, 2018: 805). Makine öğrenmesi algoritmaları, kelime çantası olarak da bilinen (Bag of Words) tekniği aracılığıyla veri setindeki her kelimeyi ayrı bir özellik olarak değerlendirmektedir. Bu teknik, makine öğrenmesi temelli yaklaşımların bir parçasıdır. Karar Ağacı, Destek Vektör Makineleri, Yapay Sinir Ağları ve Naive Bayes gibi sınıflandırma algoritmalarında her kelimenin bir özellik olarak kullanılması, metinleri sınıflandırarak duygularını tahmin etmeyi amaçlamaktadır (Karaöz Akın ve Gürsoy Şimşek, 2018: 249).

### **3.5.1. Makine Öğrenmesi Algoritmaları**

Bu çalışmada kullanılan tüm veriler pozitif ve negatif sınıf etiketleri taşıdığı için denetimli öğrenme ile birlikte altı sınıflandırma algoritması kullanılmıştır. Bunlar; Naive Bayes Sınıflandırıcısı (NBC), Logistic Regresyon (LR), K-En Yakın Komşu Sınıflayıcısı (KNN), Karar Ağaçları (DTs), Gradyan Artırma (GB) ve Çok katmanlı Algılayıcı (MLP).

#### **3.5.1.1. Naive Bayes Sınıflandırıcısı (NB)**

Denetimli makine öğrenimi yöntemi Naive Bayes, özelliklerin bağımsız ve eşit derecede önemli olduğu varsayımlarında bulunmaktadır. Öznitelikler bağımsız olmasa da Naive Bayes algoritması birçok makine öğrenimi problemine uygulanabilmektedir. Naive Bayes, diğer karmaşık makine öğrenimi algoritmalarına kıyasla olasılık teorisine dayanan basit bir algoritmadır (Catal ve Nangir, 2017: 138). Naive Bayes'te öznitelik bağımsızlığı varsayımı, sözcük özellikleri dikkate alındığında metin kategorizasyonu için etkilidir. Çok sayıda özellik olduğunda, bağımsızlık varsayımı her bir özelliğin parametrelerinin ayrı ayrı öğrenilmesine izin verir ve bu da öğrenme sürecini önemli ölçüde kolaylaştırır (Govindarajan, 2013: 142)

Naive Bayes, bir belgenin ya da verinin bulunduğu sınıfının olasılığını tahmin etmek için verilen kelime ya da verinin ait olma ihtimalinin bulunduğu sınıfının koşullu

olasılıklarını hesaplamaktadır(Çalış vd., 2013: 3). Bayes kuralı Eşitlik 1'deki gibi formüle edilmektedir (Go vd., 2009).

$$P(c|t) = \frac{P(c)P(t|c)}{p(t)} \quad (\text{Eşitlik 1})$$

burada c belirli bir sınıftır (pozitif veya negatif) ve t sınıflandırılmış metindir. P(c) ve P(t), c (sınıf) ve t'nin (metin) önceki olasılıklarıdır. P(t|c), belirli bir sınıftaki metnin görünme olasılığıdır.

### 3.5.1.2. Lojistik Regresyon (LR)

Lojistik regresyon, sınıflandırma için kullanılan istatistiksel bir prosedürdür. Lojistik regresyon algoritması, eğitim setindeki örnekleri kullanarak bir sınıflandırma modeli oluşturmakta ve yeni örnekleri en yüksek olasılığa sahip sınıfa atamaktadır (Onan, 2017: 8). Lojistik regresyon, yalnızca iki değişkenin değerlerine dayanarak belirli bir sonucun olasılığını hesaplayan istatistiksel bir yöntemdir. Doğrusal regresyon, 0 ile 1 arasında değişen bir lojistik eğri ürettiği için evet/hayır ve doğru/yanlış gibi ikili değerler için uygun değildir. Lojistik regresyon, hedef değişkenin oranlarının doğal logaritmasını kullanarak bir model oluşturmaktadır (Akpınar, 2017: 278; Osmanoğlu vd., 2020: 36). Lojistik regresyon formülü Eşitlik 2'de gösterilmektedir.

$$\text{Logit}(p) = \log \left( \frac{p}{1-p} \right) \quad (\text{Eşitlik 2})$$

### 3.5.1.3. K-En Yakın Komşu Sınıflandırıcısı (KNN)

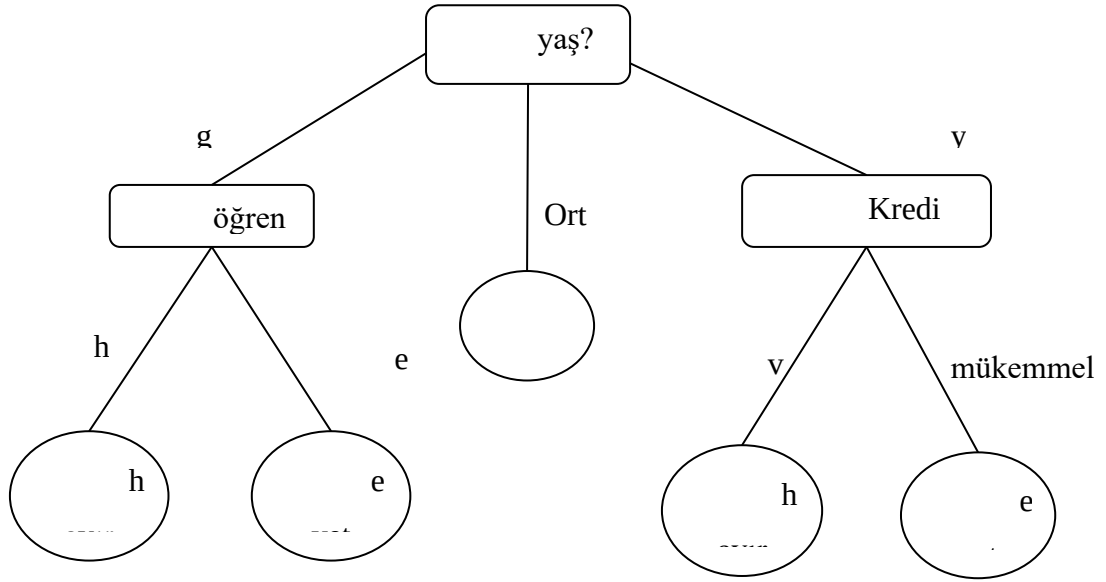
K-NN algoritması temel örnek tabanlı öğrenme algoritmalarından biridir. Örnek tabanlı öğrenme algoritmaları, öğrenme sürecini gerçekleştirmek için eğitim setinde yer alan verilere dayanmaktadır (Taşcı ve Onan, 2016: 6). K-en yakın komşu yöntemi, yeni gelen verileri, en yakın veri noktalarının hepsinin aynı sınıfa ait olması temelinde önceden kategorize edilmiş verileri kullanarak sınıflandırmaktadır. Test örnekleri, sınıflandırılmamış verilerle ilgiliyken, öğrenme örnekleri zaten kategorize edilmiş verileri ifade etmektedir. Test örneği ile öğrenme örneği arasındaki Öklid uzaklığı (Eşitlik 3) belirlendikten sonra, KNN tekniği test örneğine en yakın k-öğrenme örneğini seçmektedir. Ayrıca seçilen k örneğin çoğunluğunun ait olduğu sınıf (test örneği sınıfı) belirlenmektedir (Akpınar, 2017: 274; Çelik ve Aslan, 2019: 1258; Han vd., 2011: 423).

$$dis(X_1, X_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{1i} - x_{2i})^2} \quad (\text{Eşitlik 3})$$

#### 3.5.1.4. Karar Ağaçları (DTs)

Karar ağaçları, maliyet etkinliği, yorumlanabilirliği, veri tabanı sistemleriyle kusursuz entegrasyonu ve yüksek güvenilirliği nedeniyle sınıflandırma modelleri için veri madenciliğinde baskın bir yöntemdir (Özekes, 2003: 68). Karar ağacı sınıflandırıcısı, veri sınıflandırması için yaygın olarak kullanılan ve basit bir algoritmadır. Karar Ağacı, test koşullarını gösteren dahili düğümlerden ve sınıf etiketlerini temsil eden yaprak düğümlerden oluşan grafiksel bir temsildir (Şekil 13). Bu sınıflandırma stratejisi, test veri setinin özelliklerine ilişkin titizlikle tasarlanmış soruların sorulmasını içermektedir. Cevabı aldıktan sonra, test sonuçlarını doğru bir şekilde kategorize edene kadar bir sonraki soru sorulmaktadır (Coşlu, 2013: 617; Han vd., 2011: 330; Rane ve Kumar, 2018: 770, 771; Soydaş ve Çam, 2024: 117).

Karar ağacı sınıflandırıcısı, verilerin nitelik değerindeki bir koşula göre bölündüğü eğitim veri alanının hiyerarşik bir dökümünü oluşturur. Koşul veya tahmin, bir veya daha fazla kelimenin varlığına veya yokluğuna göre belirlenmektedir. Veri alanı, yaprak düğümler, sınıflandırma amaçları için kullanılan belirli bir minimum kayıt sayısına sahip olana kadar yinelemeli olarak bölünmektedir (Medhat vd., 2014: 1100). Şekil 13 standart bir karar ağacını göstermektedir. Sunulan konu AllElectronics'teki bir müşteri tarafından bir bilgisayar satın alınmasıdır. Bu satın alma olasılığının tahmin edilmesini içermektedir. Dikdörtgenler iç düğümleri, ovaler ise yaprak düğümlerini temsil etmektedir. Bazı karar ağacı algoritmaları, her bir dahili düğümün tam olarak iki ek düğüme dallandığı yalnızca ikili ağaçlar üretirken, diğerleri ikili olmayan ağaçlar oluşturma yeteneğine sahiptir (Han vd., 2011: 331).



Şekil 13. Örnek karar ağacı uygulaması

Karar ağaçları, mektupla pazarlama uygulamalarında (Doğrudan Posta), bireylerin kredi geçmişlerine göre kredi kararlarının verilmesi (Kredi Puanlama) ve kredi kartı sahibi bireylerin özelliklerini analiz ederek işe alım süreçlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Karar verme süreçlerini optimize etmek, satışları etkileyen faktörleri belirlemek ve üretim verilerinin analizi yoluyla ürün hatalarına katkıda bulunan değişkenleri bulmak gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır (Özekes, 2003: 70).

### 3.5.1.5. Gradyan Artırma (GB)

Gradyan Artırma Algoritması, son yıllarda önemli bir popülerite kazanmış güçlü bir makine öğrenimi tekniğidir (Si vd., 2017: 3183). Bu yöntem, genellikle karar ağaçları gibi birden fazla zayıf öğreniciyi birleştirerek güçlü bir tahmin modeli oluşturan bir tür ensemble öğrenme yöntemidir. Gradyan artırma algoritmasının temel fikri, zayıf öğrencilerin bir dizisini iteratif olarak oluşturmaktır; her bir öğrenici, önceki öğrencinin yaptığı hataları düzeltmeye çalışır (He vd., 2019). Algoritma, kayıp fonksiyonunun tahmin edilen önceki zayıf öğrencinin tahminleri ile olan gradyanını (kısmi türevini) alarak, modelin performansını iyileştirmek için gerekli düzeltmelerin yönünü ve büyüklüğünü belirler (Si vd., 2017: 3183). Bu süreç iteratif olarak tekrarlanır; her yeni zayıf öğrenici, kalan hatalara odaklanır ve önceki öğrencilerin iyileştirmelerine dayanarak modeli geliştirir (Hang vd., 2021: 1). Algoritma, özellikler ve hedef değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri ele alma esnekliği ile büyük boyutlu ve yüksek boyutlu veri setlerini işleyebilme kabiliyeti ile bilinir. Makine öğreniminde yaygın olarak kullanılan güçlü bir topluluk öğrenme tekniği olan Gradyan Artırma yöntemi, gradyan iniş optimizasyonu yoluyla genel tahmin hatasını en aza indirerek güçlü bir tahmin modeli

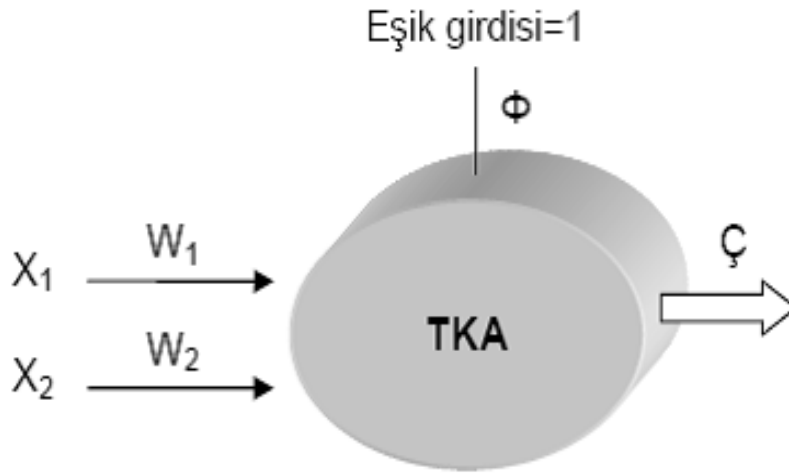
oluşturmak için zayıf öğrenenleri sırayla birleştirir (Friedman, 2001). Çözüm Eşitlik 4'de gösterildiği gibi formüle edilmektedir:

$$F(x) = \sum_{m=1}^M h_m(x) \quad (\text{Eşitlik 4})$$

Burada  $F(x)$  toplam tahmin modelini ve  $h_m(x)$  iterasyonda eklenen zayıf öğreniciyi göstermektedir.

### 3.5.1.6. Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP)

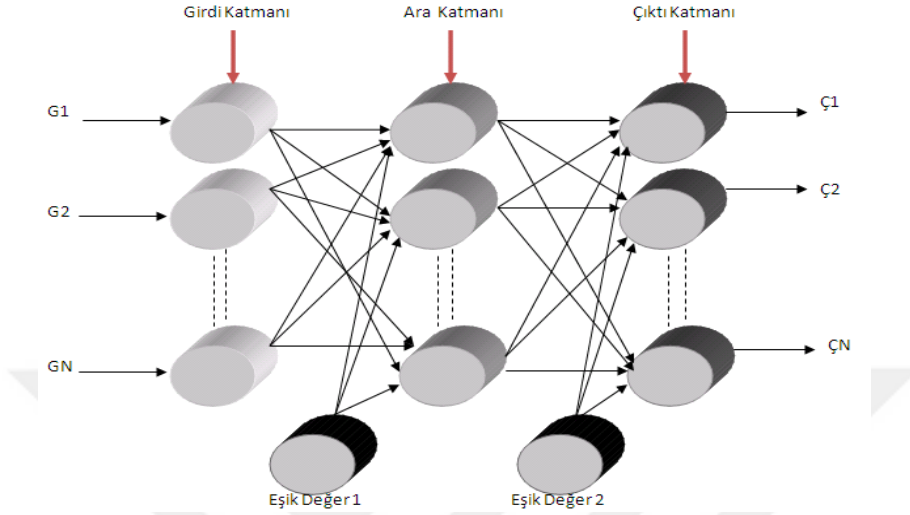
Çok katmanlı algılayıcı (MLP), tek katmanlı algılayıcıların yeteneklerini genişleten bir yapay sinir ağıdır (ANN). Bir giriş katmanı, bir çıkış katmanı ve tipik olarak bir veya daha fazla ara katmandan oluşan ileri beslemeli bir yapıya sahiptir. Çok Katmanlı Perceptron'un kısaltması olan MLP, öğrenme tekniği olarak geri yayılım algoritmasını kullanması nedeniyle genellikle geri yayılım ağıları olarak anılmaktadır (Akpınar, 2017: 306, 307; Hamzaçebi, 2011: 43). Yalnızca bir katmana sahip bir algılayıcı, doğrusal fonksiyonları tahmin etmekle sınırlıdır. Ancak Şekil 14'te görüldüğü gibi tek katmanlı algılayıcıların karşılaştığı kısıtlamalar, giriş ve çıkış katmanları arasında gizli katmanlar içeren ileri beslemeli çok katmanlı algılayıcılar için geçerli değildir (Akpınar, 2017: 307; Alpaydin, 2010: 245, 246).



Şekil 14. Tek katmanlı algılayıcı modeli (Öztemel, 2012: 59)

Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP), eğitim süreci boyunca girdileri ve beklenen çıktıları görüntüleyen bir modeldir. Ağ, sağlanan girdiye göre bir çıktı üretir. Ağ mimarisi üç farklı katmandan oluşur: Şekil 15'da gösterildiği gibi giriş katmanı, ara katman ve çıkış katmanı. Giriş katmanı, gelen bilgilerin ara katmana iletilmesinden sorumlu olan

katmandır. Ara katman bir veya daha fazla katmandan oluşabilir. Bu aşamada giriş katmanına alınan veriler analiz edilir ve işlenir. Çıkış katmanı, ara katmandan elde edilen bilgilere dayanarak her giriş için çıkış değerlerini hesaplar. İşleme elemanları tüm katmanlara entegre edilmiştir (Öztemel, 2012: 76, 77).



Şekil 15. Çok katmanlı algılayıcı modeli (Öztemel, 2012: 76).

Sınıfların belirlendiği katman olan çıktı katmanını oluşturulan modele göre tek bir nöron içerebileceği gibi sınıf çeşidi sayısı kadar nöron da içerebilmektedir. Gizli katman ise girdi katmanı ile çıktı katmanı arasında yer alan verilerin ara işleme maruz kaldığı katmandır. Gizli katman sayısı ve bir gizli katmandaki nöron sayısı tam olarak belli olmamakla birlikte eğitimin kalitesini etkileyen önemli iki faktördür. MLP modelinde öğrenme bir önceki katmandan takip eden katmana doğru yapıldığı için ileri beslemeli YSA olarak da bilinir. Kullanılan eğitim algoritması hatanın karesini en aza indirecek şekilde ağırlıkları güncellemeyi hedefler. Eşitlik 5, MLP modelinde ileri beslemeyi formüle etmektedir (Akpınar, 2017: 308; Kaynar vd., 2016: 238).

$$y_i = f(\sum_{j=1}^n x_j * w_{ji}) \quad (\text{Eşitlik 5})$$

### 3.5.2. Performans Ölçütleri

Bir sınıflandırıcının etkililiği değerlendirilirken genellikle iki faktör dikkate alınarak yapılır: yapılan tahminlerin sayısı ve F1 Puanı. Tahmin varyasyonu, değerlendirme için kullanılan veri ayarlarında, yani test veri ayarlarında, değişikliklere uğradıklarında tüm örneklerin doğru şekilde sınıflandırılma oranını ifade etmektedir (Sokolova ve Lapalme, 2009: 429). Sınıflandırma algoritmalarının performansını değerlendirmek için kullanılan başka bir kriter ROC eğrisi altındaki alan (AUC)'dır.

AUC, 0 ile 1 arasında bir değer alır ve yüksek değerler, sınıflandırma algoritmasının daha yüksek bir tahmin performansına sahip olduğunu göstermektedir (Kurniawati ve Pardede, 2018).

Ön işleme ve modelleme aşamalarının ardından modellerin doğruluk oranı (accuracy) ve f1 puanlarını inceleyerek bulgular karşılaştırılmaktadır. Kesinliği (precision), duyarlılığı (recall), doğruluğu (accuracy) ve f1 puanını belirlemek için bir karar matrisi kullanılmaktadır. Bunun için Maksimum Doğru Negatif ve Doğru Pozitif değerler gerekmektedir. Doğru Negatif, hem gerçek hem de beklenen verilerin negatif (0) olduğu durumları belirtmektedir. Doğru Pozitif, hem gerçek hem de beklenen verilerin pozitif olduğu durumları ifade etmektedir (1). Bir duygu üzerinde aşırı yük olup olmadığını belirlemek için Yanlış Pozitif ve Yanlış Negatif sayıların değerlendirilmesi de çok önemlidir. Aşağıdaki denklemlerde Doğru Negatif (TN), Doğru Pozitif (TP), Yanlış Negatif (FN) ve Yanlış Pozitif (FP) kullanılmıştır.

Kesinlik (Precision) değeri tahmin edilen Doğru Pozitif (TP) sayısının tahmin edilen toplam Doğru Pozitif ile Yanlış Pozitif (TP+FP) sayısına oranıdır. Bu değerin hesaplanması için kullanılan formül Eşitlik 6’da gösterilmektedir.

$$Kesinlik (Precision) = \frac{(TP)}{(TP+FP)} \quad (Eşitlik 6)$$

Duyarlılık (Recall) değeri Doğru Pozitif (TP) değerinin, Doğru Pozitif (TP) ve Yanlış Negatif (FN) değerlerinin toplamına oranıdır. Bu değerin hesaplanması için kullanılan formül Eşitlik 7’de gösterilmektedir.

$$Duyarlılık (Recall) = \frac{(TP)}{(TP+FN)} \quad (Eşitlik 7)$$

Doğruluk (Accuracy) değeri Doğru Pozitif (TP) ve Doğru Negatif (TN) toplam sayısının, Doğru Pozitif (TP), Yanlış Pozitif (FP), Yanlış Negatif (FN) ve Doğru Negatif (TN) toplam sayısına oranıdır. Bu değerin hesaplanması için kullanılan formül Eşitlik 8’de gösterilmektedir.

$$Doğruluk (Accuracy) = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+FN+TN)} \quad (Eşitlik 8)$$

F1-puanı kesinlik (precision) ve duyarlılık (recall) değerlerinin harmonik ortalamasıdır. Bu değerin hesaplanması için kullanılan formül denklem Eşitlik 9’da gösterilmektedir.

$$F1_{score} = 2x\left(\frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall}\right) \quad (\text{Eşitlik 9})$$

### 3.6. İlgili Literatür Taraması

Duygu analizi alanında yapılan çalışmaların üç başlık altında incelendiği görülmektedir: Makine öğrenmesi, sözlüğe dayalı yöntemler ve hibrit yöntemler. Bu bölümde belirtilen sınıflandırmaya göre incelenen çalışmalara yer verilmektedir.

#### 3.6.1. Makine Öğrenimi Yaklaşımı Literatür Çalışmaları

Duygu analizi çalışmalarında, denetimli öğrenme algoritmaları kullanılan makine öğrenmesinde öncelikli olarak metinler etiketlenir ve daha sonra ön işleme aşamasına geçilir. Bu aşamada gereksiz bilgileri barındıran bozuk metinler çeşitli metin madenciliği yöntemleri kullanılarak temizlenir. Bir sonraki aşamada işlenen veri, tercih edilen oranlarda eğitim ve test olarak ayrıldıktan sonra model, veri setleri ile eğitilerek test verileri üzerinden duygu analizi gerçekleştirilir. Bu bölümde makine öğrenimi yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen duygu analizi çalışmalarına yer verilmektedir.

(Pang vd., 2002)’nin makine öğrenme algoritmalarıyla yaptığı çalışmalar, duygu analizi için makine öğrenmesi yöntemlerini kullanan öncü çalışmalara örnek olarak gösterilebilir. (Pang vd., 2002) unigramlar, bigramlar, POS etiketleri gibi farklı özellikleri kullanarak IMDB film inceleme veri kümesinde Naïve Bayes (NB), Maksimum Entropi (ME) ve Destek Vektör makineleri (SVM) gibi çeşitli makine öğrenme yöntemlerini gerçekleştirmişlerdir. En iyi performans %82,9 doğrulukla SVM ile elde etmişlerdir. Daha sonraki çalışmalarda (Pang ve Lee, 2008), duygu analizi ve duygu sınıflandırması için belgenin yalnızca öznel bölümlerine uygulanan bir makine öğrenme yöntemi önermişlerdir. Bir başka çalışmada, (Go vd., 2009) Twitter verilerini kullanarak NB, SVM ve ME yöntemlerini kullanarak üç farklı modeli eğitmiş ve %83 başarı oranı elde etmişlerdir. Güncel çalışmalara bakıldığında, (Al-Hadhrami vd., 2019; Desai, 2018; El Rahman vd., 2019; Kurniawati ve Pardede, 2018; Rane ve Kumar, 2018; Ray ve Chakrabarti, 2020)’nin yaptığı çalışmalar İngilizce metinlerde denetimli öğrenme algoritmaları kullanılarak gerçekleştirilen duygu analizi çalışmalarına örnek olarak sunulabilir.

Makine Öğrenmesi yaklaşımı ile duygu analizi çalışmalarının İngilizce metinlerin dışında Çince, Arapça gibi farklı dillerde de yapılan çalışmalar bulunmaktadır. (Saleh vd., 2011), Opinion Corpus for Arabic (OCA) üzerinde NB ve SVM kullanarak çeşitli deneyler yapmış ve derlem üzerinde SVM kullanmanın sonuçları iyileştirdiğini gözlemlemişlerdir. (Z. Zhang vd., 2011), kullanıcı yorumlarını olumlu ve olumsuz olarak sınıflandırmak için Çince restoran yorumlarına karakter bazlı bigramlar kullanan NB ve SVM algoritmaları uygulamışlardır. Başka bir çalışmada (L. Zhang vd., 2014), duygu sınıflandırması için NB ve SVM algoritmalarını Çin mobil inceleme veri setine uygulamışlardır. Her iki çalışmada da NB sınıflandırma algoritmasının SVM algoritmasından daha iyi doğruluk elde ettiği kanıtlanmışlardır. (Duwairi, 2015), farklı platformlardan elde edilen Arapça veri kümelerinde duyguyu belirlemek için sınıflandırıcıların doğruluğunu artıran lehçe sözlüğü yardımıyla makine öğrenme algoritmalarını test etmişlerdir.

Literatürde benzer şekilde Türkçe metinlerde makine öğrenmesi yaklaşımıyla yapılan duygu analizi çalışmalarına da rastlanılmaktadır. (Kaya vd., 2012), Türk siyasi haberlerinin duygu analizi için NB, maksimum entropi (ME), SVM ve karakter tabanlı n-gram modellerini %77 doğrulukla kullanmış ve n-gram dil modeliyle ME'nin SVM ve NB'den başarılı olduğunu gözlemlemişlerdir. (Nizam ve Akın, 2014) sosyal medya duygularını tespit etmek için NB, RF, SMO, DT(J48) ve IB1 gibi makine öğrenme yöntemlerini twitter mesajlarında test etmişlerdir. Farklı bir veri seti üzerinde yapılan bir başka çalışmada, (Akba vd., 2014), bir Türk film eleştirileri veri seti üzerinde NB ve SVM sınıflandırıcıları ile özellik seçme yöntemlerini kullanarak azaltılmış özellik boyutlarının performansını değerlendirmişlerdir. (Meral ve Diri, 2014) twitter verileri üzerinde NB, RF ve SVM kullanarak %90 F1 puanıyla duygu analizi gerçekleştirmişlerdir. (Çoban vd., 2015), Twitter'dan Türkçe veri seti elde etmiş ve BoW ve n-gram modellerini özellik çıkarımı olarak kullanarak sınıflandırma için NB, multinominal Naïve Bayes (MNB), SVM ve k-NN algoritmalarını uygulamışlardır. (Kapangynar vd., 2016), NB, merkez tabanlı sınıflandırıcı, çok katmanlı algılayıcı (MLP) ve SVM ile Twitter veri seti üzerinde deneyler yaparak duygu analizi gerçekleştirmişlerdir. En iyi performansı MLP ve SVM ile %80'in üzerinde doğrulukla elde ettiler. (Parlar vd., 2017), Twitter veri setleri üzerinde EM sınıflandırma algoritmasını kullanarak dört özellik seçme yönteminin performansını karşılaştırmışlardır. Aynı yıl yayınlanan başka bir çalışmada, (Catal ve Nangir, 2017), NB ve DVM algoritmalarını çeşitli topluluk yöntemleriyle birleştirmiş ve klasik sınıflandırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasının duygu analizi performansını arttırdığını ortaya çıkarmışlardır. (Velioğlu vd., 2018), sosyal medyadaki duyarlılığı tahmin etmek için NB,

LR, SVM, DT gibi sınıflandırıcıları, kelime çantası ve fastText vektör temsillerini emojiler üzerinden Türkçe tweetlerde kullanmıştır. (Parlar vd., 2018), özellik seçiminin farklı veri kümeleri üzerindeki etkisini ölçerek NB multinominal, SVM, ME ve DT algoritmalarını test etmiş ve NB multinominal'in diğer yöntemlerden daha iyi performans gösterdiğini bildirmişler.

Son yıllarda makine öğrenmesi ile yapılan duygu analizi çalışmalarının yanı sıra derin öğrenme algoritmaları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarında olduğu görülmektedir. Bu bağlamda (Ciftci ve Apaydin, 2018; Cliche, 2017; Hassan ve Mahmood, 2017; Kamis ve Goularas, 2019)'nın çalışmaları CNN (evrişimli katman) ve LSTM (tekrarlayan katman) derin öğrenme yöntemlerini kullanarak duygu analizi yapılan çalışmalara örnek olarak gösterilebilir. (Demirci vd., 2019), LR, SVM ve RF algoritmaları ile derin öğrenme yöntemini kullanarak Twitter veri setleri üzerinde duygu analizi gerçekleştirmişler. Derin öğrenme yöntemlerinin klasik makine öğrenme algoritmalarına göre daha iyi doğruluğa sahip olduğunu gözlemlemişler. (Acikalin vd., 2020), film ve otel inceleme veri kümeleri üzerinde yürütülen Türkçe duyarlılık analizi için BERT'in ince ayarlı çok dilli modeli ve ana modelini önermiş ve modellerinin mevcut yöntemlerden daha iyi performans gösterdiğini belirtmişler. (Shehu ve Tokat, 2020) ise çalışmalarında, Hibrit yaklaşıma göre daha düşük doğruluk değerlerine sahip RF ve SVM sınıflandırıcılarının hiyerarşik birleşiminden oluşan hibrit bir yaklaşım geliştirmişler.

### **3.6.2. Sözlük Tabanlı Yaklaşım Literatür Çalışmaları**

Sözlük tabanlı yaklaşımda metinlerde duygu durumlarını ifade eden kelimeler sözlük aracılığıyla arandıktan sonra her kelime için duygu durumlarını ifade eden skorlar elde edilerek metnin duygu durumu tahmin edilmeye çalışılır. Bu bölümde sözlük tabanlı yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilen duygu analizi çalışmalarına yer verilmektedir.

(Esuli ve Sebastiani, 2006), her İngilizce WordNet söz dizimine pozitif, negatif ve nötr olmak üzere üç kutupluluk puanı atamak için nesnel, olumlu ve olumsuz terimleri açıklayan, synset'lere sayısal puanlar atayan sözcüksel bir kaynak olan SentiWordNet'i oluşturmuşlardır. Yöntem niceliksel analize ve yarı denetimli synset sınıflandırmasına dayanmaktadır. SentiWordNet'i kullanarak yapılan bir başka çalışmada (Baloglu ve Aktas, 2010) blog sayfalarından film puanları oluşturan fikir madenciliği uygulamasında kullanmak üzere SentiWordNet'ten almış oldukları duygu puanlarıyla Blogosfer adlı bir web günlüğü içeriğinden görüş ve duyguları çıkaran ve sınıflandıran BlogMiner uygulamasını tanıtmışlardır.

(Bilgin vd., 2004), çalışmalarında Balkanet projesi kapsamında synset'i WordNet'te çevirerek Türkçe için bir kelime ağı geliştirmişlerdir. Bir başka çalışmada (Dehkharghani vd., 2016), Türkçe WordNet'teki her bir synset'e kutuplar atayan SentiTurkNet adında bir Türkçe kutuplaşma sözlüğü geliştirdi. Çalışmanın sonucunda farklı analiz seviyelerinde sınıflandırma görevlerinde %60 ile %79 arasında değişen doğruluklar elde etmişlerdir. Daha sonra (Dehkharghani vd., 2017) Türkçe film eleştirilerinde bazı dilsel konuların yanı sıra görünüş, cümle ve belge düzeyleri gibi duygu analizinin farklı düzeylerini kapsayan Türkçe duygu analizi sistemi önermiş ve değerlendirmişlerdir. (Vural vd., 2013), ise çalışmalarında SentiStrength duygu analizi kütüphanesinin sözlüğünü Türkçeye çevirerek Türk film eleştirisi verileri kullanarak film incelemelerinin duygu durumlarını sınıflandırmak amacıyla bir sistem sunmuşlardır.

Son yıllarda Twitter gibi sosyal medya verileri üzerinde yapılan sözlük tabanlı duygu analizi çalışmalarının da yapıldığı görülmektedir. (Akgül vd., 2016) çalışmalarında, Twitter verilerine sözlük tabanlı yaklaşım ve n-gram yöntemlerini uygulamışlardır. Her bir tweet için olumlu, olumsuz ve nötr olmak üzere farklı sonuçlar almışlardır. Çalışmanın sonunda sözlük tabanlı yaklaşımın n-gram yöntemine göre daha iyi performansa sahip olduğunu bulmuşlardır. (Öztürk ve Ayvaz, 2018), Suriyeli mültecilere ilişkin sosyal medya duyarlılığı üzerine Türkçe ve İngilizce twitter mesajlarına sözlük tabanlı duygu analizi uygulamışlardır. Çalışmada, Türkçe ve İngilizce tweetlerin duygu kutupluğunu belirlemiş ve her iki dildeki kutuplaşma farklılıklarını ortaya çıkarmışlardır. (Yurtalan vd., 2019), farklı Twitter veri kümelerini kullanarak Türkçe için sözlük tabanlı bir duygu analizi gerçekleştirmişlerdir. Önerdikleri sistemin daha önce geliştirilen diğer Türkçe sözlük tabanlı duygu analizi sistemlerinden daha iyi başarı elde ettiği sonucuna varmışlardır.

### **3.6.3. Hibrit Yaklaşım Literatür Çalışmaları**

Makine öğrenimi algoritmaları ve sözlük tabanlı yaklaşımlar bir araya getirilerek duygu analizinde hibrit yaklaşımlar oluşturulmuştur. Bu bölümde hibrit yaklaşımlar kullanılarak gerçekleştirilen duygu analizi çalışmalarına yer verilmektedir.

(Ohana ve Tierney, 2009), film incelemelerinin duyarlılık analizi için SentiWordNet Lexical kaynağını kullanmışlardır. Daha sonra SVM sınıflandırıcısı gibi makine öğrenme yöntemlerinden birini uygulamışlardır.

(Govindarajan, 2013), duygu analizi için film incelemelerinde NB ve GA'yı (genetik algoritma) birleştiren hibrit bir yöntem önermişlerdir. Ayrı ayrı uygulandığında hibrit yöntemin NB ve GA'ya göre daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir.

(Türkmenoglu ve Tantug, 2014), twitter ve film incelemeleri veri setlerinde duygu analizine yönelik Lexicon tabanlı ve Makine Öğrenmesi tabanlı yaklaşımların karşılaştırmalı bir incelemesini gerçekleştirmişlerdir. Her iki metodoloji de, kendi avantajlarını ve sınırlamalarını göstermek amacıyla kısa ve kapsamlı Türkçe günlük metinler kullanılarak değerlendirilmiştir.

(Appel vd., 2016), makine öğrenme teknikleri, anlamsal kurallar, bulanık kümeler ve duygu sözlüğünü kullanarak film incelemelerinde duygu analizi için hibrit bir yöntem sunmuşlardır.

(Rumelli vd., 2019), yapmış oldukları çalışmada ürün yorumlarında ve değerlendirmelerinde sözlük tabanlı ve makine öğrenimi yaklaşımlarını bir arada kullanarak insan müdahalesine gerek duymadan %73 başarı oranıyla duygu analizi gerçekleştirmişlerdir.

(Uslu vd., 2019) çalışmalarında çeşitli boyutlardaki Türkçe veri kümelerini analiz etmek için sözlük tabanlı bir yaklaşım ve destek vektör makinesi, naive bayes, lojistik regresyon ve karar ağacı yöntemlerini içeren makine öğrenme algoritmaları kullanılmışlardır. Sonuç olarak en yüksek performansı %77,35 doğruluk oranıyla Lojistik Regresyon tekniğinin sağladığı görülmüştür.

(Erşahin vd., 2019), sözlük tabanlı ve makine öğrenimi yaklaşımlarını birlikte kullanarak hibrit bir yaklaşımla üç farklı veri seti üzerinde ortalama %7 doğruluk artışıyla duygu analizi gerçekleştirmiştir.

#### **3.6.4. Kripto Paralar Üzerine Duygu Analizi Çalışmaları**

(Bollen vd., 2011), çalışmalarında OpinionFinder ve Google-Profile of Mood States (GPOMS) tarafından ölçülen günlük tweet’lerdeki genel ruh hali durumlarının Dow Jones Endüstriyel Ortalamasındaki (DIJAO) değişiklikleri tahmin edip edemeyeceğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda DIJA’nın kapanış değerindeki günlük değişikliklerin tahmin edilmesinde Granger Nedensellik Analizi ve sinir ağların kullanarak %86 doğruluk elde etmişlerdir.

(X. Zhang vd., 2011), Twitter paylaşımlarını “umut” ve “endişe” ifadeleriyle filtreleyip twitter gönderilerini analiz ederek borsa göstergelerini tahmin etmişlerdir. Paylaşılan tweetlerin duygusal yüzdesinin Dow Jones, NASDAQ ve S&P500 ile önemli ölçüde negatif, VIX ile ise pozitif korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır.

(Smailović vd., 2012), Apple hisse senedi fiyatının gelecekteki hareketlerini tahmin etmek için Apple finansal tweet’lerinin hacim ve duygu polaritesini kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan Granger nedensellik analizi, gelecekteki fiyatların iki gün boyunca

tahmin edilebileceğini ortaya koymuştur. Duyarlılık analizi için, Stanford Üniversitesi'nden, pozitif ve negatif ifadelerin etiket olarak kullanıldığı 1,6 milyon etiketli tweet içeren veri seti kullanılmıştır.

(Kristoufek, 2013) 1 Mayıs 2011 ile 30 Haziran 2013 arasındaki dönem için toplam 788 gözlemin olduğu Bitcoin fiyatı ile Google Trendler ve Wikipedia'daki arama sorguları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yalnızca fiyatın arana sorgularını etkilemekle kalmadığı, aynı zamanda arana sorgusunun da fiyatı etkilediği iki yönlü bir ilişki bulmuştur. Bunlara ek olarak, baloncuk davranışının eğer fiyatlar yükselse, artan ilgi daha yüksek fiyatlara yol açtığı ve aynı şekilde bunun tersinin de olabileceği sonucuna varmıştır.

(Wang vd., 2014), SeekingAlpha ve Stocktwits'ten alınan veri kümelerini kullanarak geliştirdikleri duygu analizi aracı ile geçmiş hisse senedi performansını analiz etmişlerdir. SeekingAlpha veri kümesi için Loughran ve McDonald sözlüğünü uygulamışlar ve sözcüksel modelle doğrulama setinde % 85'lik bir oran elde edebilmişler. Stocktwits veri kümesinde ise “yükseliş, düşüş” etiketleri bir makine öğrenmesi modeli olan Destek Vektör Makineleri (SVM) ile eğitim verisi olarak kullanılmış ve doğrulama veri setinde %76,2 doğruluk elde etmişlerdir.

(Kaminski, 2014) çalışmasında Twitter verilerini kullanarak Twitter'in Bitcoin'in sanal ticaret zemini olduğu ve duygusal olarak ticaret dinamiklerini yansıttığı sonucuna varmıştır. Ayrıca, Bitcoin'in kapanış fiyatının, gün içi yayılımının veya gün için getirisinin bir öngörücüsü olarak Twitter'in sinyalleri için istatistiksel bir anlam olmadığını bulmuştur.

(Hernandez vd., 2014), Bitcoin kullanıcılarının daha az sosyal olup olmadığını, kullanıcının kullandığı dile ve Twitter'daki sosyal bağlantılarına göre incelemiştir. Bitcoin takipçilerinin tweetlerinde aile, arkadaş, din, cinsiyet ve duygu ile ilgili kelimeleri daha az kullandığı ve sitedeki diğer kullanıcılarla önemli ölçüde daha az sosyal bağlantısı olduğu sonucuna varmışlardır.

(Garcia vd., 2014) çalışmalarında, sosyal medya kullanımı ve haber raporları gibi dijital ayak izlerini analiz etmenin bir kripto para ekonomisinin sosyo-ekonomik yönlerinin ölçülmesinde yardımcı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yapmış oldukları bu araştırmada, Bitcoin'in benimsenmesi ve fiyatlandırılmasında hem sosyal medyadaki sohbetin hem de haber raporlamanın etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

(Garcia ve Schweitzer, 2015), gelecekteki Bitcoin değerini tahmin etmek için Reddit gönderilerini ve Google Haberler'i kullanmışlardır. Duyguları analiz etmek için VADER, TextBlob ve Flair sözcük modellerini kullanmışlardır ve geçmiş fiyat verilerini,

duygu verilerini veya her ikisini kullanarak farklı modelleri karşılaştıran sinir ağıları uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, en iyi modelin tüm parametreleri içeren model olduğunu göstermişlerdir.

(Colianni vd., 2015), kripto para birimleriyle ilgili Twitter verilerinin bir kripto para birimi ticaret stratejisine dönüştürülebileceği ve yatırım ve ticaret kararlarında (özellikle Bitcoin için) bir yardımcı olarak kullanılabileceği bir çerçeve önermişlerdir. Çalışmalarında, makine öğrenimi algoritmalarının yanı sıra metin sınıflandırmasının teknik yönüne de odaklanmışlardır. Önerdikleri yöntemin (bir lojistik regresyon kullanan), Bitcoin için saatten saate işaret değişikliği tahmininde %76,23'lük bir optimum kurulum doğruluğu sağladığını göstermişlerdir.

(Matta vd., 2015) çalışmalarında Bitcoin fiyatının yayılmasının tweet hacimleri veya web arama medya sonuçları ile ilgili olup olmadığını araştırdılar. Kutupluluğu bir metnin olumlu/olumsuz duyguları olarak tahmin eden “SentiStrength”i kullanarak, Ocak-Mart 2015 arasında atılan yaklaşık 2 milyon tweetleri sınıflandırdılar. Modellerinde bağımsız değişkenler olarak Tweet sayısı, olumlu ruh haline sahip tweet sayısı ve google arama eğilimini kullandılar. Olumlu bir ruh halinin bitcoin fiyatını neredeyse 3-4 gün önceden tahmin edebileceğini gösterdiler.

(Bukovina vd., 2016) duyarlılık ve Bitcoin arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmayı amaçladıkları çalışmalarında 12/12/2013 – 12/31/2015 dönemine ait benzersiz gün içi duygu verilerini kullanmışlardır. Çalışmanın bulguları, incelenen genel dönem boyunca marjinal duyarlılığın varlığını göstermiştir. Bununla birlikte bulgular, aşırı oynaklık döneminde, özellikle 2013 yılı sonu ve 2014 yılı başındaki balon döneminde, duyarlılığın açıklayıcı gücü önemli ölçüde arttığını ve Bitcoin aşırı oynaklığı için pozitif duyarlılığın daha etkili olduğunu göstermiştir.

(Kim vd., 2016) Bitcoin, Ethereum ve Ripple için çevrimiçi kripto para birimi topluluklarındaki kullanıcı yorumlarını ve yanıtlarını taradılar ve VADER algoritmasına göre kullanıcı yorumlarını etiketlediler. Olumlu kullanıcı yorumlarının Bitcoin’in fiyat dalgalanmalarını önemli ölçüde etkilediğini, olumsuz kullanıcı yorumlarının ise Ethereum ve Ripple’ı etkilediğini tespit etmişlerdir.

(Q. Li ve Shah, 2017), finansal bağlamdaki birçok terimin diğer alanlardaki veya kaynaklarındakinden farklı anlamlara sahip olabileceğinden bu tarz kelimelerin farklı bağlamsal anlamlarını dahil etmek amacıyla bir finans alanı sözlüğü geliştirmişlerdir. Örneğin, “uzun”, “kısa”, “alış”, “satış” gibi terimlerin hisse senedi piyasasında özel anlamları bulunmaktadır. Bu bağlamda Öğrenme Duygu Sözlüğü ve Duyguya Yönelik

Sözcük Gömmeleri (SOWE) oluşturmak için Stocktwits veri kümesini, yükseliş ve düşük etiketleriyle birlikte kullandılar.

(Kim vd., 2017) bu çalışmalarında ise çevrimiçi bir forumda (bitcointalk.org) Bitcoin ile ilgili gönderilerin yanı sıra Google trend verilerini ve Wikipedia kullanımını dahil ettiler. Duygu analizinde pozitif ve negatif gibi bir karşıtlıktan ziyade daha genel özellikleri sonuçlandırmayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda konsept oluşturma ve Granger Nedensellik analizini kullanmışlardır.

(Xie vd., 2017), bitcointalk.org'dan forum gönderileri, geleneksel medya duyarlılığı için FACTIVA'dan makaleler ve oynaklık üzerinde çalışmışlardır. Ekonomi bölümü gibi temel bilgilerle ilgili bilgilerin yalnızca uzun vadeli fiyat değişikliklerini tahmin ettiğini ve spekülasyon, ticaret bölümleri gibi spekülatif konularla ilgili bilgilerin hem uzun hem de kısa vadeli fiyat değişikliklerini tahmin ettiğini bulmuşlardır. Ayrıca, kullanıcıların aktivite seviyesini gösteren birkaç kullanıcı özelliğini kullanarak, aktif olmayan kullanıcıların gelecekteki bitcoin hareketleri için aktif kullanıcılardan daha fazla bilgi sağladığını ve tahmin güçlerinin analiz için kullanılan bölüm tipinde farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

(Stenqvist ve Lönnö, 2017) BTC fiyat gelişmelerini tahmin etmek, 2271815 tweet toplamak ve ardından bunları VADER sözlüğü yöntemini kullanarak analiz etmek için 31 günlük bir zaman çerçevesinde Twitter gönderilerine dayalı olarak bir model geliştirmiştir. 0,5 eşik değerine sahip bileşik duyarlılık puanları, 5 dakika ile 4 saat arasında değişen zaman serilerine dayalı BTC/USD fiyatıyla karşılaştırıldı. Bulgulara göre, verilerin fiyat gelişme yönlerini %83'e varan bir doğrulukla tahmin edebileceği sonucuna varılmıştır.

(Kjærland vd., 2018) çalışmalarında siyasi olayların fiyat üzerindeki etkisinin yanı sıra hacim ile Bitcoin fiyatı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Otoresif dağıtılmış gecikme modelini kullanarak, Bitcoin fiyatının Google arama, hacim, pozitif ve negatif şoklar değişkenleriyle önemli bir ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Bitcoin hacminin Bitcoin fiyatı ile önemli bir negatif ilişkisi olduğu, Google arama ve Bitcoin fiyatı arasında ise önemli bir pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

(Steinert ve Herff, 2018), çalışmalarında 426 bin tweet ile 72 günlük bir zaman diliminde 181 altcoin için fiyat ve sosyal medya etkinliğini içeren veri seti toplamışlardır. İlk tanımlayıcı analizden sonra, tüm günlerin en az %10'unda tweet'ler tarafından yönlendirilen altcoinleri dahil ettiler, böylece toplam altcoin sayısı 181'den 131'e düşmüş oldu. Altcoin getirisini bağımlı değişken olarak kullanarak sıradan en küçük kareler regresyon analizi uygulayarak "Bitcoindark, Ethereum, Purevidz, Steem dolar, Voxels"

altcoinleri için en az bir kerelik gecikme için istatistiksel olarak anlamlı veriler bulmuşlardır.

(Mai vd., 2018), en çok içeriğe katkıda bulunan aktif kullanıcılar (sesli azınlık) ve daha az içeriğe katkıda bulunan nispeten etkin olmayan kullanıcılar (sessiz çoğunluk) gibi farklı etkinlik düzeylerine sahip kullanıcıların etkilerini analiz etmişlerdir. Ayrıca twitter ve İnternet forumundan gelen mesajların Bitcoin pazarını nasıl farklı şekilde etkilediğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda sosyal medya ölçümlerinin gelecekteki bitcoin fiyatlarını önemli ölçüde etkilediğini, öyle ki artan pozitif (olumsuz) duyguların daha yüksek (düşük) gelecekteki Bitcoin fiyatlarını gösterdiğini, sosyal verilerin tahmin gücü, çoğunlukla sesli azınlık tarafından oluşturulan içerikten ziyade sessiz çoğunluk tarafından oluşturulan içerikten elde edilen bilgilere bağlı olduğunu ve Twitter yerine çevrimiçi topluluktan kullanıcı tarafından oluşturulan içerik, Bitcoin fiyatında daha güçlü bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

(Abraham vd., 2018), tweet'leri ve Google Trends verilerini analiz ederek Bitcoin ve Ethereum piyasalarındaki fiyat hareketlerinin yönünü doğru bir şekilde tahmin edilebileceğini göstermişlerdir. Araştırmacılar, VADER tarafından yürütülen tweetlerin duyarlılık analizinden ziyade, tweet hacminin gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin etmede daha iyi bilgi sağladığını bulmuşlardır.

(Karalevicius vd., 2018) uzman haber sitelerinden alınan verileri kullanarak gün içi BTC fiyat hareketlerini tahmin etmek ve bunları Harvard psikososyal sözlüğü ile Loughran ve McDonald (2011) tarafından geliştirilen bir finansal sözlüğün bir kombinasyonunu kullanarak belge tabanlı duygu analizi kullanarak değerlendirmek için duygu analizini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda medya duyarlılığı ile Bitcoin fiyatı arasında bir etkileşim olduğunu ve yatırımcıların kısa sürede haberlere aşırı tepki verme eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir.

(Rahman vd., 2018), makine öğrenmesi algoritmalarının uygulanarak yapıldığı duygu analizi ile Bitcoin'in fiyat değişikliği arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında bireylerin kripto para birimi alanındaki görüşlerinin önemine dikkat çekmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar sınıflandırma için farklı sınıflandırma algoritmaları kullandıkları çalışmada makine öğrenmesi algoritmaları ile elde edilen sonuçların regresyon yöntemleri ile elde edilen sonuçlara göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuşlardır.

(Kaplan vd., 2018) sosyal medyadaki söylentilerin ve spekülasyonların kripto para birimlerini ve fiyat değişikliklerini etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Twitter duygularına istikrarsız kripto para birimi fiyatları arasındaki bağımlılığı ölçmüşlerdir.

Günlük kripto para fiyatlarının günlük Twitter duyarlılığına bağımlılığını test etmek için regresyon analizi kullanılmış ve her bir kripto para birimi için Önem F ve R2 değerleri hesaplanmıştır.

(Valencia vd., 2019) çalışmalarında Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin olmak üzere 4 kripto para birimi üzerinde uygulama yapmışlardır. Sosyal veriler, piyasa verilerini veya her ikisini kullanarak Çok Katmanlı Algılayıcılar (MLP'ler), Destek Vektör Makineleri (SVM) ve Rastgele Orman (RF) olmak üzere üç tahmin modelinin performansını değerlendirdiler ve karşılaştırdılar. Çalışmanın veri setini Twitter'dan gelen ham tweet'leri içeren sosyal veriler ve seçilen kripto paraları için kapanış/açılış fiyatı, en yüksek/en düşük fiyat ve dönem kaynaklı hacmi içeren piyasa verileri oluşturmaktadır. Sonuç olarak en azından bir modelle piyasa hareketlerinin yönünü tahmin edebileceklerini tespit etmişlerdir.

(T. R. Li vd., 2019) Twitter'ın duygularının kripto para birimi fiyat değişikliklerini tahmin etmede yardımcı olduğunu göstermeye çalıştıkları çalışmalarında fiyat değişikliklerini tahmin etmek için Twitter duyarlılıklarıyla bir Extreme Gradient Boosting Regresyon ağacı modeli (XGBoost) eğitmişlerdir. Toplanan veri setlerinden pozitif, negatif, nötr, ağırlıksız, retweet ağırlıklı duygular ve işlem hacmi için altı saatlik değişken üretilmiştir.

(Mohapatra vd., 2019) çalışmalarında VADER duygu analizi algoritmasını, her tweet'e, sözlerinin ne kadar olumlu, olumsuz veya tarafsız olduğuna bağlı olarak bir bileşik duygu puanı atamak için kullanmışlardır. Nihai duyarlılık puanı, her bir tweetle ilişkili Twitter takipçileri, beğenileri ve retweetlerinin sayısı hesaba katılarak hesaplanmıştır. Bitcoin'in mevcut kapanış fiyatı, nihai duyarlılık puanı ve son 100 veri noktasının hareketli ortalaması, model için girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır.

(Salač, 2019) çalışmasında Bitcoin fiyat gelişmeleri hakkında duyarlılık analizine dayalı tahminler yürütmek için sosyal medya sitelerinden gelen verileri kullanma olasılığını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Önceden var olan literatürün aksine, aynı zamanda Reddit verilerinin fizibilitesini, mevcut fiili referans duygu verisi kaynağı olan Twitter ile karşılaştırmayı da amaçlamıştır. Çalışmada bu sosyal medya sitelerinden toplanan veriler, VADER duyarlılık analizi araç seti kullanılarak değerlendirilmiş ve farklı zaman aralıklarında üç aylık süre boyunca tarihsel Bitcoin fiyat gelişmeleriyle karşılaştırılmıştır.

(Kraaijeveld ve De Smedt, 2020) Twitter duyarlılığının ve mesaj hacminin birden fazla kripto para biriminin fiyat dalgalanmalarını tahmin edebileceğini, Twitter bot hesaplarının potansiyel olarak kripto para birimi yanlış bilgilerini yayabileceğini

göstermişlerdir. Değiştirilmiş bir VADER algoritması, dokuz kripto para biriminin tweet duygularını satın alma, tutma veya satma olarak sınıflandırmıştır. Deneysel sonuçlar, Twitter duyarlılıklarının ve mesaj hacimlerinin günlük aralıklarının, satın alma/satış oranından daha güçlü tahmin ediciler olduğunu göstermiştir.

(Pano ve Kashef, 2020) çalışmada, COVID-19 salgını sırasında Twitter metninin duygu puanlarını Bitcoin fiyatlarıyla ilişkilendirmek için farklı metin ön işleme stratejileri geliştirmişlerdir. Farklı ön işleme fonksiyonlarının, özelliklerin ve verilerin zaman uzunluklarının korelasyon sonuçları üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında 13 stratejiden, cümleleri bölmenin, Twitter'a özgü etiketleri kaldırmanın veya bunların kombinasyonunun genellikle duygu puanları ve hacim polarite puanlarının Bitcoin fiyatları ile korelasyonunu iyileştirdiğini keşfetmişlerdir. Fiyatların, yalnızca daha kısa zaman aralıklarında duyarlılık puanlarıyla iyi bir ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir.

(Narman ve Uulu, 2020) kullanıcıların olumlu ve olumsuz yönleri hakkında bilgi sağlamak için kripto para birimleriyle ilgilenen kullanıcıların tutumlarını analiz etmişlerdir. Kullanıcıların bakış açılarını elde etmek için Reddit.com'u altı kripto para biriminin alt dizinlerinden toplanan yorum verilerini toplamak ve sınıflandırmak ve verileri duygu analizine göre analiz etmek için kullanmışlardır. Farklı kripto para birimlerinden elde ettikleri sonuçların, pozitiflik ve negatiflik miktarı açısından bazı benzerlikler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca incelenen tüm dijital kripto para birimlerinde pozitifliğin negatiflikten daha yüksek olduğunu ve fiyat ile ruh hali değişiklikleri arasında ilişkiler olduğunu gözlemlemişlerdir.

(Erdoğan ve Bursa, 2021) çalışmalarında, Twitter kullanıcılarının Ripple ile ilgili paylaştığı 40.959 tweetten oluşan Türkçe tweetler ile Ripple'ın gün sonu fiyatı arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Bu analiz, Covid-19 salgını döneminde duygu analizi ve nedensellik testleri kullanılarak yapılmıştır. Araştırmacılar, duyarlılık analizinden elde edilen duyarlılık puanları ile Ripple'ın aynı günlerdeki gün sonu kapanış fiyatı arasındaki ilişkiyi belirlemek için Toda-Yamamoto nedensellik testi gerçekleştirmişlerdir. Skorlar ve fiyatlar aynı seviyelerde sabit olmadığı için tek yönlü bir nedensellik keşfetmişlerdir. Araştırma istatistiksel olarak #xrp etiketini içeren Türkçe tweetlerin Ripple'ın fiyatlaması üzerinde etkili olduğunu ve önemli bir tahmin yeteneğine işaret ettiğini ortaya koymuşlardır. Ancak fiyatların Türkçe Twitter yorumlarından etkilendiğine dair yeterli kanıt bulunmamaktadır. Türkçe Twitter yorumlarını etkilediğine dair yeterli bir kanıt bulunmadığını belirtmişlerdir.

(Köksal vd., 2021) Twitter kullanıcılarının finans sektörüne ait bir konu olan Bitcoin ile ilgili yorumları derlenerek bir duygu analizi çalışması gerçekleştirmişlerdir.

Kullanıcı yorumlarını, Python Programlama Dili kullanılarak Twitter'ın sunmuş olduğu API hizmeti vasıtasıyla almışlar; yorumları olumlu, nötr ve olumsuz etiketler ile ayırtmışlar ve etiket bulutunda toplamışlardır. Daha sonra Naïve Bayes ve Lojistik Regresyon algoritmaları kullanılarak oluşturulan modellerde başarı oranlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda Naïve Bayes uygulamasının tweetlerin duygularını tahmin etmedeki başarı oranını %72,19 bulurken, Lojistik Regresyon uygulamasında bu oranı %75,53 bulmuşlardır.

(Raheman vd., 2022) çalışmalarında, kripto para birimi alanını referans olarak kullanarak, finansal piyasa tahminine uygulanan sosyal medyanın duygu analizi için farklı doğal dil işleme modellerinin kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada Bitcoin fiyat hareketleriyle duygu ölçümlerinin nasıl ilişkili olduğunu inceleyerek duygu metriklerini hesaplamak için farklı yöntemler araştırmayı amaçlamışlardır. Modellerden birinin, 20'den fazla kamuya açık modelden daha iyi performans gösterdiğini ve yorumlanabilir doğası göz önüne alındığında verimli bir şekilde ince ayar yapmayı mümkün kıldığını belirtmişlerdir. Böylece yorumlanabilir yapay zekâ ve doğal dil işleme yöntemlerinin pratik olarak açıklanamaz ve yorumlanamaz olanlardan daha değerli olabileceğini öne sürmüşlerdir.

## 4. UYGULAMA MODELLERİ VE TAHMİNE AİT BULGULAR

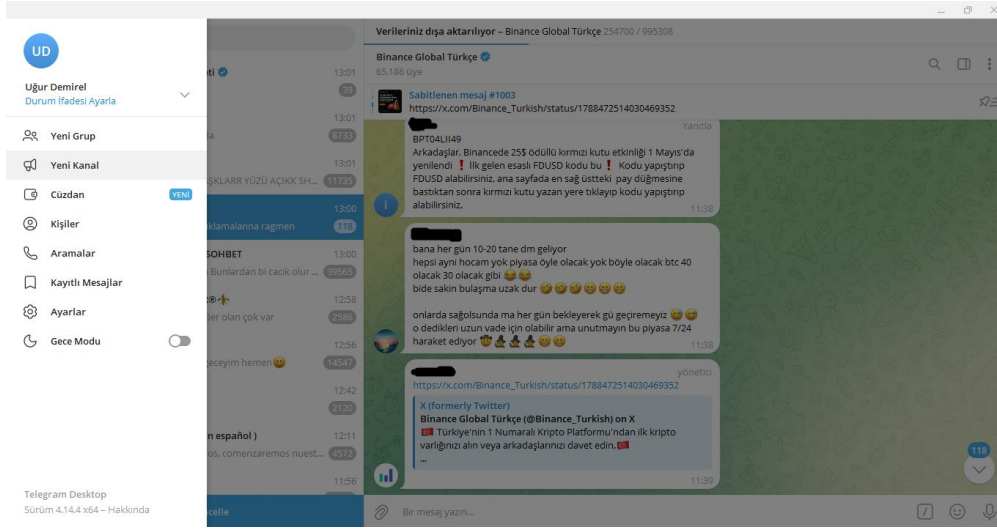
### 4.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de faaliyet gösteren Kripto Borsalarında listelenen popüler kripto paralara yönelik sosyal medya platformlarında ve çevrimiçi forumda paylaşılan yorumların duygu analizi ile inceleyerek literatüre katkılı sağlamaktır. Yatırımcılar, belirsizlik ve risk koşulları altında, hangi kripto para biriminden ne kadar getiri elde edebileceğini önceden tahmin edebilirse, yatırım kararlarında daha sağlıklı kararlar verebilecektir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların çoğunun veri setini yabancı kaynakların oluşturduğunu ve genellikle Twitter verileri üzerinde çalışıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada veri seti olarak “Telegram” üzerindeki geçmişe dönük yorumlardan oluşan, yatırımcıların içerik odaklı çevrimiçi forumda ifade ettikleri duygularının Türkiye’de faaliyet gösteren Kripto Borsalarında listelenen popüler kripto paraları üzerindeki etkilerini duygu analizi kullanılarak, kripto para birimlerinin fiyatlarının çevrimiçi forumlardan elde edilen duygular ile bir ilişki sergileyip sergilemeyeceği ortaya koyulması amaçlanmaktadır.

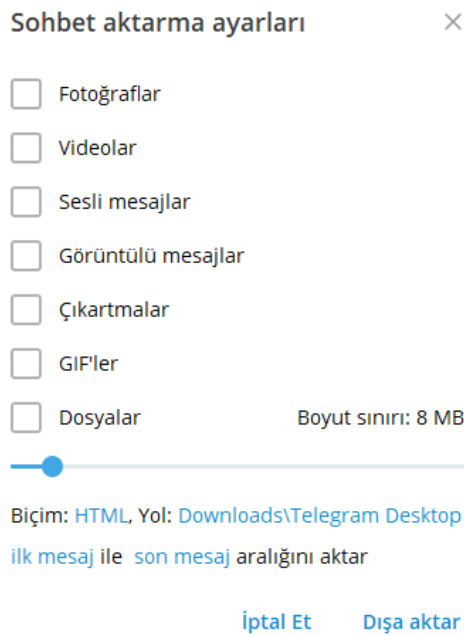
### 4.2. Çalışmanın Yöntemi ve Veriler

Çalışmada, kripto para borsa davranışının tahminine yönelik kamuoyunun duygu durumunu araştırmak için Türkçe sözlük tabanlı ve makine öğrenimi (ML) tabanlı yaklaşımları birleştiren bir duygu analizi yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışma, sözlük tabanlı yöntemleri ve makine öğrenimi sınıflandırıcılarını birleştirerek Türkçe metinler için bir duygu analizi modeli sunmaktadır. Makine öğrenimi modellerinde girdi olarak kullanılmak üzere 20 Mart 2023 ile 04 Ocak 2024 tarihleri arasında Telegram’da (Şekil 16) yer alan kripto para kanallarından biri olan “Binance Global Türkçe” kanalında yapılan paylaşımlardan bir külliyat oluşturulmuştur.



Şekil 16. Telegram uygulaması arayüzü

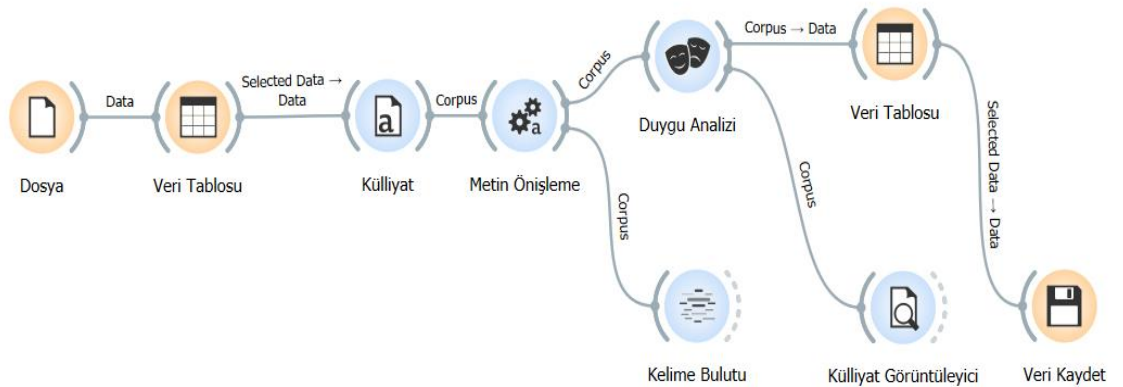
Birçok kripto para biriminin Telegram uygulamasında bilgi paylaşabilecek ve diğer kripto yatırımcılarıyla iletişim kurabilecek kendi kanalları bulunmaktadır. Telegram, yalnızca birkaç düğmeyi tıklatarak sohbetleri fotoğraf ve diğer materyallerle birlikte kolayca kaydetmeye olanak tanıyan bir sohbet dışı aktarma aracı içermektedir. Tüm verileri internet bağlantısı olmadan JSON veya HTML formatında alabilmek için bilgisayarda kurulu Telegram Masaüstü uygulaması bulunması gerekmektedir. Ayarlar menüsüne gidip ve Telegram Verilerini Dışa Aktar seçeneğinden tüm veriler alınabilmektedir. Bireysel sohbetleri kaydetmek için ise "..." simgesinden "Sohbet Geçmişini Dışa Aktar" seçeneğini seçilmesi yeterlidir (Şekil 17).



Şekil 17. Telegram sohbet geçmişini dışı aktarma

Telegram'dan gelen verileri analiz etmek için, açık kaynaklı bir makine öğrenimi ve veri madenciliği programı olan Orange Programı kullanılmıştır. Şekil 18'da gösterilen analiz tasarımında görüldüğü üzere veriler dosya ikonu ile "Külliyyat" bağlandıktan sonra veriler metin ön işleme ile temizlenerek daha kaliteli hale getirilmektedir. Metin ön işleme aşaması, metin madenciliği veya veri madenciliği ile ilgili herhangi bir uygulamada önemli bir adımdır; Dört süreç bulunmaktadır: dönüşüm, tokenizasyon, normalleştirme ve filtreleme. Dönüşüm, metni küçük harfe çevirerek, aksanları kaldırarak, HTML'yi ayrıştırarak ve URL'leri kaldırarak giriş verilerini dönüştürme işlemidir. Tokenizasyon, metni token adı verilen bir dizi anlamlı parçaya bölme yöntemidir. Normalleştirme, kelimelere kök çıkarma ve lemmatizasyon uygulamak için kullanılmaktadır. Filtreleme genellikle bir metin belgesinde görünen gereksiz kelimeleri filtrelemek için kullanılmaktadır. Metin ön işleme adımı tamamlandıktan sonra temizlenen verilerle kelime bulutu ve duygu analizi adımları gerçekleştirilmiştir (URL-23, 2024).

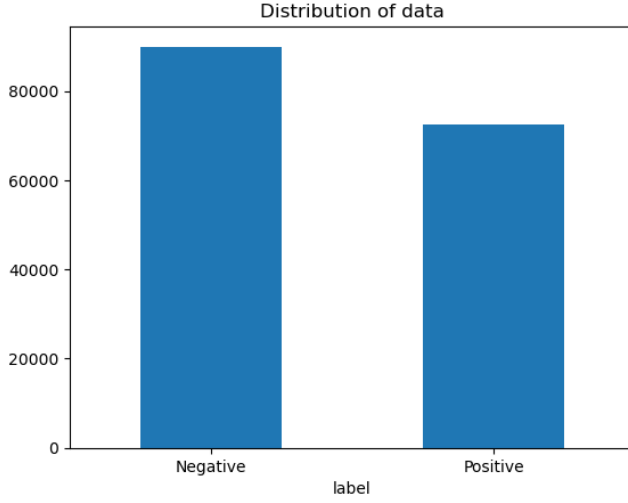
Duygu analizi, Excel dosya formatında kaydedilen Telegram verileriyle yüklenen bir külliyyattan (corpus) duygu tahmini yapmak için kullanılmaktadır. Şekil 19'da görüldüğü üzere, külliyyat (corpus) görüntüleyici, bir yorumun duyarlılık puanını, Türkçe de dahil olmak üzere birçok dil için çok dilli bir duyarlılık yöntemiyle olumlu, olumsuz veya nötr olarak temsil edecek şekilde duygu analizine bağlanmaktadır. Veri kaydet ile veriler Excel dosyası olarak dışarıya aktarılmaktadır (URL-25, 2024) .



Şekil 18. Sözlük tabanlı duygu analiz tekniği tasarımı

Ön işleme adımı tamamlandıktan sonra metin verileri ayrı metinlere dönüştürülerek Şekil 19'de verilen kelime bulutu olarak görüntülenebilmektedir. Şekil 19 incelendiğinde yorumlarda en çok kullanılan kelimelerin “çok, yok, btc, için, binance, iyi, değil, hocam, para, zaman, öyle, sonra, dolar, coin, güzel, arkadaşlar, bende, bnb, şimdi, hiç” olduğu





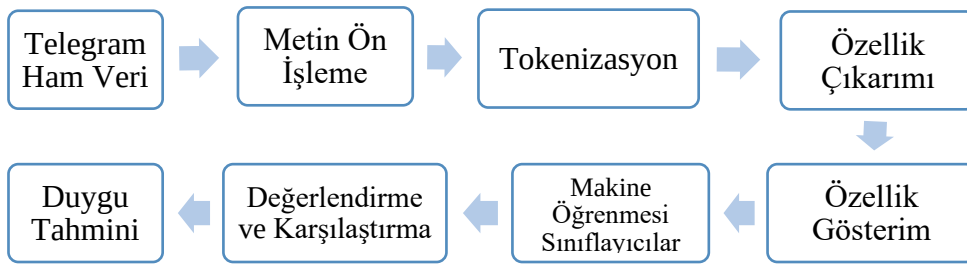
Şekil 20. Veri kümesi özellikleri

#### 4.4. Eğitim ve Test Setlerinin Oluşturulması

Veri seti 80-20 kuralı kullanılarak tren-test ayırımına tabi tutuldu. Eğitim veri seti toplam verinin %80'ini oluştururken geri kalan %20'lik kısım test (%10) ve doğrulama (%10) amaçlarına ayrılmıştır. Test veri kümesindeki veriler, potansiyel modelin aşırı uyum riskini azaltmak için eğitim veya doğrulama süreçlerinin hiçbir bölümünde kullanılmadı.

#### 4.5. Modellerin Uygulanması

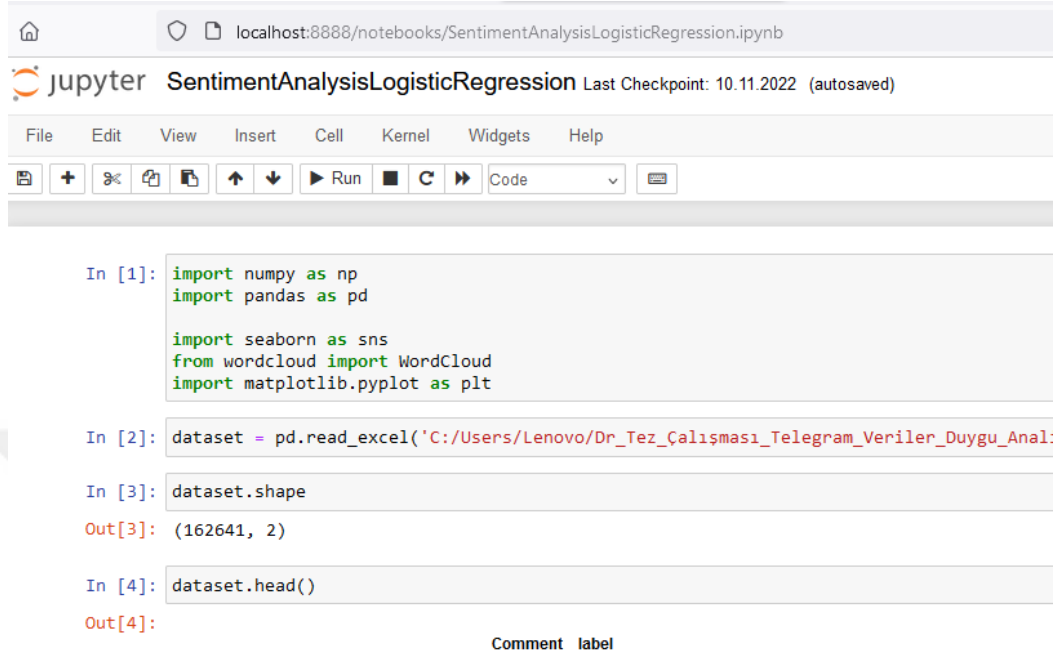
Duygu tahminlemesinin “Investing.com, Twitter (X) ve Telegram” verileri üzerinde gerçekleştirilmesinde izlenecek prosedürlerin kavramsal modeli Şekil 21’de gösterilmektedir.



Şekil 21. Duygu analizi kavramsal diyagramı

Modeller Python adlı programlama dilinden yararlanarak çeşitli programlama dilleri için etkileşimli bir ortam sağlayan açık kaynak kodlu bir program olan Jupyter yazılımında (Şekil 22) geliştirilmiştir. Jupyter Notebook, kullanıcıların bir web tarayıcısında programlamaya olanak tanıyan, tek bir yerden canlı kod, denklemler,

görselleştirmeler ve anlatımlı metinler yazabildiği, ardından Not Defterlerini e-posta, GitHub ve Jupyter Notebook Viewer aracılığıyla başkalarıyla paylaşabildiği işbirliği için oluşturulmuş açık kaynaklı bir web uygulamasıdır (URL-20, 2024).



Şekil 22. Jupyter (Phyton 3.6) platformunun ekran görüntüsü

Modellerin geliştirilmesinde ve istatistiki analizlerin yapılmasında LENOVO ideapad 320 model bir diz üstü bilgisayar kullanılmıştır. Bilgisayar özellikleri Tablo 4’de gösterilmektedir.

Tablo 4. Çalışmada kullanılan bilgisayarın özellikleri

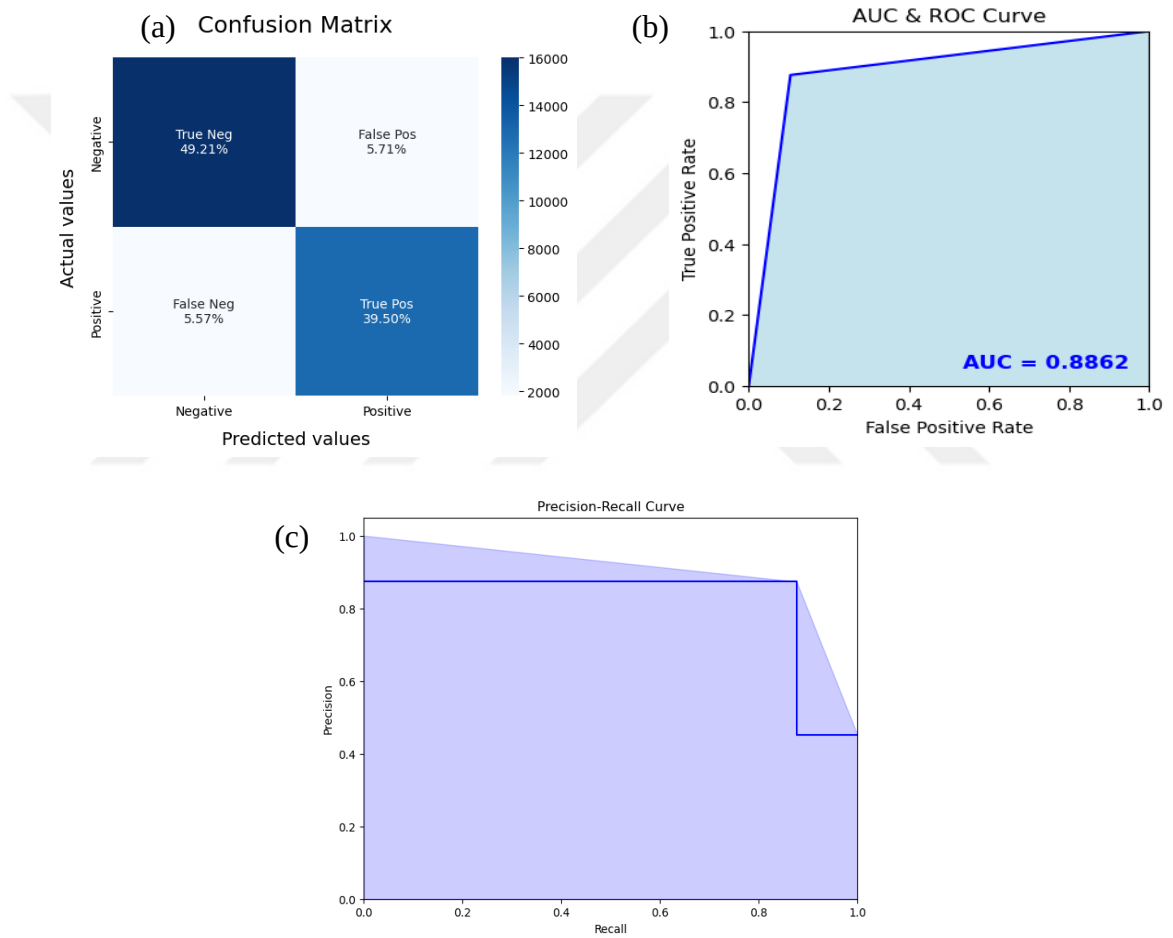
| Windows Sürümü     | Windows 10 Home                              |
|--------------------|----------------------------------------------|
| İşlemci            | Intel® Core™ i7-8550U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz |
| Yüklü bellek (RAM) | 8,00 GB (kullanılabilir miktar: 7,88 GB)     |
| Sistem türü        | 64 bit İşletim Sistemi, x64 tabanlı işlemci  |
| Grafik İşlemci     | NVIDIA GeForce MX150 (2 GB)                  |

Aşağıda çalışmada kullanılan tüm makine öğrenmesi sınıflandırıcılarına ait performans ölçümleri verilmiştir. Negatif ve pozitif sınıflar için kesinlik duyarlılık ve F1-skoru değerleri listelenmiştir. Ayrıca tüm sınıflar için doğruluk (accuracy), eğri altındaki alan (AUC) ve kesinlik-duyarlılık eğrisi altındaki alan (AUPR) değerleri belirtilmiştir.

#### 4.5.1. NB Modelinin Uygulanması

Naive Bayes Sınıflandırıcısı (NB), bir düzlem üzerinde her iki sınıfın noktaları (örneğin pozitif ve negatif) arasındaki en büyük mesafeye bir çizgi oluşturmaktadır. Bu sınıflandırıcı, bir sınıf içindeki dağılımları hesaplamak için Bayes teoremini kullanır ve daha sonra bu dağılımlara dayalı sonuçlar üretmektedir. Hesaplama kararlılığı için varyanslara eklenen en yüksek varyansa sahip tüm özelliklerin oranı varsayılan olarak  $1e-9$  olarak ayarlanmıştır.

Şekil 23, Naive Bayes sınıflandırıcısı ile elde edilen karışıklık matrisi (confusion matrix), ROC eğrisi ve Kesinlik-Duyarlılık eğrisi sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 23. Naive bayes (NB) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi.

Tablo 5'de sunulduğu üzere kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1-skoru negatif sınıflar için sırasıyla 90%, 90%, ve 90%'dır; pozitif sınıflar için ise 87%, 88%, ve 88%'dir. Doğruluk (Accuracy), AUC ve AUPR değerleri ise sırasıyla 89%, 0.7297 ve 0.8794'tür.

Tablo 5. Naive bayes (NB) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri

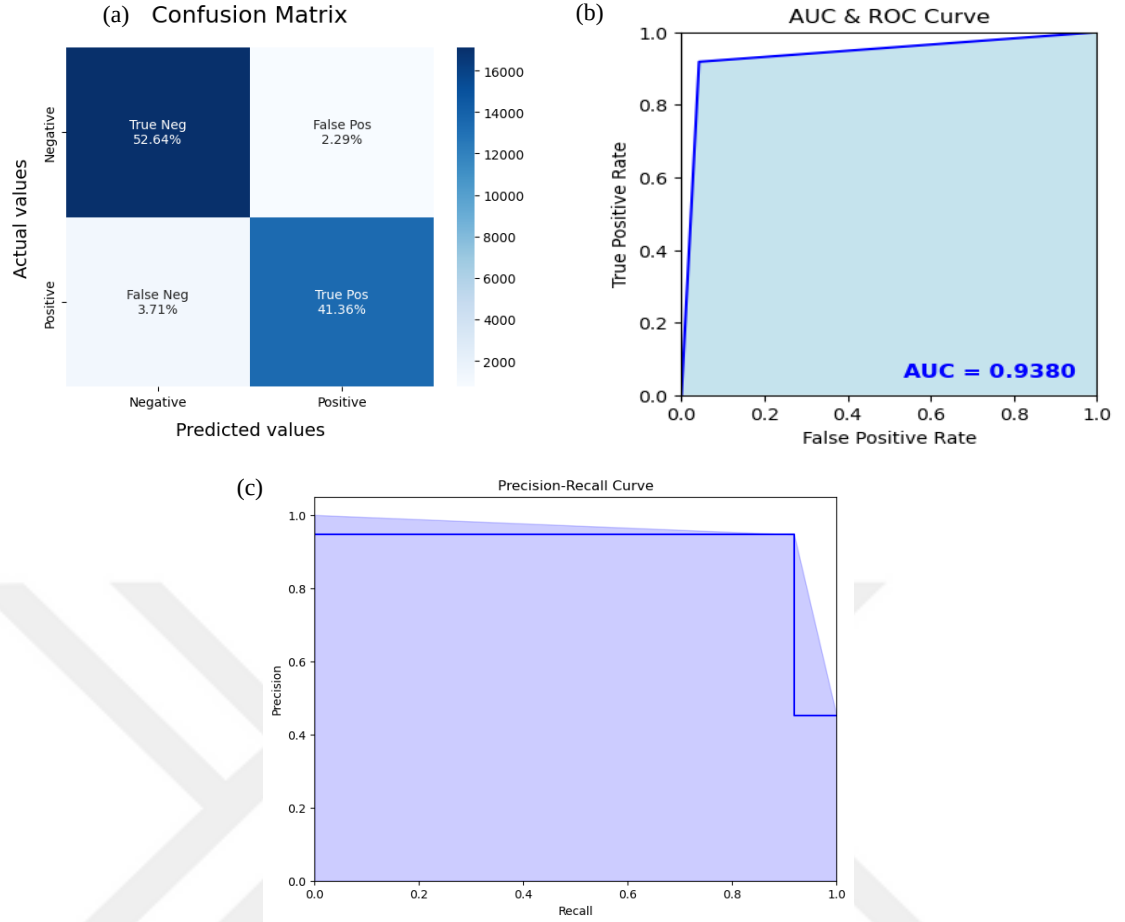
|         | <b>Kesinlik</b> | <b>Duyarlılık</b> | <b>F1-skoru</b> | <b>Doğruluk</b> | <b>AUC</b> | <b>AUPR</b> |
|---------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|
| Negatif | 90%             | 90%               | 90%             | 89%             | 0.8862     | 0.9028      |
| Pozitif | 87%             | 88%               | 88%             |                 |            |             |

#### 4.5.2. LR Modelinin Uygulanması

Metinler, tf-idf (Term Frequency-Inverse Document Frequency) tekniğini kullanarak vektörel hale getirilmiştir. TF-IDF, bir belgedeki tek tek kelimelerin önemini ölçmek için kullanılan bir tekniktir. Bu yaklaşım, bir kelimenin bir belgedeki sıklığını (Terim Sıklığı-TF) ve tüm belgelerdeki yaygınlığını (Ters Belge Sıklığı-IDF) dikkate alır. Dolayısıyla bu yaklaşım, sık kullanılan kelimelere daha düşük ağırlıklar verirken, seyrek kullanılan terimlere daha büyük ağırlıklar vermektedir.

TF-IDF vektörleştirilmiş metinlerde hiperparametre araştırması yapmak için grid search kullanılmıştır. Grid search, optimum parametre setini belirlemek için hiperparametre kombinasyonlarını metodik olarak test etmektedir. 'Lbfgs' çözücü, parametreleri ayarlamak için düzenli lojistik regresyon uygulamaktadır. Büyük veri kümelerinde ve çok boyutlu optimizasyon problemlerinde 'lbfgs' (Limited-memory Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno) algoritması yaygın olarak kullanılmaktadır. Çözücü, parametre ayarlama sırasında varsayılan yakınsama maksimum yineleme sınırı olan 100 ile yapılandırılmıştır. Bu, modelin 100 yineleme için eğitilmesine olanak tanımaktadır. Model yakınsamazsa maksimum yinelemeler artırılabilir ancak varsayılan değer genellikle yeterli kalmaktadır.

Şekil 24, Lojistik Regresyon sınıflandırıcısı ile elde edilen karışıklık matrisi (confusion matrix), ROC eğrisi ve Kesinlik-Duyarlılık eğrisi sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 24. Lojistik regresyon (LR) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi.

Tablo 6'da sunulduğu üzere Kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1-skoru negatif sınıflar için sırasıyla 93%, 96%, ve 95%'dir; pozitif sınıflar için ise 95%, 92%, ve 93%'dür. Doğruluk (Accuracy), AUC ve AUPR değerleri ise sırasıyla 94%, 0.9380 ve 0.9509'tür.

Tablo 6. Lojistik regresyon (LR) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri

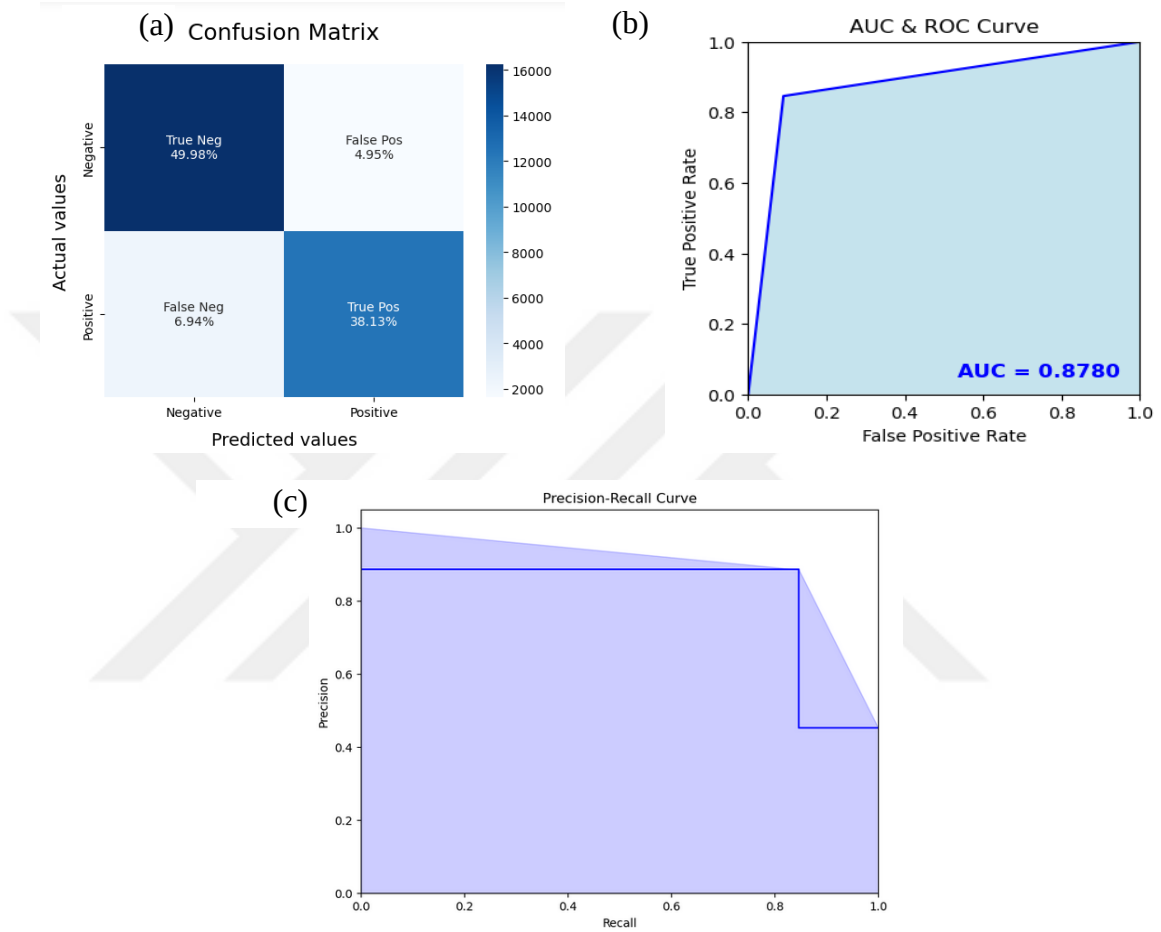
|         | Kesinlik | Duyarlılık | F1-skoru | Doğruluk | AUC    | AUPR   |
|---------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|
| Negatif | 93%      | 96%        | 95%      | 94%      | 0.9380 | 0.9509 |
| Pozitif | 95%      | 92%        | 93%      |          |        |        |

#### 4.5.3. KNN Modelinin Uygulanması

KNN sınıflandırıcısı, tahmin için 7 komşu kullanacak şekilde yapılandırılmıştır ve kullanılan ağırlık fonksiyonu, tek tip olarak ayarlanan varsayılan değerdir. Algoritma en

yakın komşuları hesaplamak için otomatik parametreler kullandı. Minkowski Metriği kullanılarak mesafe hesaplaması yapılmıştır.

Şekil 25, K-En Yakın Komşu (KNN) sınıflandırıcısı ile elde edilen karışıklık matrisi (confusion matrix), ROC eğrisi ve Kesinlik-Duyarlılık eğrisi sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 25. K-En yakın komşu (KNN) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi.

Tablo 7'de sunulduğu üzere kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1-skoru negatif sınıflar için sırasıyla 88%, 91%, ve 89%'dır; pozitif sınıflar için ise 89%, 85%, ve 87%'dür. Doğruluk (Accuracy), AUC ve AUPR değerleri ise sırasıyla 88%, 0.8780 ve 0.9002'tür.

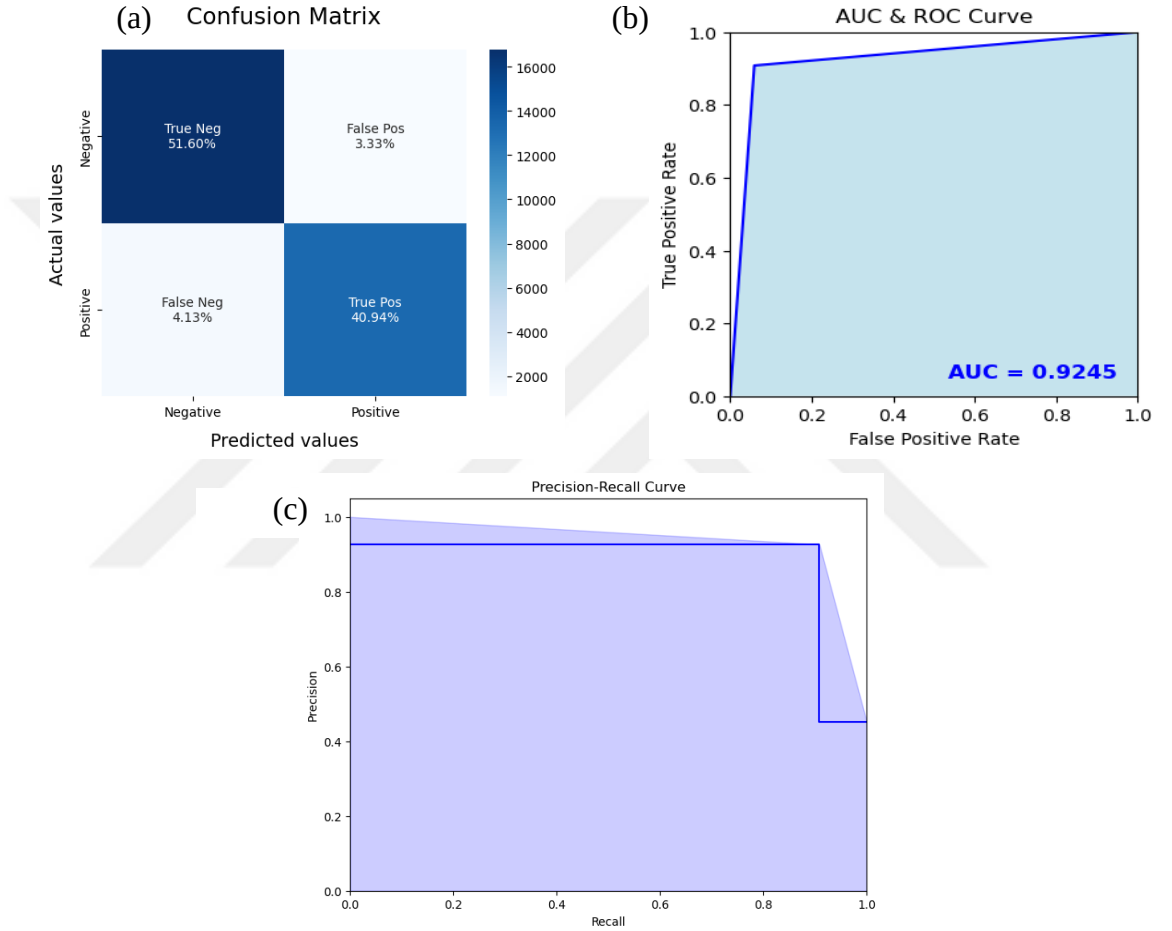
Tablo 7. K-En yakın komşu (KNN) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri

|         | Kesinlik | Duyarlılık | F1-skoru | Doğruluk | AUC    | AUPR   |
|---------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|
| Negatif | 88%      | 91%        | 89%      | 88%      | 0.8780 | 0.9002 |
| Pozitif | 89%      | 85%        | 87%      |          |        |        |

#### 4.5.4. DTs Modelinin Uygulanması

Karar Ağaçları (DTs) sınıflandırıcısında, bir bölünmenin kalitesini ölçmek için gini kriterleri kullanılmıştır ve parametre ayarlamasında en iyi bölünmeyi seçmek için "en iyi" stratejisi seçilmiştir.

Şekil 26, Karar Ağaçları (DTs) sınıflandırıcısı ile elde edilen karışıklık matrisi (confusion matrix), ROC eğrisi ve Kesinlik-Duyarlılık eğrisi sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 26. Karar ağaçları (DTs) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi.

Tablo 8'de sunulduğu üzere kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1-skoru negatif sınıflar için sırasıyla 88%, 91%, ve 89%'dır; pozitif sınıflar için ise 89%, 85%, ve 87%'dür. Doğruluk (Accuracy), AUC ve AUPR değerleri ise sırasıyla 93%, 0.9245 ve 0.9380'tür.

Tablo 8. Karar ağaçları (DTs) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri

|         | <b>Kesinlik</b> | <b>Duyarlılık</b> | <b>F1-skoru</b> | <b>Doğruluk</b> | <b>AUC</b> | <b>AUPR</b> |
|---------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|
| Negatif | 88%             | 91%               | 89%             | 93%             | 0.9245     | 0.9380      |
| Pozitif | 89%             | 85%               | 87%             |                 |            |             |

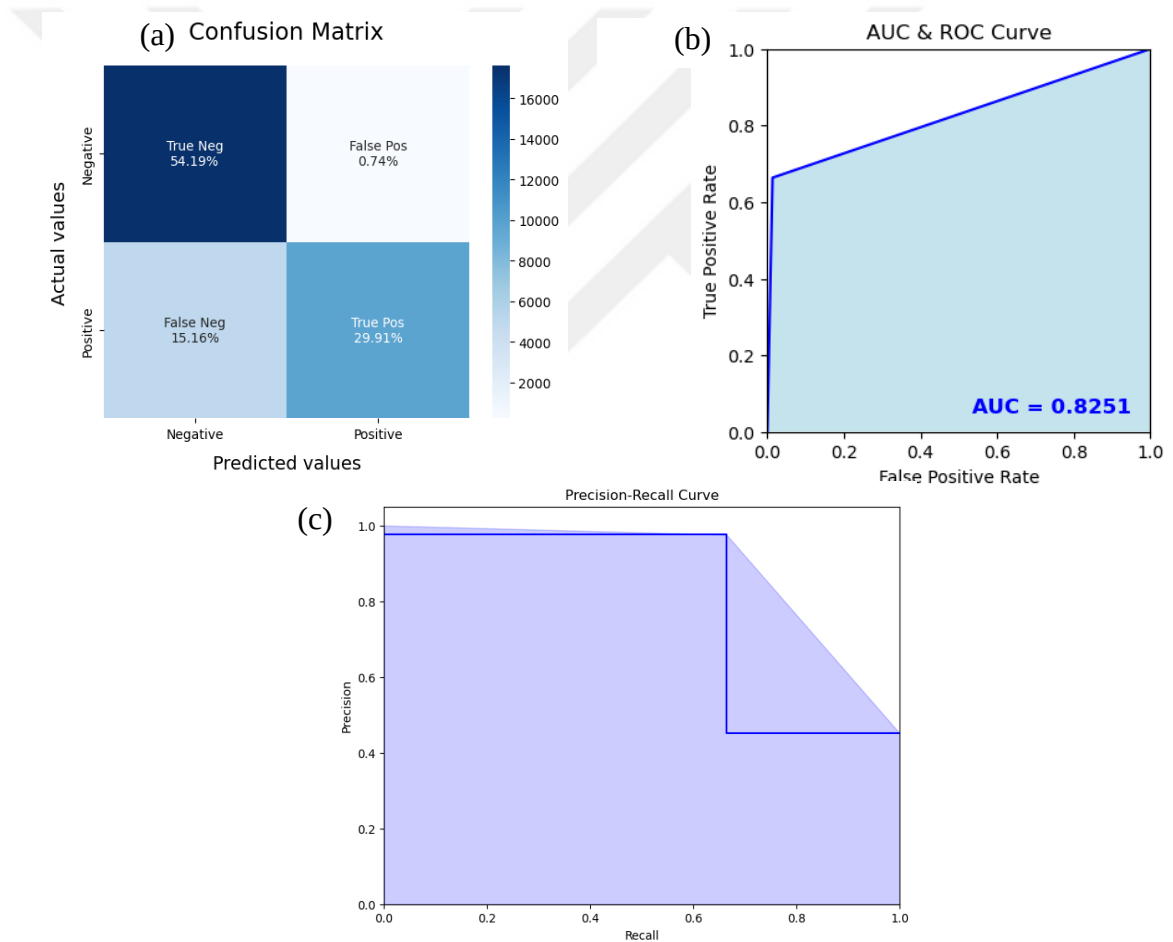
#### 4.5.5. GB Modelinin Uygulanması

Gradyan Artırma (GB) sınıflayıcısı kullanarak bir model oluştururken hiperparametre ayarlaması yapmak çok önemlidir. Bu süreç, hiperparametreleri ayarlayarak performansı optimize etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşımı kullanarak model genelleme yeteneğini geliştirebilir ve daha fazla doğruluk elde edebilir. Hiperparametre ayarlama genellikle ızgara arama (grid search) veya (random search) rastgele arama gibi yöntemleri içermektedir. Herhangi bir hiperparametre belirtilmediğinde, aşağıdaki varsayılan (default) parametreler kullanılmaktadır (URL-24, 2024).

- **loss:** 'log\_loss' - Logaritmik kayıp fonksiyonudur.
- **learning\_rate:** Her ağacın katkısının miktarı 0.1'dir.
- **n\_estimators:** Toplam ağaç sayısı 100'dür.
- **subsample:** Her ağacın eğitiminde kullanılacak örneklerin oranı 1.0'dır
- **criterion:** - Bölme kriteri 'friedman\_mse'dir (Friedman tarafından geliştirilmiş ortalama karesel hata).
- **min\_samples\_split:** Bir düğümün bölünebilmesi için gereken en düşük örnek sayısı 2'dir.
- **min\_samples\_leaf:** Bir yaprak düğümünde bulunması gereken en düşük örnek sayısı 1'dir.
- **min\_weight\_fraction\_leaf:** Bir yaprak düğümünde bulunması gereken en düşük ağırlık fraksiyon 0.0'dır.
- **max\_depth:** Her bir karar ağacının maksimum derinliği 3'dür.
- **min\_impurity\_decrease:** Bir düğüm bölünmesinin neden olması gereken en düşük safsızlık azalışı 0.0'dır.
- **init:** Başlangıç tahminleri "None" 'dır.
- **random\_state:** None - Rastgelelik kontrolü için kullanılacak seed "None" 'dır.
- **max\_features:** Her bir karar ağacının her düğümünde dikkate alınacak özelliklerin en yüksek sayısı "None" 'dır, eğer yoksa tüm özellikler kullanılmaktadır.
- **verbose:** 0 - Ekrana yazdırma düzeyidir.

- **max\_leaf\_nodes**: Maksimum yaprak düğüm sayısı “None” ‘dır.
- **warm\_start**: False - True ise önceki çözümden devam ederek daha fazla estimators eklemektedir.
- **validation\_fraction**: Erken durdurma için eğitim verisinin yüzdesi 0.1’dir.
- **n\_iter\_no\_change**: Erken durdurma için kabul edilebilir iterasyon sayısı “None” ‘dır.
- **tol**: Erken durdurma kriteri için tolerans  $1e-4$ ’dür.
- **ccp\_alpha**: Maliyet karmaşıklığı budama için karmaşıklık parametresi 0.0’dir.

Şekil 27, Gradyan Artırma (GB) sınıflandırıcısı ile elde edilen karışıklık matrisi (confusion matrix), ROC eğrisi ve Kesinlik-Duyarlılık eğrisi sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 27. Gradyan artırma (GB) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi.

Tablo 9’da sunulduğu üzere kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1-skoru negatif sınıflar için sırasıyla 78%, 99%, ve 87%’dir; pozitif sınıflar için ise 98%, 66%, ve

79%'dur. Doğruluk (Accuracy), AUC ve AUPR değerleri ise sırasıyla 84%, 0.8251 ve 0.8955'tir.

Tablo 9. Gradyan artırma (GB) sınıflandırıcısı için performans ölçümleri

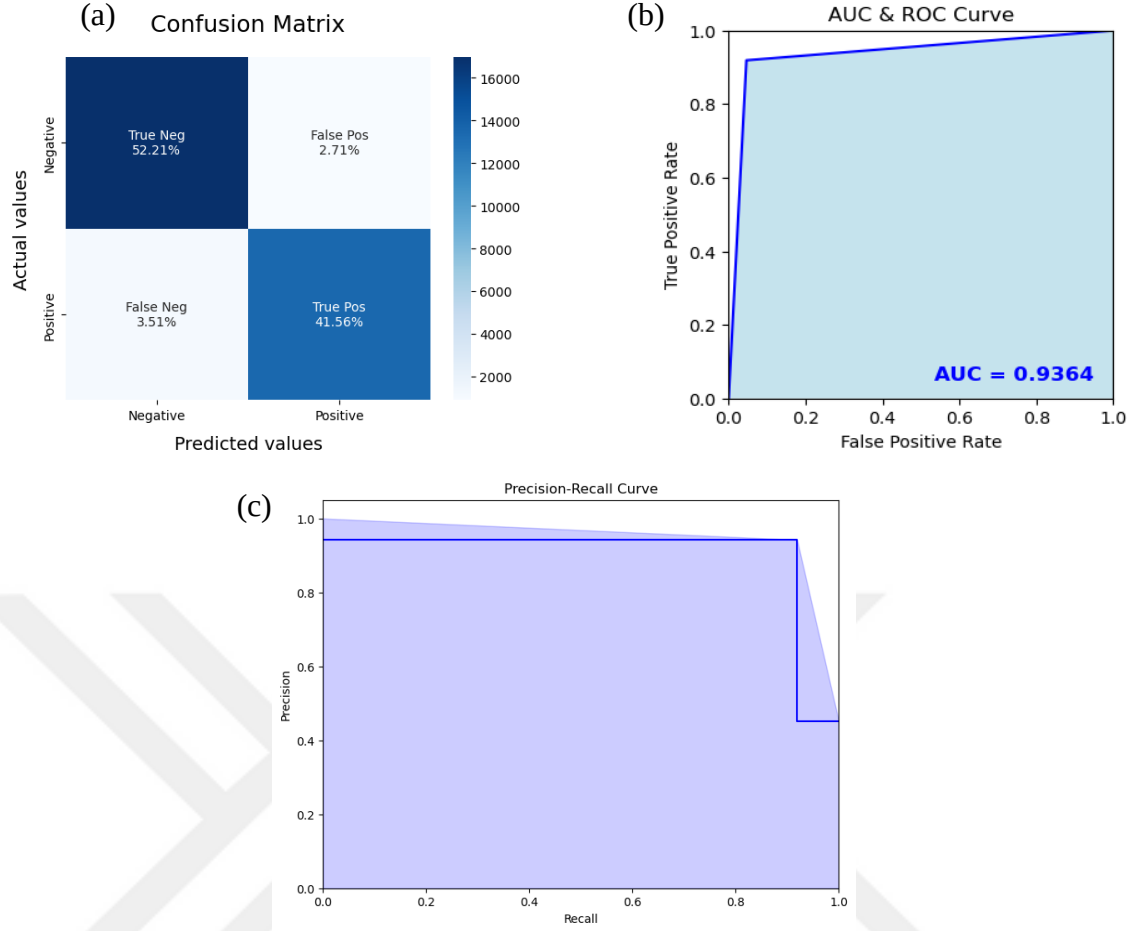
|         | Kesinlik | Duyarlılık | F1-skoru | Doğruluk | AUC    | AUPR   |
|---------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|
| Negatif | 78%      | 99%        | 87%      | 84%      | 0.8251 | 0.8955 |
| Pozitif | 98%      | 66%        | 79%      |          |        |        |

#### 4.5.6. MLP Modelinin Uygulanması

MLP sınıflandırıcıları, aktivasyon, çözücü ve gizli katman boyutları gibi birçok parametreye sahiptir. Gizli katman, relu aktivasyon fonksiyonu kullanılarak oluşturulmuştur. Kullanılan diğer parametreler ve açıklamaları aşağıdaki gibidir;

- **hidden\_layer\_sizes:** Tek bir gizli katman ve bu katmanda 100 nöron bulunmaktadır.
- **activation:** Gizli katmanlar için aktivasyon fonksiyonu 'relu' (Rectified Linear Unit) aktivasyon fonksiyonu kullanılmıştır.
- **solver:** Ağırlık optimizasyonu için 'adam' çözücüsü (Adaptive Moment Estimation) kullanılmıştır.
- **max\_iter:** Maksimum yineleme sayısı 200 olarak belirlenmiştir.

Şekil 28, Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) sınıflandırıcısı ile elde edilen karışıklık matrisi (confusion matrix), ROC eğrisi ve Kesinlik-Duyarlılık eğrisi sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 28. Çok katmanlı algılayıcı (MLP) sınıflandırıcısı için performans metrikleri. (a) karışıklık matrisi, (b) AUC ve ROC eğrisi ve (c) Kesinlik-Duyarlılık eğrisi.

Tablo 10'da sunulduğu üzere kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1-skoru negatif sınıflar için sırasıyla 94%, 95%, ve 94%'dır; pozitif sınıflar için ise 94%, 92%, ve 93%'dur. Doğruluk (Accuracy), AUC ve AUPR değerleri ise sırasıyla 94%, 0.9364 ve 0.9488'tir.

Tablo 10. Çok katmanlı algılayıcı (MLP) sınıflandırıcısı için deney sonuçları

|         | Kesinlik | Duyarlılık | F1-skoru | Doğruluk | AUC    | AUPR   |
|---------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|
| Negatif | 94%      | 95%        | 94%      | 94%      | 0.9364 | 0.9488 |
| Pozitif | 94%      | 92%        | 93%      |          |        |        |

#### 4.6. Uygulama Sonuçlarının Karşılaştırılması ve Duygu Tahminlemesi

Duygu tahminlemesi, doğal dil işleme alanında metinlerde yer alan duygusal tonları analiz etmek ve kategorize etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, metinsel verileri analiz etmek ve metinlerin aktardığı duygusal çağrışımları anlamak ve

yorumlamak için makine öğrenimi algoritmalarından yararlanmaktadır. Bu teknolojinin önemi özellikle sosyal medya araştırmaları, tüketici geri bildirimleri ve ürün değerlendirmeleri gibi alanlarda belirginleşmektedir. Çok miktarda metinsel veriden değerli bilgiler elde etmemizi sağlamaktadır. Aşağıda çalışmada kullanılan makine öğrenmesi sınıflandırıcılarına ait sonuçlar ve bu sınıflandırıcılar ile yapılan duygu tahminlemesine yer verilmektedir.

#### **4.6.1. Makine Öğrenmesi Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Altı farklı makine öğrenmesi uygulamalarının tamamlanmasının ardından alınan sonuçların karşılaştırması Tablo 11'de sunulmuştur. Bu tablo negatif ve pozitif sınıflar için kesinlik duyarlılık ve F1-skoru değerlerini, tüm sınıflar için ise doğruluk (accuracy), eğri altındaki alan (AUC) ve kesinlik-duyarlılık eğrisi altındaki alan (AUPR) değerleri karşılaştırmaktadır.

Uygulamaların sonuçları incelendiğinde, Naive Bayes (NB) sınıflandırıcısının hem negatif hem pozitif sınıflarda dengeli bir performans sergilediği görülmektedir. Negatif sınıfta ortalama %90 oranla biraz daha iyi sonuçlar alırken, pozitif sınıfta ortalama %88 oranla biraz daha düşük performans göstermektedir. Lojistik Regresyon (LR) sınıflandırıcısının tüm sınıflar için %94 oranla yüksek bir doğruluğa sahip olduğu ve her iki sınıfta da çok yüksek performans sergilediği görülmektedir. K-En Yakın Komşu Sınıflandırıcısı (KNN), tüm sınıflar için doğruluk açısından NB sınıflandırıcısına yakın bir performans sergilemektedir. Negatif sınıfta duyarlılığı %91 oranla yüksek olmasına rağmen pozitif sınıfta duyarlılığı %85'dir. Karar Ağaçları (Dts) sınıflandırıcısının tüm sınıflar için doğruluk oranının %93 olduğu görülmektedir. Her iki sınıfta da dengeli bir performans sergilemektedir. Gradyan Artırma (GB) sınıflandırıcısının tüm sınıflar için %84'lük bir oranla düşük bir performans sergilediği görülmektedir. Son olarak Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP), tüm sınıflar için %94 oranla yüksek bir performans sergilemektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında LR ve MLP sınıflandırıcılarının tüm sınıflar için doğruluk ve her iki sınıf için dengeli bir performans ile öne çıktığı görülürken, GB sınıflandırıcısının tüm modeller içerisinde en düşük performansa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Sınıflandırıcılara ait performans ölçümlerinin karşılaştırılması

| Modeller | Sınıflar | Kesinlik | Duyarlılık | F1-skoru | Doğruluk | AUC    | AUPR   |
|----------|----------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|
| NB       | Negatif  | 90%      | 90%        | 90%      | 89%      | 0.8862 | 0.9028 |
|          | Pozitif  | 87%      | 88%        | 88%      |          |        |        |
| LR       | Negatif  | 93%      | 96%        | 95%      | 94%      | 0.9380 | 0.9509 |
|          | Pozitif  | 95%      | 92%        | 93%      |          |        |        |
| KNN      | Negatif  | 88%      | 91%        | 89%      | 88%      | 0.8780 | 0.9002 |
|          | Pozitif  | 89%      | 85%        | 87%      |          |        |        |
| DTs      | Negatif  | 93%      | 94%        | 93%      | 93%      | 0.9245 | 0.9380 |
|          | Pozitif  | 92%      | 91%        | 92%      |          |        |        |
| GB       | Negatif  | 78%      | 99%        | 87%      | 84%      | 0.8251 | 0.8955 |
|          | Pozitif  | 98%      | 66%        | 79%      |          |        |        |
| MLP      | Negatif  | 94%      | 95%        | 94%      | 94%      | 0.9364 | 0.9488 |
|          | Pozitif  | 94%      | 92%        | 93%      |          |        |        |

#### 4.6.2. Makine Öğrenmesi ile Birlikte Duygu Analizi

“tr.investing.com, Twitter.com (X), Telegram” platformlarından alınan 07.04.2024-06.05.2024 tarihleri arasındaki kripto para paylaşımlarına ilişkin etiketsiz yorumlar için duyarlılık analizi yapmak üzere metinlerin sözlük tabanlı özellikleri kullanılarak Naive Bayes (NB), Lojistik Regresyon (LR), Gradyan Artırma (GB), K-En Yakın Komşu (KNN), Karar Ağaçları (DT'ler) ve Çok Katmanlı Algılayıcıdır (MLP) olmak üzere altı adet denetimli makine öğrenmesi modeli ile duygu tahminlemesi yapılmıştır.

Aşağıda çalışmada yer alan her bir kripto para için duyarlılık tahmini sonuçlarını tablolar halinde gösterilmektedir. Tablolardaki her hücre, belirli bir model tarafından negatif (Neg.) veya pozitif (Poz.) duygu olarak tahmin edilen örneklerin sayısını temsil etmektedir. Hücrelerdeki sayılar, modellerin duygu tahmini yapma konusundaki güvenini yansıtmaktadır. Daha yüksek sayılar genellikle daha güçlü bir tahmine (negatif veya pozitif) işaret etmektedir. Model performansları göz önünde bulundurularak tahmin modelleri karşılaştırılıp, hangi modelin kripto paraya yönelik duygu tahmininde daha tutarlı veya doğru olduğu değerlendirilebilmektedir.

Modeller olumlu duyarlılığı tahmin ediyorsa ve herhangi bir kripto paranın kapanış fiyatı açılış fiyatından yüksekse, bu durum olumlu duygu ile fiyat artışı arasında potansiyel bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Tersine, eğer modeller olumsuz

duyarlılığı öngörüyorsa ve kripto paranın kapanış fiyatı açılış fiyatından düşükse, bu durum olumsuz duyarlılık ile fiyat düşüşü arasında potansiyel bir korelasyon olduğunu göstermektedir.

#### **4.6.2.1. Bitcoin (BTC)**

Bitcoin verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, Bitcoin için önemli fiyat düşüşlerine ve kısmi yükselişlere tanıklık edilmektedir. 10-11 Nisan tarihlerinde Bitcoin fiyatı 70.528\$’dan 70.107\$’a, 30 Nisan - 1 Mayıs tarihlerinde ise 63,798\$’dan 60,749\$’a düşmüştür. 21-22 Nisan tarihlerinde 64.936\$’dan 66,842\$’ye, 1-2 Mayıs tarihlerinde 58,298\$’dan 59,135\$’a, 3-4 Mayıs tarihlerinde ise 62,839\$’dan 63,820\$’a yükseliş göstermektedir. Özetle, Nisan başı gibi fiyatlar 70.000\$ civarında nispeten yüksekti; bu da güçlü bir havanın veya dış olumlu etkilerin olduğu bir döneme işaret ediyordu. Ancak Nisan ortası gibi fiyatlar, muhtemel olumsuz duygu veya olayların etkisiyle önemli düşüşler görmüştür. Nisan sonuna doğru yaklaşmakta olan halving etkinliği ve piyasa ayarlamaları nedeniyle 63.000-64.000 dolar civarında bir miktar toparlanma yaşamıştır. Mayıs başı gibi fiyatlar devam eden olumsuz havayı ve olası piyasa düzeltmelerini yansıtarak 60.000 doların altına düşmüştür (bk. Şekil 29 ve Ek 2).

Bitcoin, mart ayında tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 73.803 \$ doları görmesinin ardından nisan ayı sonlarında gerçekleşmesi beklenen halving (yarılanma)’ya rağmen, bu olay Bitcoin’in fiyatından beklenen artışı gerçekleştirilmemiştir. Bitcoin’in blokzinciri yaklaşık dört yılda bir yani her 210 bin blok eklendiğinde bir yarılanma meydana gelecek şekilde tasarlanmıştır. Diğer bir ifadeyle yarılanmada madencilere ödül olarak sunulan Bitcoin miktarı yarı yarıya azalmakta ve buda madenciliği az karlı hale getirmekte ve yeni Bitcoin üretimini yavaşlatmaktadır. Yaygın inanış Bitcoin kıtlığının ona değer kattığı yönündedir (Euronews, 2024). Buna benzer Bitcoin ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com’un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 29. BTC fiyat grafiği (URL-4, 2024)

Tablo 12, Bitcoin (BTC) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (7688), Twitter (5569) ve Telegram (7403)'dür. Tablo 'a göre NB modelinin Twitter verilerinde pozitif duygu tahmininde bulunmasının dışında tüm modellerin negatif bir duygu tahmininde bulunduğu görülmektedir. Bitcoin'in Nisan 07, 2024 tarihindeki açılış ve Mayıs 06, 2024 tarihindeki kapanış fiyatlarına bakıldığında kapanış fiyatının açılış fiyatından düşük olması, negatif duygu ve fiyat düşüşü arasında potansiyel bir korelasyon olduğunu göstermektedir. GB modelinin haricindeki modellerde dengeli bir negatif ve pozitif sınıflandırma olması, bu tarih aralığında Bitcoin'in yükselişe başlayan ve düşüşe rağmen tekrar toparlanan fiyat eğiliminden dolayı olumlu bir piyasa beklentisi olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 12. Bitcoin (BTC) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 4770 | 2918 | 5581 | 2107 | 5228 | 2460 | 4590 | 3098 | 6547 | 1141 | 4898 | 2790 |
| b | 2489 | 3080 | 3611 | 1958 | 3837 | 1732 | 3284 | 2285 | 4764 | 805  | 3173 | 2396 |
| c | 4193 | 3210 | 5627 | 1776 | 5247 | 2156 | 4847 | 2556 | 6524 | 879  | 4650 | 2753 |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.2. Ethereum (ETH)

Ethereum verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 8 Nisan 2024'te 3.695,24 \$ ve en düşük kapanış fiyat 19 Nisan 2024'te 3.065,68 \$ ile gerçekleşmiştir. ETH, Nisan ayı başlarında 7 Nisan'da 3.362,84 \$ ile açılış ve 9 Nisan itibariyle 3.695,24 \$'a yükseliş gösterdi. Nisan ortası gibi 10 Nisan'dan 14 Nisan'a kadar 3.539,76 \$'dan 3.022,01'da düşüş yaşadı. 15 Nisan'da 3.157,68 \$'a kadar bir toparlanma yaşamasına rağmen düşüş yönünde bir eğilim gösterdi. Nisan sonundan Mayıs başına kadar 20 Nisan – 6 Mayıs arasındaki dönemde 3.000 \$ ile 3.200 \$ arasında dalgalanmalar yaşamıştır (bk. Şekil 30 ve Ek 2)

Ethereum ETF'lerine ilişkin potansiyel SEC eylemlerine ilişkin endişeler yaratmış ve yatırımcı duygu durumunu olumsuz etkilemiştir. Bunun yanı sıra Bitcoin'in halving (yarılanma) etkinliğine ilişkin spekülasyonlar Ethereum üzerinde potansiyel etkileri olmuştur. Ethereum da dahil olmak üzere genel olarak kripto para birimlerini etkileyen yasal gelişmeler, teknik analiz ve piyasa beklentileri, ayı sezonu tuzaklarına ilişkin uyarılar, teknik kırılmalar ve direnç seviyelerine ilişkin beklentiler kısa vadeli fiyat dalgalanmalarına ve piyasa tepkilerine neden olmuştur. Bu bağlamda Ethereum ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 30. ETH fiyat grafiği (URL-9, 2024)

Tablo 13, Ethereum (ETH) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (811), Twitter (2086) ve Telegram (1117)'dir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. GB modelinin diğer modellerle karşılaştırıldığında daha yüksek sayıda negatif duygu tahmini yaptığı görülmektedir.

Tablo 13. Ethereum (ETH) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 499  | 312  | 544  | 267  | 509  | 302  | 483  | 328  | 692  | 119  | 480  | 331  |
| b | 983  | 1103 | 1169 | 917  | 1263 | 823  | 1135 | 951  | 1776 | 310  | 1170 | 916  |
| c | 679  | 438  | 758  | 359  | 662  | 455  | 674  | 443  | 987  | 130  | 671  | 446  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.3. Ripple (XRP)

Ripple verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, XRP fiyatı ay boyunca düşüş eğilimi göstermiştir. En yüksek kapanış fiyatı

11 Nisan 2024'te 0,608854 \$ ve en düşük kapanış fiyat 13 Nisan 2024'te 0,480867 \$ ile gerçekleşmiştir. Nisan başı gibi 7 Nisan 2024'te 0,593399 \$ ile başlayan XRP, 11 Nisan 2024'te 0,617373 \$'a kadar yükseldi. Nisan ortasında günlük hacimde önemi artışlara rağmen 11 Nisan'dan 14 Nisan'a kadar fiyat 0,617373 \$'dan 0,480867 \$ dolara kesin bir düşüş göstermiştir. 14 Nisan'da 0,505139 \$ civarında istikrar kazanmasıyla birlikte Nisan sonundan Mayıs başına kadar 20 Nisan - 6 Mayıs tarihleri arasında 0,529498 ile 0,540402 \$ arasında fiyatın dengelendiği görülmektedir. (bk. Şekil 31 ve Ek 2).

Ripple'in CEO açıklamaları ve tahminleri, yatırımcı duygu durumunu ve piyasa beklentilerini etkilemiştir. Ayrıca, SEC ile devam eden hukuki anlaşmazlıklar, Token kilitlerinin açılması, stratejik hamlelerle ilgili duyurular ve arz dinamikleri Ripple'in piyasa algısını etkileyen diğer etmenler olmuştur. Ripple ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 31. XRP fiyat grafiği (URL-16, 2024)

Tablo 14, XRP için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (5011), Twitter (623) ve Telegram (347)'dir. Farklı modeller ve veri

kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. NB ve LR modelleri diğer modellere göre negatif ve pozitif duygulara ilişki tahminlerde daha dengeli bir sınıflandırmada yapmıştır. GB modelinin diğer modellerle karşılaştırıldığında daha yüksek sayıda negatif duygu tahmini yaptığı görülmektedir.

Tablo 14. Ripple (XRP) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 3135 | 1876 | 3512 | 1499 | 3126 | 1885 | 3255 | 1756 | 4391 | 620  | 2980 | 2031 |
| b | 355  | 268  | 411  | 212  | 401  | 222  | 390  | 233  | 539  | 84   | 373  | 250  |
| c | 257  | 90   | 261  | 86   | 209  | 138  | 222  | 125  | 311  | 36   | 181  | 166  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.4. Tether (USDT)

Tether verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Tether, ABD dolarına sabitlenmiş bir para birimi olması itibarıyla, açılış ve kapanış fiyatlarında minimum dalgalanmalarla istikrarını korumuştur. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 15 Nisan 2024'te 1,001 \$ ve en düşük kapanış fiyat 01 Nisan 2024'te 0,998694 \$ ile gerçekleşmiştir (bk. Şekil 32 ve Ek 2).

Tether'in Telegram'ın TON blokzinciri'ni benimsemesi, ağ varlığını çeşitlendirme ve alternatif blokzincir altyapılarını keşfetme çabası, Tether'in farklı platformlarda likidite ve erişilebilirliği artırma stratejisini göstermektedir. Bu bağlamda, Tether ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 32. USD fiyat grafiği (URL-14, 2024)

Tablo 15, Tether (USDT) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (219), Twitter (336) ve Telegram (855)'dir. En fazla yorum sayısı Telegram platformundan elde edilmiştir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. GB modelinin haricindeki modellerde dengeli bir negatif ve pozitif sınıflandırma olması, bahsedilen dönemde Tether (USDT), Telegram'ın TON blockchain'i ile entegrasyonu ve diğer gelişmelerle ilgili önemli hamleler ve duyurular yapmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 15. Tether (USDT) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 115  | 104  | 141  | 78   | 132  | 87   | 138  | 81   | 186  | 33   | 122  | 97   |
| b | 153  | 183  | 191  | 145  | 180  | 156  | 182  | 154  | 278  | 58   | 168  | 168  |
| c | 614  | 241  | 649  | 206  | 442  | 413  | 452  | 403  | 772  | 83   | 493  | 362  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.5. Solana (SOL)

Solana verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 8 Nisan 2024'te 180,64\$ ve en düşük kapanış fiyat 30 Nisan 2024'te 127,04 \$ ile gerçekleşmiştir. Solana, bu süreçte önemli fiyat dalgaları yaşamıştır. Nisan ayı başındaki yükselişin ardından yaşadığı ani düşüşten sonra toparlanarak 23 Nisan 2024 tarihinde 156,99 \$'a kadar yükselmiştir. Ancak 30 Nisan 2024'te fiyat tekrardan 127,04 \$'a kadar gerilemiştir (Şekil 33 ve Ek 2).

Solana'nın geniş piyasa eğilimleri ve DePin duyurusu gibi spesifik proje gelişmeleri ve dApp etkinliğindeki değişiklikler, Solana'nın fiyat hareketleri ve performansını etkilemiştir. Solana ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 33. SOL fiyat grafiği (URL-12, 2024)

Tablo 16, Solana (SOL) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (844), Twitter (427) ve Telegram (585)'dir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. GB modelinin kötü

performansından dolayı diğer modellerle karşılaştırıldığında daha yüksek sayıda negatif duygu tahmini yaptığı görülmektedir.

Investing.com'un tahminleri, Twitter ve Telegram platformlarıyla karşılaştırıldığında genellikle modeller arasında daha pozitif duygular göstermektedir. Solana'nın bahsedilen dönemde kripto para piyasasındaki konumu ekosistem gelişmeleri ve daha geniş ekonomik faktörlere rağmen, BTC'nin Nisan ayı ortası gibi düşüş göstermesiyle genelde negatif bir duygu durum eğilimi göstermiştir.

Tablo 16. Solana (SOL) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 465  | 379  | 568  | 276  | 523  | 321  | 523  | 321  | 736  | 108  | 489  | 355  |
| b | 235  | 192  | 265  | 162  | 270  | 157  | 267  | 160  | 367  | 60   | 263  | 164  |
| c | 419  | 166  | 436  | 149  | 354  | 231  | 382  | 203  | 514  | 71   | 398  | 187  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.6. Litecoin (LTC)

Litecoin verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasında kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 8 Nisan 2024'te 103,25 \$ ve en düşük kapanış fiyat 13 Nisan 2024'te 77,64 \$ ile gerçekleşmiştir. 14 Nisan'da 79,97 \$ civarında istikrar kazanmasıyla birlikte Nisan sonundan Mayıs başına kadar 17 Nisan - 6 Mayıs tarihleri arasında 80,20 ile 85,44 \$ arasında fiyatın dengelendiği görülmektedir (bk. Şekil 34 ve Ek 2).

Litecoin ETF'leri için olası SEC onayı ve bunun sonuçları, LTC'nin piyasa performansı üzerinde etkili olmuştur. Litecoin ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 34. LTC fiyat grafiği (URL-10, 2024)

Tablo 17, Litecoin (LTC) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (188), Twitter (76) ve Telegram (591)'dir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. Analiz edilen platformlar ve modeller genelinde negatif duygu durumunun hâkim olduğu görülmektedir. Investing.com platformundaki yorumlar göre diğer platformlara kıyasla daha dengeli bir duygu durumu sergilemektedir. Naive Bayes modeli Telegram platformunda pozitif duygu tahmini göstermesi Solana için Telegramdaki yorumların daha iyimser olduğu göstermektedir. GB modelinin diğer modellerle karşılaştırıldığında daha yüksek sayıda negatif duygu tahmini yaptığı görülmektedir.

Tablo 17. Litcoin (LTC) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 107  | 81   | 118  | 70   | 117  | 71   | 118  | 70   | 151  | 37   | 115  | 73   |
| b | 41   | 35   | 57   | 19   | 41   | 35   | 47   | 29   | 76   | 70   | 48   | 28   |
| c | 277  | 314  | 414  | 177  | 399  | 192  | 396  | 195  | 520  | 71   | 398  | 193  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.7. Cardano (ADA)

Cardano verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 23 Nisan 2024'te 0,500444 \$ ve en düşük kapanış fiyat 05 Mayıs 2024'te 0,454169 \$ ile gerçekleşmiştir. 07 Nisan – 6 Mayıs arasındaki dönemde 0,583757 \$ ile 0,454169 \$ arasında dalgalanmalar yaşandığı görülmektedir (bk. Şekil 35 ve Ek 2).

Belirtilen tarihlerde Cardano için hem piyasa iyimserliğini hem de piyasadaki ihtiyatlılığı ve düşüş eğilimini yansıtan haberler bulunmaktadır. Cardano ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 35. ADA fiyat grafiği (URL-6, 2024)

Tablo 18, Cardano (ADA) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (290), Twitter (69) ve Telegram (61)'dir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. Genel olarak

belirtilen tarihlerde Cardano için çok yorum elde edilememiştir. En fazla yorum sayısı Investing.com platformundan elde edilmiştir. Analiz edilen platformlar ve modeller genelinde negatif duygu durumunun hâkim olduğu görülmektedir. Telegram için bazı modellerde çok az pozitif duygunun olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 18. Cardano (ADA) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 162  | 128  | 183  | 107  | 181  | 109  | 167  | 123  | 240  | 50   | 160  | 130  |
| b | 37   | 32   | 44   | 25   | 45   | 24   | 45   | 24   | 56   | 13   | 47   | 22   |
| c | 53   | 8    | 53   | 8    | 51   | 10   | 53   | 8    | 55   | 6    | 48   | 13   |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.8. Dogecoin (DOGE)

Dogecoin verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasında kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 12 Nisan 2024'te 0,174803 \$ ve en düşük kapanış fiyat 06 Mayıs 2024'te 0,156536 \$ ile gerçekleşmiştir. 13 Nisan 2024'te Dogecoin, 0,194112 \$'lık açılış ve 0,153872 \$'dan kapanışla kayda değer bir gün içi dalgalanma yaşadığı görülmektedir. Nisan ayı sonuna kadar toparlanmalar yaşasa da düşüş eğilimi 1 Mayıs 2024'te 0,130190 \$'a kadar devam etmiştir. 3 Mayıs'a kadar kayda değer bir artışla 0,145985 \$'a yükseldikten sonra 6 Mayıs'ta 0,156536 \$ civarında kapanış gerçekleşmiştir (bk. Şekil 36 ve Ek 2).

Topluluk odaklı faaliyetler ve Elon Musk gibi önde gelen kişilerin desteği sayesinde Dogecoin, dikkat çekici bir varlık haline gelmiştir. Yine de DOGE'nin fiyat eğilimi çoğunlukla kripto para piyasasının spekülasyon ve değişken karakteri tarafından belirlenmektedir. Bu bağlamda, Dogecoin ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 36. DOGE fiyat grafiği (URL-7, 2024)

Tablo 19, Dogecoin (DOGE) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (1945), Twitter (501) ve Telegram (348)'dır. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. Analiz edilen dönemde Dogecoin'e yönelik duygu tahmini, kullanılan spesifik modele bağlı olarak değişmesine rağmen, üç platformun tamamında genel olarak olumsuz olduğunu göstermektedir. GB modelinin diğer modellerle karşılaştırıldığında daha yüksek sayıda negatif duygu tahmini yaptığı görülmektedir. MLP diğer modellere göre daha dengeli bir görünüm sergilemesine rağmen negatif bir duygu durumu sergilemektedir.

Tablo 19. Dogecoin (DOGE) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 1103 | 842  | 1217 | 728  | 1183 | 762  | 1177 | 768  | 1687 | 258  | 1071 | 874  |
| b | 228  | 273  | 270  | 231  | 298  | 203  | 278  | 223  | 448  | 53   | 256  | 245  |
| c | 117  | 231  | 162  | 186  | 203  | 145  | 176  | 172  | 306  | 42   | 154  | 194  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.9. Binance Coin (BNB)

Binance verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 25 Nisan 2024'te 614,40 \$ ve en düşük kapanış fiyat 17 Nisan 2024'te 535,02 \$ ile gerçekleşmiştir. 17 Nisan'a kadar dalgalanmalar yaşandığı ve özellikle 17 Nisan'daki kayda değer düşüş ve sonraki günlerde değişen günlük değişimlerin olduğu görülmektedir. Yaşanan düşüşten sonra fiyatların kademeli olarak artmasıyla bir iyileşme aşaması göstermiş ve 22 Nisan – 30 Nisan arasında kapanış fiyatlarında yükseliş eğilimi ile birlikte nispeten istikrarlı günlük değişimler sergilemiştir. Mayıs ayı itibarıyla ise tekrardan bir düşüş ve ardından bir yükseliş yaşamıştır (bk. Şekil 37 ve Ek 2).

Yasal gelişmeler ve Binance Coin ile ilgili topluluk gelişmeleri gibi çeşitli gelişmeler, Binance Coin'in piyasa performansını ve piyasa duygu eğilimini etkilemektedir. Bu bağlamda, Binance Coin ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 37. BNB fiyat grafiği (URL-5, 2024)

Tablo 20, Binance Coin (BNB) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram)

Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (22), Twitter (429) ve Telegram (348)'dir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır.

Investing.com platformundan diğer platformlara kıyasla BNB için yeterli yorum alınamamıştır. Buradaki duygu analizi, tüm modellerde (NB, LR, KNN, DTs, MLP) olumlu görüşlere kıyasla daha yüksek oranda negatif görüş olduğunu göstermektedir. En yüksek negatif duygu tahmini GB modelinde (18) görülürken, LR ve MLP modellerinde (11'er) pozitif duygu durumu görülmektedir. Investing.com'a benzer şekilde, Twitter verileri de genel olarak daha fazla negatif görüş yansıtmaktadır; LR ve MLP modellerinde (sırasıyla 271 ve 266) negatif duygu tahmini görülmektedir. GB modeli yüksek negatif duygu tahmini (374) göstermektedir. Telegram verileri tüm modellerde negatif görüş yansıtmaktadır. LR ve MLP modellerinde (sırasıyla 716 ve 592) negatif duygu tahmini görülmektedir. GB modeli burada da yüksek negatif duygu tahmini (874) göstermektedir.

Tablo 20. Binance Coin (BNB) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 11   | 11   | 12   | 10   | 13   | 9    | 12   | 10   | 18   | 4    | 11   | 11   |
| b | 206  | 223  | 271  | 158  | 287  | 142  | 266  | 163  | 374  | 55   | 266  | 163  |
| c | 545  | 427  | 716  | 256  | 677  | 295  | 681  | 291  | 874  | 98   | 592  | 380  |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

#### 4.6.2.10. Tron (TRX)

Tron verileri, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihleri arasını kapsamaktadır. Bu tarih aralığında, en yüksek kapanış fiyatı 03 Mayıs 2024'te 0,122750 \$ ve en düşük kapanış fiyat 13 Nisan 2024'te 0,110274 \$ ile gerçekleşmiştir. 13 Nisan'da önemli bir düşüş yaşamadan önce günlük açılış ve kapanış fiyatlarında küçük dalgalanmalara rağmen hafif bir yükseliş hareketi göstermiştir. Bu tarihten sonra 18 Nisan'a kadar düşüş eğilimine devam etmiş 18 Nisan'dan sonra ise fiyatların kademeli olarak artmasıyla birlikte bir toparlanma yaşamıştır. Nisan ayı sonunda ve mayıs ayı başında Tron bazı günlerde küçük yükselişler yaşarken bazı günlerde hafif düşüşler yaşayarak dalgalanmalar göstermiştir (bk. Şekil 38 ve Ek 2).

Son dönemde TRX, ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (SEC) tarafından açılan davaya odaklanmış durumdadır. SEC, TRON'un 2017'deki ICO sürecini incelemekte ve TRX token'inin menkul kıymet olarak sınıflandırılıp

sınıflandırılmayacağı konusunda belirsizlik yaratmaktadır. Bu durum, TRX'nin fiyatında dalgalanmalara ve yatırımcılar üzerinde etkilere yol açabilmektedir. Tron ile ilgili piyasaya ilişkin ve gündeme dair Google.com'un haberler sekmesinden elde edilen, 07.04.2024 – 06.05.2024 tarihlerini kapsayan alaka düzeyine göre sıralı ilk 10 haber başlığı tablo halinde derlenmiştir (bk. Ek 3).



Şekil 38. TRX fiyat grafiği (URL-15, 2024)

Tablo 21, Tron (TRX) için modellerin duygu tahmin sonuçlarını göstermektedir. Her satır, farklı veri kaynaklarından (Investing.com, Twitter, Telegram) Ethereum yorumları için her modelin negatif ve pozitif duyarlılıklarına yönelik tahminlerin sayısını göstermektedir. Farklı veri kaynaklarından elde edilen toplam yorum sayısı sırasıyla Investing.com (70), Twitter (15) ve Telegram (132)'dir. Farklı modeller ve veri kaynakları arasında duygu tahminlerinde farklılıklar bulunmaktadır. TRX için diğer kripto paralara kıyasla tüm platformlardan yeterince yorum alınamamıştır. Tüm platformdaki yorumlarda NB modeli hariç tüm modellerde (GB, LR, KNN, DTs, MLP) pozitif görüşün hâkim olduğu görülmektedir.

Tablo 21. Tron (TRX) için modellerin duygu tahmin sonuçları

|   | NB   |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| a | 70   | 42   | 28   | 38   | 32   | 41   | 29   | 43   | 27   | 62   | 8    | 36   |
| b | 15   | 6    | 9    | 9    | 6    | 11   | 4    | 12   | 3    | 13   | 2    | 13   |
| c | 132  | 68   | 64   | 85   | 47   | 80   | 52   | 95   | 37   | 120  | 12   | 72   |

a) Investing.com b) Twitter.com (X) c) Telegram

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, Türkiye’de faaliyet gösteren kripto borsalarında listelenen popüler kripto paralara yönelik kamuoyunun duygu durumunu araştırmak amacıyla sosyal medya platformlarında ve çevrimiçi forumlarda paylaşılan yorumları duygu analizi ile inceleyerek literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Gelişmekte olan ekonomiler için menkul kıymetler piyasasında fiyat tahminleri yapmak ne kadar önemliyse, kripto para piyasalarında bu durum daha da büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle kripto para piyasalarındaki her türlü spekülasyon hareket, bu borsalarda yüksek dalgalanmalara neden olmakta ve bu da yatırımcıların fiyat hareketlerini öngörmesini zorlaştırmaktadır. Bu durum, yatırımcıların doğru değerlendirme yapamamalarına ve büyük kayıplar yaşamalarına yol açmaktadır (Corbet vd., 2019; Feng vd., 2018).

Yatırımcılar, belirsizlik ve risk koşulları altında, hangi kripto para biriminden ne kadar getiri elde edebileceklerini önceden tahmin edebildiklerinde, yatırım kararlarını daha sağlıklı bir şekilde verebileceklerdir. Bu tür bir öngörü, yatırımcıların piyasa dalgalanmalarına karşı daha hazırlıklı olmasını sağlayacak ve potansiyel kayıpları minimize edecektir. Doğru tahminler yapabilme yeteneği, yatırımcıların portföylerini daha iyi yönetebilmelerine ve varlık dağılımını daha etkin bir şekilde yapmalarına olanak tanıyacaktır. Kripto para piyasalarının yüksek volatilité ve belirsizlik içermesi, geleneksel yatırım araçlarına kıyasla daha fazla risk içermektedir. Bu nedenle, yatırımcıların piyasa analizleri, teknik ve temel analiz yöntemleri ile desteklenmiş kararlar almaları büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, herhangi bir kaynakta ifade edilen duyguyu tespit etmek amacıyla doğal dil işleme (NLP) ve yapay zekâ yaklaşımları kullanılarak duygu analizi yapılmıştır. İnsanların metinde aktarılan düşüncelerinin, algılarının ve duygularının görüş ve duygularının bilgisayar analizi için en yaygın kullanılan yöntemlerden biri fikir madenciliği olarak da bilinen duygu analizidir (Pang ve Lee, 2008).

Çalışma, bireylerin fikirlerini hızlı bir şekilde ifade edebildiği ve çeşitli konularda kamuoyunun tepkilerine dair değerli bilgiler sağladığı sosyal medya platformları ve çevrimiçi forumlara odaklanmaktadır. Metinler aracılığıyla iletilen bu görüş ve duyguları anlamak ve bunların belirli ilgi çekici konularla nasıl ilişkili olduğunu vurgulamak için duygu analizinden yararlanmaktadır. Bu analiz, yatırımcıların piyasa trendleri hakkında fikir sahibi olmalarına yardımcı olmakla kalmıyor, aynı zamanda paylaşılan yorumların

hacmi aracılığıyla kamuoyunun dikkatini ve ilgisini niceliksel olarak değerlendirmektedir.

Bu çalışmada, sözlük tabanlı yöntemler ve makine öğrenimi sınıflandırıcıları birleştirilerek Türkçe metinler için bir duygu analizi modeli sunulmuştur. Makine öğrenimi modellerinde girdi olarak kullanılmak üzere 20 Mart 2023 ile 04 Ocak 2024 tarihleri arasında Telegram'da yer alan kripto para kanallarından biri olan "Binance Global Türkçe" kanalında yapılan paylaşımlardan bir külliyat oluşturulmuştur. Telegram'dan gelen verileri analiz etmek için Orange Programı kullanılmıştır. Veriler, dosya ikonu ile "Külliyat" bağlandıktan sonra metin ön işleme ile temizlenmiştir. Metin ön işleme, dönüşüm, tokenizasyon, normalleştirme ve filtreleme aşamalarından oluşur. Temizlenen verilerle kelime bulutu ve duygu analizi gerçekleştirilmiştir.

Duygu analizi, Excel formatında kaydedilen Telegram verileriyle, Orange Veri Madenciliği uygulamasında kullanılan çok dilli bir duyarlılık yöntemi kullanarak yorumların duyarlılık puanlarını olumlu, olumsuz veya nötr olarak belirlemektedir. Daha sonra veriler Excel dosyası olarak dışarıya aktarılmaktadır. Toplamda 607,592 yorum analiz edilmiş olup, bu yorumların 89,986'sı negatif, 72,655'i pozitif ve 444,951'i nötr olarak sınıflandırılmıştır. İkili sınıflandırma (binary classification) için ise 89,986 negatif ve 72,655 pozitif örnek seçilerek toplam 162,641 örnek üzerinde makine öğrenimi modelleri eğitilmiş ve test edilmiştir. Veri kümesine 80-20 kuralını kullanan eğitim-test ayrımı uygulandı. Verilerin % 80'i eğitim için, geri kalan % 20'si ise test (% 10) ve doğrulama (%10) için kullanılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, farklı makine öğrenimi sınıflandırıcıları değerlendirilmiştir. Naive Bayes (NB) sınıflandırıcısı negatif sınıfta % 90, pozitif sınıfta %88 ortalama doğruluk sağlarken; Lojistik Regresyon (LR) tüm sınıflar için yüksek doğruluk göstermiş ve her iki sınıfta da başarılı sonuçlar vermiştir. K-En Yakın Komşu Sınıflandırıcısı (KNN) NB'ye yakın doğruluk performansı sergilemiş, ancak pozitif sınıfta biraz daha düşük duyarlılık göstermiştir. Karar Ağaçları (Dts) % 93 doğruluk oranıyla dengeli bir performans sunarken; Gradyan Artırma (GB) %84 ile daha düşük bir performans göstermiştir. Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) ise tüm sınıflar için % 94 oranında yüksek bir doğruluk sergilemiştir. Genel olarak, LR ve MLP sınıflandırıcılarının her ikisi de % 94 oran ile diğer sınıflandırıcılara göre daha yüksek doğruluk ve dengeli bir performans göstermiştir. LR ve MLP sınıflandırıcılarının AUC değerleri sırasıyla 0.9380 ve 0.9364'dur ve AUPR değerleri sırasıyla 0,9509 ve 0,9488'dir.

Makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları başarılı bir şekilde tamamlandıktan sonra, 07.04.2024-06.05.2024 tarihleri arasında tr.investing.com, Twitter.com (X) ve

Telegram platformlarından alınan kripto para paylaşımlarına ilişkin etiketsiz yorumların duygu analizi, altı denetimli makine öğrenmesi modeli (NB, LR, GB, KNN, DT'ler ve MLP) kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada her bir kripto para için duyarlılık tahmini sonuçları tablolar halinde sunulmuş ve modellerin negatif veya pozitif duygu tahminleri karşılaştırılmıştır. Olumlu duygu tahminleri ile fiyat artışları, olumsuz duygu tahminleri ile fiyat düşüşleri arasında potansiyel korelasyonlar incelenmiştir. Modellerin performansları değerlendirilerek hangi modelin daha tutarlı veya doğru tahmin yaptığı belirlenmiştir.

Duygu tahmininde gözlemlenen genel eğilimler, Gradient Boosting (GB) modelinin genellikle tüm platformlarda ve kripto para birimlerinde en yüksek sayıda negatif duyguyu tahmin ettiğini göstermektedir. Buna karşılık, Naive Bayes (NB) ve Lojistik Regresyon (LR) modelleri bazı durumlarda daha yüksek pozitif duyguları tahmin etme eğilimindedir. Platform özelinde incelendiğinde, Investing.com'un genel olarak daha fazla negatif duygu öngörüsü yaptığı, Twitter'ın ise daha dengeli bir duyarlılık dağılımı gösterdiği, bazı modellerin ise daha yüksek olumlu duygu tahmini öngördüğü görülmektedir. Telegram, daha negatif görüşlerle Investing.com'un trendini takip ediyor. Model performansı açısından Gradient Boosting (GB), sıklıkla en yüksek sayıda negatif duyguyu tahmin ettiği görülmektedir. GB negatif sınıfta çok yüksek duyarlılığa (% 99) ve düşük kesinliğe (% 78) sahip olmasıdır, bu da GB'nin pozitif sınıfa ait birçok örneği negatif olarak sınıflandırdığını göstermektedir. Öte yandan, Naive Bayes (NB) ve Lojistik Regresyon (LR), diğer modellerle karşılaştırıldığında genellikle daha yüksek pozitif duygular öngörmektedir.

Çeşitli platformlardan kripto para birimlerine yönelik duygu analizi, dikkate değer eğilimleri göstermektedir. BTC (Bitcoin) genellikle Investing.com ve Telegram'da daha olumsuz görüşler gösterirken, Twitter'da NB modeli daha pozitif duygular göstermektedir. ETH (Ethereum), Investing.com ve Telegram'da daha yüksek negatif görüşler sergilemektedir; NB modelleri en negatif tahminleri yaparken, Twitter LR modellerinde olumlu bir eğilim göstermektedir. XRP (Ripple), tüm platformlarda baskın negatif duygular göstermektedir. USDT (Tether), Investing.com ve Telegram'da daha negatif görüşlere sahipken Twitter, NB ve KNN modelleriyle ilgili daha pozitif görüşler göstermektedir. SOL (Solana), LTC (Litecoin) ve ADA (Cardano), baskın negatif duygu görüşleri sergilemektedir. DOGE (Dogecoin), tüm platformlarda güçlü negatif görüşlere sahiptir. BNB (Binance Coin) Investing.com'da karışık duygular sergilemekte ancak Twitter ve Telegram'da negatif bir görünüm sergilemektedir. Benzer şekilde TRX (Tron),

Investing.com'da karışık görüşler sunmakta ancak genel olarak Twitter ve Telegram'da daha olumsuz görüşleri öngörmektedir.

Bu çalışma, farklı zaman dilimlerine ait verileri birleştirerek ve çeşitli sosyal medya platformlarından, haber kaynaklarından ve çeşitli ekonomik göstergelerden içgörüler toplayarak analiz kapsamını genişletmenin önemini vurgulamaktadır. Gözlem döneminde, çalışmanın odağında olan sosyal medya platformları ve çevrimiçi forumda baskın kullanıcı tabanının Türkiye'de yaşayan Türkçe konuşanlardan oluşması dikkat çekicidir; bu durum, incelenen yatırımcıların profilini geliştirmek için coğrafi ve dilsel faktörlerin dikkate alındığı gelecekteki analizlere olan ihtiyacın altını çizmektedir. Duygu analizinin doğruluğunu artırmak için çalışma, makine öğrenimi modellerinin eğitimi için kullanılan daha büyük ve kapsamlı bir veri kümesindeki parametrelerin optimize edilmesini önermektedir. Ayrıca, platformlardan elde edilen veriler için ön işleme adımlarının iyileştirilmesi, daha temiz veri kümelerine yol açarak analiz sonuçlarının güvenilirliğini ve sağlamlığını artırabilir.

Literatürde, Türkçe metinlerde duygu analizi yöntemi kullanılan çalışmalar mevcut olmakla birlikte (Akba vd., 2014; Catal ve Nangir, 2017; Çoban vd., 2015; Kaya vd., 2012; Meral ve Diri, 2014; Nizam ve Akın, 2014; Parlar vd., 2017, 2018; Velioğlu vd., 2018), genellikle İngilizce metinler üzerinde yürütülen çalışmalar daha yaygındır ve bu çalışmalar sıklıkla kısa biçimli kaynaklardan, özellikle de Twitter gibi platformlardan yararlanmaktadır (Al-Hadhrami vd., 2019; Desai, 2018; El Rahman vd., 2019; Go vd., 2009; Kurniawati ve Pardede, 2018; Pang vd., 2002; Pang ve Lee, 2008; Rane ve Kumar, 2018; Ray ve Chakrabarti, 2020). Bu çalışmalar genellikle duyguları pozitif/negatif kutupluluk olarak kategorize eden modelleri kullanmaktadırlar. Bu bağlamda, Türkçe metinlerin kullanılması ve birden fazla platform türünden verilerin birleştirilmesi ile özgün bir yaklaşım sunmaktadır. Literatürde ağırlıklı olarak İngilizce ve Twitter verilerine odaklanan mevcut araştırmaların aksine, bu çalışmanın Türkçe metinleri ve çeşitli sosyal medya platformlarını kapsaması, alandaki önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Bu durum, özellikle Türkiye bağlamında kripto para piyasalarının duygu analizi ile incelenmesi açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca, mevcut literatürdeki çalışmalar genellikle Bitcoin gibi büyük kripto para birimlerine veya altcoinler olarak bilinen popüler alternatiflere odaklanmaktadır (Erdoğan ve Bursa, 2021; Kaplan vd., 2018; Köksal vd., 2021). Araştırmamız ise, Türk kripto borsalarında listelenen kripto para birimlerini inceleyerek, bu alandaki potansiyel karakteristik farklılıkları araştırmayı hedeflemektedir. Bu, araştırmamızın kapsamını genişleterek, sadece popüler kripto para birimlerine değil, daha az bilinen ve yerel piyasalarda işlem

gören para birimlerine de odaklanmasını sağlamaktadır. Bu çalışma, sosyal medya platformlarında ve çevrimiçi forumlarda ifade edilen duyguları analiz ederek literatüre yeni bakış açıları katmayı amaçlamaktadır. Türkçe metinlerin kullanılması ve çoklu veri kaynaklarının birleştirilmesi, çalışmamızın özgün değerini artırmakta ve mevcut literatürdeki eksiklikleri gidermektedir.

Çalışma, şeffaflığı artırmak için belirlediği piyasa dinamiklerinin ve dış etkilerin karmaşık doğası da dahil olmak üzere çeşitli sınırlılıkları kabul etmektedir. Birincil veri kaynağı olarak sosyal medya platformlarında ve çevrimiçi forumda, özellikle finansal konularla ilgili paylaşımlar yoluyla ifade edilen duygulara odaklanılmaktadır. Çalışma, kamuoyuna dair içgörüler sunarken, diğer ortamlardan gelen ilgili tüm bilgileri veya düşünceleri kapsamayabileceğinin de farkındadır. Daha kesin duygu analizi yöntemlerine olan ihtiyacın altını çizmekte ve ekonomik olayların ve küresel eğilimlerin kripto para fiyatları üzerindeki etkisini kabul ederek bu ilişkilerin daha fazla araştırılmasını önermektedir. Çalışma, gelişmiş doğal dil işleme tekniklerini ve bağlama duyarlı duygu analizi modellerini keşfederek finansal paylaşımlardaki duygu analizini geliştirmeye yönelik yollar önermektedir. Duygu analizi içgörülerini derinleştirmek için paylaşımlardaki emojiler, resimler ve bağlantılar gibi çok modlu verilerin dahil edilmesini önermektedir. Gelecekteki araştırmalar, multimedya içeriğinin halkın duyarlılığını nasıl etkilediğini ve ardından çeşitli sosyal medya platformlarında piyasa davranışını nasıl etkilediğini araştırabilir. Çalışma, bu alanları ele alarak, sosyal medya duygu durumu ile piyasa dinamikleri arasındaki karmaşık etkileşimin anlaşılmasını geliştirmeyi ve finansal bağlamlarda daha karmaşık duygu analizi metodolojilerinin önünü açmayı amaçlamaktadır.

## KAYNAKÇA

- Abraham, J., Higdon, D., Nelson, J., ve Ibarra, J. (2018). Cryptocurrency price prediction using tweet volumes and sentiment analysis. *SMU Data Science Review*, 1(3), 1.
- Acikalin, U. U., Bardak, B., ve Kutlu, M. (2020). Turkish sentiment analysis using bert. *2020 28th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/SIU49456.2020.9302492>
- Adalı, E. (2012). Doğal dil işleme. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 5(2).
- Akba, F., Uçan, A., Sezer, E. A., ve Sever, H. (2014). Assessment of feature selection metrics for sentiment analyses: Turkish movie reviews. *8th European Conference on Data Mining*, 191(2002), 180-184.
- Akcan, A. T. (2018). Türk borsalarında işlem gören seçilmiş kripto paralar. İçinde V. Alptekin, İ. Metin, ve A. T. Akcan (Ed.), *Kripto Para Ekonomisi* (1. bs, ss. 59-74). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Akgül, E. S., Ertano, C., ve Banu, D. (2016). Sentiment analysis with Twitter. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(2), 106-110. <https://doi.org/10.5505/pajes.2015.37268>
- Akın, B., ve Gürsoy Şimşek, U. T. (2018). Sosyal medya analitiği ile değer yaratma: Duygu analizi ile geleceğe yönelim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(3), 797-811. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.435804>
- Akpınar, H. (2017). *Data: Veri madenciliği veri analizi* (2. basım). İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Aksoy, E. (2018). Bitcoin: Paradan sonraki en büyük icat. *İstanbul: Abaküs Yayınları*.
- Al-Hadhrami, S., Al-Fassam, N., ve Benhidour, H. (2019). Sentiment analysis of english tweets: A comparative study of supervised and unsupervised approaches. *2019 2nd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/CAIS.2019.8769550>
- Alpaydin, E. (2010). *Introduction to machine learning*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- Alpen, İ., ve İnci, S. (2018). *Bitcoin Devrimi*. Ankara: Elma Yayınevi.

- Alptekin, V., ve Metin, İ. (2018). Türkiye’de önde gelen kripto para borsaları. İçinde V. Alptekin, İ. Metin, ve A. T. Akcan (Ed.), *Kripto Para Ekonomisi* (1. bs, ss. 177-190). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Alptekin, V., ve Yılmaz, K. Ç. (2018). Para Kuramı: Deniz Kabuklarından Dijital Paraya. İçinde V. Alptekin, İ. Metin, ve A. T. Akcan (Ed.), *Kripto Para Ekonomisi* (1. bs, ss. 5-20). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Ammous, S. (2018). Bitcoin Standardı (Çevirmen Evgin Serbest 1. Baskı). *İstanbul: Liber Plus Yayınları*.
- Ante, L. (2021). Smart contracts on the blockchain—A bibliometric analysis and review. *Telematics and Informatics*, 57, 101519. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101519>
- Appel, O., Chiclana, F., Carter, J., ve Fujita, H. (2016). A hybrid approach to sentiment analysis. *2016 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, 4950-4957. <https://doi.org/10.1109/CEC.2016.7744425>
- Artsın, M. (2020). Bir Metin Madenciliği Uygulaması: Vosviewer. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B-Teorik Bilimler*, 8(2), 344-354.
- Atabaş, H. (2018). *Blok Zinciri Teknolojisi*. İstanbul: Ceres Yayınları.
- Atıcı, G. (2020). *Dijital Ekonomi Blokzinciri ve Finansal Sistem*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Baloglu, A., ve Aktas, M. S. (2010). An automated framework for mining reviews from blogosphere. *International Journal of Advances in Internet Technology*, 3(4), 234-244.
- Bilgin, O., Çetinoğlu, Ö., ve Oflazer, K. (2004). Building a wordnet for Turkish. *Romanian Journal of Information Science and Technology*, 7(1-2), 163-172.
- Bodea, M. G. I. (2020). *Makine öğrenmesi teknikleri ile sosyal medya kullanımı üzerine bir duygu analizi çalışması*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu
- Bollen, J., Mao, H., ve Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *Journal of computational science*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2010.12.007>
- Bukovina, J., Marticek, M., ve others. (2016). Sentiment and bitcoin volatility. *University of Brno*.
- Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. *white paper*, 3(37), 1-36.

- Casino, F., Dasaklis, T. K., ve Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and informatics*, 36, 55-81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Catal, C., ve Nangir, M. (2017). A sentiment classification model based on multiple classifiers. *Applied Soft Computing*, 50, 135-141. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2016.11.022>
- Chaum, D. (1983). Blind signatures for untraceable payments. *Advances in Cryptology: Proceedings of Crypto 82*, 199-203. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0602-4\\_18](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0602-4_18)
- Chowdhury, N. (2019). *Inside blockchain, bitcoin, and cryptocurrencies*. Florida: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429325533>
- Ciftci, B., ve Apaydin, M. S. (2018). A deep learning approach to sentiment analysis in Turkish. *2018 International Conference on Artificial Intelligence and Data Processing (IDAP)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/IDAP.2018.8620751>
- Cliche, M. (2017). BB\_twtr at SemEval-2017 task 4: Twitter sentiment analysis with CNNs and LSTMs. *arXiv preprint arXiv:1704.06125*. <https://doi.org/10.18653/v1/S17-2094>
- Colianni, S., Rosales, S., ve Signorotti, M. (2015). Algorithmic trading of cryptocurrency based on Twitter sentiment analysis. *CS229 Project*, 1(5).
- Corbet, S., Lucey, B., Urquhart, A., ve Yarovaya, L. (2019). Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. *International Review of Financial Analysis*, 62, 182-199.
- Coşlu, E. (2013). Veri madenciliği. *Akademik bilişim*, 23-25.
- Çalış, K., Gazdağı, O., ve Yıldız, O. (2013). Reklam içerikli epostaların metin madenciliği yöntemleri ile otomatik tespiti. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 1-7.
- Çelik, Ö., ve Aslan, A. F. (2019). Gender prediction from social media comments with artificial intelligence. *Sakarya University Journal of Science*, 23(6), 1256-1264. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.559452>
- Çetin, F. S., ve Eryiğit, G. (2018). Türkçe hedef tabanlı duygu analizi için alt görevlerin incelenmesi–hedef terim, hedef kategori ve duygu sınıfı belirleme. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11(1), 43-56. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.325865>
- Çoban, Ö., Özyer, B., ve Özyer, G. T. (2015). Sentiment analysis for Turkish Twitter feeds. *2015 23rd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 2388-2391. <https://doi.org/10.1109/SIU.2015.7130362>

- Danial, K. (2019). *Cryptocurrency investing for dummies*. John Wiley & Sons.
- Dannen, C. (2017). *Introducing Ethereum and solidity* (C. 1). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2535-6>
- De Graaf, T. (2019). From old to new: From internet to smart contracts and from people to smart contracts. *Computer law & security review*, 35(5), 105322. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2019.04.005>
- Dedeoğlu, D. (2022). *A'dan Z'ye Blockchain* (3. bs). İstanbul: Kodlab Yayın Dağıtım.
- Dehkharghani, R., Saygin, Y., Yanikoglu, B., ve Oflazer, K. (2016). SentiTurkNet: A Turkish polarity lexicon for sentiment analysis. *Language Resources and Evaluation*, 50(3), 667-685. <https://doi.org/10.1007/s10579-015-9307-6>
- Dehkharghani, R., Yanikoglu, B., Saygin, Y., ve Oflazer, K. (2017). Sentiment analysis in Turkish at different granularity levels. *Natural Language Engineering*, 23(4), 535-559. <https://doi.org/10.1017/S1351324916000309>
- Demirci, G. M., Keskin, Ş. R., ve Doğan, G. (2019). Sentiment analysis in Turkish with deep learning. *2019 IEEE international conference on big data (big data)*, 2215-2221. <https://doi.org/10.1109/BigData47090.2019.9006066>
- Desai, R. D. (2018). Sentiment analysis of Twitter data. *2018 Second International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, 114-117. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2018.8662942>
- Duwairi, R. M. (2015). Sentiment analysis for dialectical Arabic. *2015 6th international conference on information and communication systems (ICICS)*, 166-170. <https://doi.org/10.1109/IACS.2015.7103221>
- El Rahman, S. A., AlOtaibi, F. A., ve AlShehri, W. A. (2019). Sentiment analysis of twitter data. *2019 international conference on computer and information sciences (ICCIS)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/ICCISci.2019.8716464>
- Emre, İ. E., ve Erol, Ç. S. (2017). Veri Analizinde İstatistik mi Veri Madenciliği mi? *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(2), 161-167. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.309297>
- Erdinç, U., ve Bursa, N. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Twitter Yorumları İle Altcom Kripto Para Piyasası Arasındaki Nedenselliğin Duygu Analizi İle İncelenmesi: Ripple Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19(4), 362-381. <https://doi.org/10.11611/yead.991718>
- Erşahin, B., Aktaş, Ö., Kilinc, D., ve Erşahin, M. (2019). A hybrid sentiment analysis method for Turkish. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 27(3), 1780-1793. <https://doi.org/10.3906/elk-1808-189>

- Esuli, A., ve Sebastiani, F. (2006). Sentiwordnet: A publicly available lexical resource for opinion mining. *Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'06)*.
- Feng, W., Wang, Y., ve Zhang, Z. (2018). Informed trading in the Bitcoin market. *Finance Research Letters*, 26, 63-70.
- Ferguson, N. (2008). *The ascent of money: A financial history of the world*. New York: The Penguin Press.
- Franco, P. (2014). *Understanding Bitcoin: Cryptography, engineering and economics*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119019138>
- Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: A gradient boosting machine. *Annals of statistics*, 1189-1232.
- Garcia, D., ve Schweitzer, F. (2015). Social signals and algorithmic trading of Bitcoin. *Royal Society open science*, 2(9), 150288. <https://doi.org/10.1098/rsos.150288>
- Garcia, D., Tessone, C. J., Mavrodiev, P., ve Perony, N. (2014). The digital traces of bubbles: Feedback cycles between socio-economic signals in the Bitcoin economy. *Journal of the Royal Society Interface*, 11(99), 20140623. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.0623>
- Go, A., Huang, L., ve Bhayani, R. (2009). Twitter sentiment analysis. *Entropy*, 17, 252.
- Govindarajan, M. (2013). Sentiment analysis of movie reviews using hybrid method of naive bayes and genetic algorithm. *International Journal of Advanced Computer Research*, 3(4), 139.
- Gupta, R. (2018). *Hands-On Cybersecurity with Blockchain: Implement DDoS protection, PKI-based identity, 2FA, and DNS security using Blockchain*. Packt Publishing Ltd.
- Güven, V., ve Şahinöz, E. (2018). Blokzincir kripto paralar Bitcoin: Satoshi dünyayı değiştiriyor. *İstanbul: Kronik Kitap*.
- Haber, S., ve Stornetta, W. S. (1991). *How to time-stamp a digital document*. Springer. [https://doi.org/10.1007/3-540-38424-3\\_32](https://doi.org/10.1007/3-540-38424-3_32)
- Hamzaçebi, C. (2011). *Yapay sinir ağları: Tahmin amaçlı kullanımı MATLAB ve Neurosolutions uygulamalı*. Ankara: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Han, J., Kamber, M., ve Pei, J. (2011). *Data mining: Concepts and techniques*. Burlington: Morgan kaufmann.
- Hang, H., Huang, T., Cai, Y., Yang, H., ve Lin, Z. (2021). *Gradient Boosted Binary Histogram Ensemble for Large-scale Regression* (Versiyon 1). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2106.01986>

- Hassan, A., ve Mahmood, A. (2017). Deep learning approach for sentiment analysis of short texts. *2017 3rd international conference on control, automation and robotics (ICCAR)*, 705-710. <https://doi.org/10.1109/ICCAR.2017.7942788>
- He, Z., Lin, D., Lau, T., ve Wu, M. (2019). Gradient boosting machine: A survey. *arXiv preprint arXiv:1908.06951*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1908.06951>
- Hernandez, I., Bashir, M., Jeon, G., ve Bohr, J. (2014). Are Bitcoin Users Less Sociable? An analysis of users' language and social connections on twitter. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 26-31. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07854-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07854-0_5)
- Kaminski, J. (2014). Nowcasting the bitcoin market with twitter signals. *arXiv preprint arXiv:1406.7577*.
- Kamis, S., ve Goularas, D. (2019). Evaluation of deep learning techniques in sentiment analysis from twitter data. *2019 International Conference on Deep Learning and Machine Learning in Emerging Applications (Deep-ML)*, 12-17. <https://doi.org/10.1109/Deep-ML.2019.00011>
- Kaplan, C., Aslan, C., ve Bulbul, A. (2018). Cryptocurrency Word-of-Mouth Analysis via Twitter. *ResearchGate*.
- Karaarslan, E., ve Akbaş, M. F. (2017). Blokzinciri tabanlı siber güvenlik sistemleri. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 3(2), 16-21. <https://doi.org/10.18640/ubgmd.373297>
- Karalevicius, V., Degrande, N., ve De Weerd, J. (2018). Using sentiment analysis to predict interday Bitcoin price movements. *The Journal of Risk Finance*. <https://doi.org/10.1108/JRF-06-2017-0092>
- Karamanlı, E. (2019). Makine öğrenmesi algoritmaları kullanarak metin madenciliği ve duygu analizi ile müşteri deneyiminin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Karaöz Akın, B., ve Gürsoy Şimşek, U. T. (2018). Adaptif Öğrenme Sözlüğü Temelli Duygu Analiz Algoritması Önerisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11(3), 245-253. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.342419>
- Kaya, M., Fidan, G., ve Toroslu, I. H. (2012). Sentiment analysis of Turkish political news. *2012 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, 1, 174-180. <https://doi.org/10.1109/WI-IAT.2012.115>

- Kaynar, O., Görmez, Y., Yıldız, M., ve Albayrak, A. (2016). Makine öğrenmesi yöntemleri ile Duygu Analizi. *International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP'16)*, 234, 241.
- Kelly, B. (2015). *The bitcoin big bang: How alternative currencies are about to change the world*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kim, Y. B., Kim, J. G., Kim, W., Im, J. H., Kim, T. H., Kang, S. J., ve Kim, C. H. (2016). Predicting fluctuations in cryptocurrency transactions based on user comments and replies. *PloS one*, 11(8), e0161197. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161197>
- Kim, Y. B., Lee, J., Park, N., Choo, J., Kim, J.-H., ve Kim, C. H. (2017). When Bitcoin encounters information in an online forum: Using text mining to analyse user opinions and predict value fluctuation. *PloS one*, 12(5), e0177630. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177630>
- Kjærland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrøm, F. B., ve Oust, A. (2018). An analysis of bitcoin's price dynamics. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(4), 63. <https://doi.org/10.3390/jrfm11040063>
- Köksal, B., Erdem, G., Türkeli, C., ve Öztürk, Z. K. (2021). Twitter'da Duygu Analizi Yöntemi Kullanılarak Bitcoin Değer Tahminlemesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 280-297. <https://doi.org/10.29130/dubited.792909>
- Kraaijeveld, O., ve De Smedt, J. (2020). The predictive power of public Twitter sentiment for forecasting cryptocurrency prices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 65, 101188. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101188>
- Kristoufek, L. (2013). BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific reports*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.1038/srep03415>
- Kurniawati, I., ve Pardede, H. F. (2018). Hybrid method of information gain and particle swarm optimization for selection of features of SVM-based sentiment analysis. *2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/ICITSI.2018.8695953>
- Lewis, A. (2021). *Bitcoin ve Blokzincir'in Temelleri* (D. Kılınç, Çev.; 1. Basım). İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Li, Q., ve Shah, S. (2017). Learning stock market sentiment lexicon and sentiment-oriented word vector from stocktwits. *Proceedings of the 21st Conference on Computational Natural Language Learning (CoNLL 2017)*, 301-310. <https://doi.org/10.18653/v1/K17-1031>

- Li, T. R., Chamrajnagar, A. S., Fong, X. R., Rizik, N. R., ve Fu, F. (2019). Sentiment-based prediction of alternative cryptocurrency price fluctuations using gradient boosting tree model. *Frontiers in Physics*, 7, 98. <https://doi.org/10.3389/fphy.2019.00098>
- Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., ve Wen, Q. (2020). A survey on the security of blockchain systems. *Future generation computer systems*, 107, 841-853. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.08.020>
- Mai, F., Shan, Z., Bai, Q., Wang, X., ve Chiang, R. H. (2018). How does social media impact Bitcoin value? A test of the silent majority hypothesis. *Journal of management information systems*, 35(1), 19-52. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440774>
- Matta, M., Lunesu, I., ve Marchesi, M. (2015). Bitcoin Spread Prediction Using Social and Web Search Media. *UMAP workshops*, 1-10.
- Medhat, W., Hassan, A., ve Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams engineering journal*, 5(4), 1093-1113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.asej.2014.04.011>
- Meral, M., ve Diri, B. (2014). Sentiment analysis on Twitter. *2014 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 690-693. <https://doi.org/10.1109/SIU.2014.6830323>
- Mishkin, F. S., ve Serletis, A. (2011). *The economics of money, banking and financial markets* (4th Canadian ed). Toronto: Pearson Addison Wesley.
- Mohapatra, S., Ahmed, N., ve Alencar, P. (2019). Kryptooracle: A real-time cryptocurrency price prediction platform using twitter sentiments. *2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 5544-5551. <https://doi.org/10.1109/BigData47090.2019.9006554>
- Morabito, V. (2017). *Business innovation through blockchain*. Cham: Springer International Publishing.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., ve Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction*. New Jersey: Princeton University Press.
- Narman, H. S., ve Uulu, A. D. (2020). Impacts of positive and negative comments of social media users to cryptocurrency. *2020 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC)*, 187-192. <https://doi.org/10.1109/ICNC47757.2020.9049693>

- Natarajan, H., Krause, S., ve Gradstein, H. (2017). *Distributed ledger technology and blockchain*. <https://doi.org/10.1596/29053>
- Nebil, F. S. (2018). *Bitcoin ve Kripto Paralar: Sistemi Yıkan Bir Araç Olabilecek Mi?* İstanbul: Pusula.
- Nizam, H., ve Akın, S. S. (2014). Sosyal medyada makine öğrenmesi ile duygu analizinde dengeli ve dengesiz veri setlerinin performanslarının karşılaştırılması. *XIX. Türkiye’de İnternet Konferansı*, 1(6).
- Ohana, B., ve Tierney, B. (2009). Sentiment classification of reviews using SentiWordNet. *Proceedings of IT&T*, 8.
- Okatan, B., ve Çam, H. (2024). Analysis of customer reviews for digital banking applications with text mining methods. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 14(1), 45-60.
- Onan, A. (2017). Twitter mesajları üzerinde makine öğrenmesi yöntemlerine dayalı duygu analizi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 3(2), 1-14.
- Osmanoğlu, U. Ö., Atak, O. N., Çağlar, K., Kayhan, H., ve Can, T. C. (2020). Sentiment analysis for distance education course materials: A machine learning approach. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 3(1), 31-48. <https://doi.org/10.31681/jetol.663733>
- Özcan, D. (2020). *Blokzincir mimarisi ve merkezi olmayan uygulamalar*. İstanbul: Pusula.
- Özekes, S. (2003). *Veri madenciliği modelleri ve uygulama alanları*. İstanbul Commerce University Journal of Science, 3(3), sayfa. 65-82.
- Öztemel, E. (2012). *Yapay sinir ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Öztürk, N., ve Ayvaz, S. (2018). Sentiment analysis on Twitter: A text mining approach to the Syrian refugee crisis. *Telematics and Informatics*, 35(1), 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.10.006>
- Pang, B., ve Lee, L. (2005). Seeing stars: Exploiting class relationships for sentiment categorization with respect to rating scales. *In Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL’05)*, 115-124. <https://doi.org/10.48550/arXiv.cs/0506075>
- Pang, B., ve Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends® in information retrieval*, 2(1–2), 1-135. <https://doi.org/10.1561/9781601981516>

- Pang, B., Lee, L., ve Vaithyanathan, S. (2002). Thumbs up? Sentiment classification using machine learning techniques. *arXiv preprint cs/0205070*. <https://doi.org/10.3115/1118693.1118704>
- Pano, T., ve Kashef, R. (2020). A complete VADER-based sentiment analysis of bitcoin (BTC) tweets during the era of COVID-19. *Big Data and Cognitive Computing*, 4(4), 33. <https://doi.org/10.3390/bdcc4040033>
- Parlar, T., Özel, S. A., ve Song, F. (2018). QER: a new feature selection method for sentiment analysis. *Human-centric Computing and Information Sciences*, 8(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s13673-018-0135-8>
- Parlar, T., Saraç, E., ve Özel, S. A. (2017). Comparison of feature selection methods for sentiment analysis on Turkish Twitter data. *2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/SIU.2017.7960388>
- Raheman, A., Kolonin, A., Fridkins, I., Ansari, I., ve Vishwas, M. (2022). Social Media Sentiment Analysis for Cryptocurrency Market Prediction. *arXiv preprint arXiv:2204.10185*.
- Rahman, S., Hemel, J. N., Anta, S. J. A., Al Muhee, H., ve Uddin, J. (2018). Sentiment analysis using R: An approach to correlate cryptocurrency price fluctuations with change in user sentiment using machine learning. *2018 Joint 7th International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) and 2018 2nd International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (icIVPR)*, 492-497. <https://doi.org/10.1109/ICIEV.2018.8641075>
- Rane, A., ve Kumar, A. (2018). Sentiment classification system of Twitter data for US airline service analysis. *2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, 1, 769-773. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2018.00114>
- Ray, P., ve Chakrabarti, A. (2020). A mixed approach of deep learning method and rule-based method to improve aspect level sentiment analysis. *Applied Computing and Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2019.02.002>
- Romero Ugarte, J. L. (2018). Distributed ledger technology (DLT): Introduction. *Banco de Espana Article*, 19, 18.
- Rumelli, M., Akkuş, D., Kart, Ö., ve Isik, Z. (2019). Sentiment analysis in Turkish text with machine learning algorithms. *2019 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference (ASYU)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/ASYU48272.2019.8946436>

- Sagayam, R., Srinivasan, S., ve Roshni, S. (2012). A survey of text mining: Retrieval, extraction and indexing techniques. *International Journal of Computational Engineering Research*, 2(5), 1443-1446.
- Salač, A. (2019). *Forecasting of the cryptocurrency market through social media sentiment analysis* [B.S. thesis]. University of Twente, Overijssel.
- Saleh, M. R., Martín-Valdivia, M. T., Montejo-Ráez, A., ve Ureña-López, L. (2011). Experiments with SVM to classify opinions in different domains. *Expert Systems with Applications*, 38(12), 14799-14804. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.05.070>
- Savaş, S., Topaloğlu, N., ve YILMAZ, M. (2012). Veri madenciliği ve Türkiye'deki uygulama örnekleri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(21), 1-23.
- Shehu, H. A., ve Tokat, S. (2020). A hybrid approach for the sentiment analysis of Turkish Twitter data. *The International Conference on Artificial Intelligence and Applied Mathematics in Engineering*, 182-190. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-36178-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-36178-5_15)
- Si, S., Zhang, H., Keerthi, S. S., Mahajan, D., Dhillon, I. S., ve Hsieh, C.-J. (2017). Gradient boosted decision trees for high dimensional sparse output. *International conference on machine learning*, 3182-3190.
- Simmel, G. (2004). *The philosophy of money*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203481134>
- Smailović, J., Grčar, M., Žnidaršič, M., ve Lavrač, N. (2012). Sentiment analysis on tweets in a financial domain. *4th Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 1, 169-175.
- Sokolova, M., ve Lapalme, G. (2009). A systematic analysis of performance measures for classification tasks. *Information processing & management*, 45(4), 427-437.
- Soydaş, S. S., ve Çam, H. (2024). Predicting Financial Failure in Companies by Employing Machine Learning Methods. *International Journal of Social Science Research and Review*, 7(2), 111-125.
- Steinert, L., ve Herff, C. (2018). Predicting altcoin returns using social media. *PloS one*, 13(12), e0208119. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208119>
- Stenqvist, E., ve Lönnö, J. (2017). *Predicting Bitcoin price fluctuation with Twitter sentiment analysis*. Degree Project Technology, Stockholm, Sweden.
- Şeker, S. E. (2015a). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). *YBS Ansiklopedi*, 2(4), 14-31.

- Şeker, S. E. (2015b). Metin Madenciliği (Text Mining). *YBS ansiklopedi*, 2(3), 30-32.
- Şenkardeş, Ç. G. (2022). *Blokzincir Teknolojisi ve NFT'ler*. İstanbul: Ceres Yayınları.
- URL-1, *Hakkında*. <https://www.coingecko.com/tr/coins/bnb>. 02 Mayıs 2024.
- URL-2, *Piyasa Değerine Göre Kripto Para Fiyatları*. <https://www.coingecko.com/tr>. 02 Mayıs 2024.
- URL-3, *Trust Score'un Sıralamasına Göre En İyi Borsalar*. <https://www.coingecko.com/tr/borsalar>. 02 Mayıs 2024.
- URL-4, *Bitcoin*. <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-5, *BNB*. <https://coinmarketcap.com/currencies/bnb/>. 25 Mayıs 2024
- URL-6, *Cardano*. <https://coinmarketcap.com/currencies/cardano/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-7, *Dogecoin*. <https://coinmarketcap.com/currencies/dogecoin/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-8, *En İyi Spot Kripto Para Borsaları*. <https://coinmarketcap.com/tr/rankings/exchanges/>. 02 Mayıs 2024.
- URL-9, *Ethereum*. <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-10, *Litecoin*. <https://coinmarketcap.com/currencies/litecoin/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-11, *Piyasa Değerine Göre, en iyi 100 Kripto Para Birimleri*. <https://coinmarketcap.com/tr/>
- URL-12, *Solana*. <https://coinmarketcap.com/currencies/solana/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-13, *Solana Hakkında*. <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/solana/#About>. 02 Mayıs 2024.
- URL-14, *Tether*. <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-15, *TRON*. <https://coinmarketcap.com/currencies/tron/>. 25 Mayıs 2024.
- URL-16, *XRP*. <https://coinmarketcap.com/currencies/xrp/>. 25 Mayıs 2024
- URL-17, *Bitcoin yarılanması (halving) nedir ve neden önemli?* <https://tr.euronews.com/2024/04/19/bitcoin-yarilanmasi-halving-nedir-ve-neden-onemli>. 25 Mayıs 2024.
- URL-18, <https://tron.network/about?lng=en>. 02 Mayıs 2024.
- URL-19, *What is text mining*. <https://people.ischool.berkeley.edu/~hearst/text-mining.html>. 31 Ocak 2024.
- URL-20, *Jupyter*. <https://help.ku.edu.tr/ithelp/jupyter>. 27 Mayıs 2024.
- URL-21, *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. 04 Haziran 2024.
- URL-22, <https://orangedatamining.com/>. 27 Ocak 2024
- URL-23, <https://orangedatamining.com/widget-catalog/text-mining/preprocesstext/>, 27 Ocak 2024.

- URL-24, <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.ensemble.GradientBoostingClassifier.html>. 27 Mayıs 2024.
- URL-25, <https://orangedatamining.com/widget-catalog/text-mining/sentimentanalysis/>. 27 Ocak 2024
- Taboada, M., Brooke, J., Tofiloski, M., Voll, K., ve Stede, M. (2011). Lexicon-based methods for sentiment analysis. *Computational linguistics*, 37(2), 267-307. [https://doi.org/10.1162/COLI\\_a\\_00049](https://doi.org/10.1162/COLI_a_00049)
- Taşcı, E., ve Onan, A. (2016). K-en yakın komşu algoritması parametrelerinin sınıflandırma performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *Akademik Bilişim*, 1(1), 4-18.
- Tevetoğlu, M. (2021). ETHEREUM ve AKILLI SÖZLEŞMELER. *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 12(1), 193-208. <https://doi.org/10.21492/inuhfd.852860>
- Tokacer, S. (2021). Türkçe Metinlerde Duygu Analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(63), 1514-1534. <https://doi.org/10.19168/jyasar.928843>
- Türkmenoglu, C., ve Tantug, A. C. (2014). Sentiment analysis in Turkish media. *International Conference on Machine Learning (ICML)*.
- Tüzüntürk, S. (2010). Veri madenciliği ve istatistik. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(1), 65-90.
- Uslu, A., Tekin, S., ve Aytekin, T. (2019). Sentiment analysis in Turkish film comments. *2019 27th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/SIU.2019.8806355>
- Usta, A., ve Doğantekin, S. (2018). Blockchain 101 v2. *İstanbul: Bankalararası Kart Merkezi*.
- Valencia, F., Gómez-Espinosa, A., ve Valdés-Aguirre, B. (2019). Price movement prediction of cryptocurrencies using sentiment analysis and machine learning. *Entropy*, 21(6), 589. <https://doi.org/10.3390/e21060589>
- Velioğlu, R., Yıldız, T., ve Yıldırım, S. (2018). Sentiment analysis using learning approaches over emojis for Turkish tweets. *2018 3rd International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)*, 303-307. <https://doi.org/10.1109/UBMK.2018.8566260>
- Vural, A. G., Cambazoglu, B. B., Senkul, P., ve Tokgoz, Z. O. (2013). A framework for sentiment analysis in turkish: Application to polarity detection of movie reviews in turkish. *İçinde Computer and Information Sciences III* (ss. 437-445). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4594-3\\_45](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4594-3_45)

- Vurdu, S. A. (2021a). Dış Ticarete Blokzincir Uygulamaları. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(9), 924-936. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2021.807>
- Vurdu, S. A. (2021b). *Uluslararası Ticarete Blokzincir Uygulamaları* (1. Basım). Hiperlink. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2021.807>
- Wang, G., Wang, T., Wang, B., Sambasivan, D., Zhang, Z., Zheng, H., ve Zhao, B. Y. (2014). Crowds on wall street: Extracting value from social investing platforms. *arXiv preprint arXiv:1406.1137*. <https://doi.org/10.1145/2675133.2675144>
- Weatherford, J. (2009). *The history of money*. New York: Crown Currency.
- Werbach, K. (2021). Blokzinciri ve Yeni Güven Mimarisi. A. Usta, Çev.) *İstanbul: KÜY*.
- Williams, S. P. (2020). *Blockchain—Blok Zinciri: Gelecekteki Her Şey* (O. Gündüz, Çev.; 1. Basım). İstanbul: Kaknüs Yayınları.
- Wright, A., ve De Filippi, P. (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. Available at SSRN 2580664. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2580664>
- Xie, P., Wu, J., ve Wu, C. (2017). Social data predictive power comparison across information channels and user groups: Evidence from the bitcoin market. *The Journal of Business Inquiry*, 17(1), 41-54.
- Yakupoğlu, C. (2016). *A comparative study of bitcoin and alternative cryptocurrencies*. Doktora Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara.
- Yurt, E. A. (2015). *Türkçe metinlerde duygu analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Yurtalan, G., Koyuncu, M., ve Turhan, Ç. (2019). A polarity calculation approach for lexicon-based Turkish sentiment analysis. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 27(2), 1325-1339. <https://doi.org/10.3906/elk-1803-92>
- Yüksel, A. S., ve Tan, F. G. (2018). Metin madenciliği teknikleri ile sosyal ağlarda bilgi keşfi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6(2), 324-333. <https://doi.org/10.21923/jesd.384791>
- Zhang, L., Hua, K., Wang, H., Qian, G., ve Zhang, L. (2014). Sentiment analysis on reviews of mobile users. *Procedia Computer Science*, 34, 458-465. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.07.013>
- Zhang, X., Fuehres, H., ve Gloor, P. A. (2011). Predicting stock market indicators through twitter “I hope it is not as bad as I fear”. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 26, 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.562>

Zhang, Z., Ye, Q., Zhang, Z., ve Li, Y. (2011). Sentiment classification of Internet restaurant reviews written in Cantonese. *Expert Systems with Applications*, 38(6), 7674-7682. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.12.147>



## EKLER

### Ek 1. Analizlerde Kullanılan Kripto Paralar

| Kodlar | Şirket İsimleri |
|--------|-----------------|
| BTC    | BITCON          |
| ETH    | ETHEREUM        |
| XRP    | RIPPLE          |
| USDT   | TETHER          |
| SOL    | SOLANA          |
| LTC    | LITECOIN        |
| ADA    | CARDANO         |
| DOGE   | DOGECOIN        |
| BNB    | BINANCE COIN    |
| TRX    | TRON            |

## Ek 2. Çalışmada Kullanılan Kripto Paralara ait Geçmiş Veriler

### Bitcoin Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri        | Hacim             | Açılış    | Kapanış   |
|------------|----------------------|-------------------|-----------|-----------|
| 2024-05-06 | 1.259.667.234.461 \$ | 18.115.695.040 \$ | 64.010 \$ | 63.172 \$ |
| 2024-05-05 | 1.257.549.583.083 \$ | 20.510.614.461 \$ | 63.820 \$ | 64.010 \$ |
| 2024-05-04 | 1.239.817.041.555 \$ | 33.591.665.812 \$ | 62.839 \$ | 63.820 \$ |
| 2024-05-03 | 1.164.721.402.399 \$ | 28.255.509.745 \$ | 59.135 \$ | 62.839 \$ |
| 2024-05-02 | 1.151.677.489.315 \$ | 51.109.380.172 \$ | 58.298 \$ | 59.135 \$ |
| 2024-05-01 | 1.197.773.959.986 \$ | 39.533.113.322 \$ | 60.749 \$ | 58.298 \$ |
| 2024-04-30 | 1.257.159.131.219 \$ | 27.242.983.698 \$ | 63.798 \$ | 60.749 \$ |
| 2024-04-29 | 1.240.724.751.366 \$ | 16.180.294.651 \$ | 63.030 \$ | 63.798 \$ |
| 2024-04-28 | 1.249.495.302.303 \$ | 19.190.483.386 \$ | 63.517 \$ | 63.030 \$ |
| 2024-04-27 | 1.255.539.337.969 \$ | 23.302.057.198 \$ | 63.802 \$ | 63.517 \$ |
| 2024-04-26 | 1.269.387.456.068 \$ | 24.705.345.526 \$ | 64.486 \$ | 63.802 \$ |
| 2024-04-25 | 1.265.541.377.861 \$ | 30.939.903.322 \$ | 64.280 \$ | 64.486 \$ |
| 2024-04-24 | 1.306.843.409.278 \$ | 23.232.230.785 \$ | 66.407 \$ | 64.280 \$ |
| 2024-04-23 | 1.317.058.642.854 \$ | 27.748.586.313 \$ | 66.842 \$ | 66.407 \$ |
| 2024-04-22 | 1.279.763.566.407 \$ | 19.592.118.541 \$ | 64.936 \$ | 66.842 \$ |
| 2024-04-21 | 1.277.940.837.360 \$ | 16.601.830.591 \$ | 64.894 \$ | 64.936 \$ |
| 2024-04-20 | 1.263.308.149.914 \$ | 52.227.787.324 \$ | 63.989 \$ | 64.894 \$ |
| 2024-04-19 | 1.249.565.911.947 \$ | 35.901.618.166 \$ | 63.462 \$ | 63.989 \$ |
| 2024-04-18 | 1.207.185.042.484 \$ | 41.123.362.076 \$ | 61.329 \$ | 63.462 \$ |
| 2024-04-17 | 1.253.670.904.297 \$ | 42.157.169.474 \$ | 63.721 \$ | 61.329 \$ |
| 2024-04-16 | 1.247.928.896.841 \$ | 42.796.604.938 \$ | 63.431 \$ | 63.721 \$ |
| 2024-04-15 | 1.293.286.386.553 \$ | 40.292.911.693 \$ | 65.753 \$ | 63.431 \$ |
| 2024-04-14 | 1.270.009.515.097 \$ | 49.214.481.480 \$ | 64.405 \$ | 65.753 \$ |
| 2024-04-13 | 1.321.648.247.460 \$ | 43.471.949.726 \$ | 67.252 \$ | 64.405 \$ |
| 2024-04-12 | 1.379.324.055.321 \$ | 30.118.549.150 \$ | 70.107 \$ | 67.252 \$ |
| 2024-04-11 | 1.387.722.485.989 \$ | 38.378.062.633 \$ | 70.528 \$ | 70.107 \$ |
| 2024-04-10 | 1.361.830.648.709 \$ | 36.488.482.039 \$ | 69.159 \$ | 70.528 \$ |
| 2024-04-09 | 1.410.324.678.269 \$ | 33.111.949.671 \$ | 71.624 \$ | 69.159 \$ |
| 2024-04-08 | 1.367.272.232.852 \$ | 17.935.478.429 \$ | 69.402 \$ | 71.624 \$ |
| 2024-04-07 | 1.358.548.956.715 \$ | 19.119.438.139 \$ | 69.001 \$ | 69.402 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/bitcoin/historical\\_data?start=2024-02-24&end=2024-05-24](https://www.coingecko.com/tr/coins/bitcoin/historical_data?start=2024-02-24&end=2024-05-24)

Ethereum Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri      | Hacim             | Açılış      | Kapanış     |
|------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|
| 2024-05-06 | 376.477.227.800 \$ | 8.027.546.636 \$  | 3.136,58 \$ | 3.064,59 \$ |
| 2024-05-05 | 374.188.248.701 \$ | 8.430.889.402 \$  | 3.115,02 \$ | 3.136,58 \$ |
| 2024-05-04 | 373.187.731.786 \$ | 13.929.437.695 \$ | 3.102,15 \$ | 3.115,02 \$ |
| 2024-05-03 | 358.796.765.166 \$ | 14.175.880.226 \$ | 2.988,55 \$ | 3.102,15 \$ |
| 2024-05-02 | 364.276.973.975 \$ | 22.064.350.438 \$ | 2.976,09 \$ | 2.988,55 \$ |
| 2024-05-01 | 368.786.372.971 \$ | 19.251.155.950 \$ | 3.018,55 \$ | 2.976,09 \$ |
| 2024-04-30 | 392.350.038.772 \$ | 15.480.798.750 \$ | 3.213,69 \$ | 3.018,55 \$ |
| 2024-04-29 | 398.637.824.442 \$ | 10.786.187.404 \$ | 3.259,50 \$ | 3.213,69 \$ |
| 2024-04-28 | 397.162.781.507 \$ | 12.739.849.720 \$ | 3.259,25 \$ | 3.259,50 \$ |
| 2024-04-27 | 381.832.436.731 \$ | 11.150.981.613 \$ | 3.131,42 \$ | 3.259,25 \$ |
| 2024-04-26 | 385.360.500.023 \$ | 14.827.151.369 \$ | 3.157,62 \$ | 3.131,42 \$ |
| 2024-04-25 | 383.068.563.917 \$ | 14.931.662.516 \$ | 3.138,81 \$ | 3.157,62 \$ |
| 2024-04-24 | 392.775.107.741 \$ | 11.111.254.141 \$ | 3.218,97 \$ | 3.138,81 \$ |
| 2024-04-23 | 384.466.906.716 \$ | 12.101.339.610 \$ | 3.199,77 \$ | 3.218,97 \$ |
| 2024-04-22 | 377.835.271.557 \$ | 9.264.213.264 \$  | 3.147,14 \$ | 3.199,77 \$ |
| 2024-04-21 | 378.601.475.455 \$ | 9.245.604.716 \$  | 3.152,19 \$ | 3.147,14 \$ |
| 2024-04-20 | 368.924.952.678 \$ | 21.398.170.387 \$ | 3.065,68 \$ | 3.152,19 \$ |
| 2024-04-19 | 368.394.773.234 \$ | 15.776.619.346 \$ | 3.064,91 \$ | 3.065,68 \$ |
| 2024-04-18 | 358.157.898.516 \$ | 18.555.883.609 \$ | 2.982,62 \$ | 3.064,91 \$ |
| 2024-04-17 | 370.234.131.392 \$ | 19.716.139.065 \$ | 3.083,71 \$ | 2.982,62 \$ |
| 2024-04-16 | 372.249.695.864 \$ | 23.408.068.977 \$ | 3.101,19 \$ | 3.083,71 \$ |
| 2024-04-15 | 379.419.782.688 \$ | 26.426.482.425 \$ | 3.157,68 \$ | 3.101,19 \$ |
| 2024-04-14 | 363.676.686.679 \$ | 30.855.880.985 \$ | 3.022,01 \$ | 3.157,68 \$ |
| 2024-04-13 | 389.342.347.417 \$ | 20.300.936.214 \$ | 3.245,50 \$ | 3.022,01 \$ |
| 2024-04-12 | 421.184.318.805 \$ | 14.665.003.518 \$ | 3.508,58 \$ | 3.245,50 \$ |
| 2024-04-11 | 425.100.745.639 \$ | 18.116.500.905 \$ | 3.539,76 \$ | 3.508,58 \$ |
| 2024-04-10 | 421.250.062.704 \$ | 18.894.649.449 \$ | 3.503,65 \$ | 3.539,76 \$ |
| 2024-04-09 | 443.574.943.819 \$ | 17.999.535.004 \$ | 3.695,24 \$ | 3.503,65 \$ |
| 2024-04-08 | 414.896.585.078 \$ | 9.023.927.898 \$  | 3.453,44 \$ | 3.695,24 \$ |

|            |                    |                  |             |             |
|------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| 2024-04-07 | 403.433.979.836 \$ | 8.771.021.396 \$ | 3.362,84 \$ | 3.453,44 \$ |
|------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/ethereum/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/ethereum/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

Ripple Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri     | Hacim            | Açılış      | Kapanış     |
|------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|
| 2024-05-06 | 29.235.021.721 \$ | 491.300.319 \$   | 0,529498 \$ | 0,540402 \$ |
| 2024-05-05 | 29.279.991.658 \$ | 623.244.491 \$   | 0,530011 \$ | 0,529498 \$ |
| 2024-05-04 | 29.384.228.181 \$ | 1.074.787.784 \$ | 0,531530 \$ | 0,530011 \$ |
| 2024-05-03 | 28.656.212.776 \$ | 1.103.496.031 \$ | 0,518378 \$ | 0,531530 \$ |
| 2024-05-02 | 28.631.367.915 \$ | 1.626.869.635 \$ | 0,516016 \$ | 0,518378 \$ |
| 2024-05-01 | 27.662.546.470 \$ | 1.279.616.341 \$ | 0,500178 \$ | 0,516016 \$ |
| 2024-04-30 | 28.447.759.626 \$ | 1.060.036.557 \$ | 0,514871 \$ | 0,500178 \$ |
| 2024-04-29 | 28.171.052.738 \$ | 521.543.884 \$   | 0,510010 \$ | 0,514871 \$ |
| 2024-04-28 | 28.641.470.303 \$ | 682.968.216 \$   | 0,518539 \$ | 0,510010 \$ |
| 2024-04-27 | 29.039.049.178 \$ | 1.089.752.668 \$ | 0,525942 \$ | 0,518539 \$ |
| 2024-04-26 | 28.975.660.063 \$ | 1.198.407.375 \$ | 0,525428 \$ | 0,525942 \$ |
| 2024-04-25 | 29.053.044.958 \$ | 1.425.890.171 \$ | 0,527146 \$ | 0,525428 \$ |
| 2024-04-24 | 30.059.898.225 \$ | 1.260.908.927 \$ | 0,545340 \$ | 0,527146 \$ |
| 2024-04-23 | 30.664.208.233 \$ | 1.670.893.670 \$ | 0,556080 \$ | 0,545340 \$ |
| 2024-04-22 | 28.911.826.072 \$ | 838.991.357 \$   | 0,524269 \$ | 0,556080 \$ |
| 2024-04-21 | 29.130.877.515 \$ | 1.198.726.897 \$ | 0,528649 \$ | 0,524269 \$ |
| 2024-04-20 | 27.799.384.372 \$ | 2.152.015.539 \$ | 0,504337 \$ | 0,528649 \$ |
| 2024-04-19 | 27.734.895.374 \$ | 1.400.559.368 \$ | 0,502630 \$ | 0,504337 \$ |
| 2024-04-18 | 27.284.905.064 \$ | 1.737.556.166 \$ | 0,494798 \$ | 0,502630 \$ |
| 2024-04-17 | 27.380.210.300 \$ | 1.875.946.816 \$ | 0,496434 \$ | 0,494798 \$ |
| 2024-04-16 | 27.395.426.322 \$ | 2.330.506.724 \$ | 0,497456 \$ | 0,496434 \$ |
| 2024-04-15 | 27.843.729.571 \$ | 2.763.070.329 \$ | 0,505139 \$ | 0,497456 \$ |
| 2024-04-14 | 26.528.974.004 \$ | 3.753.284.209 \$ | 0,480867 \$ | 0,505139 \$ |
| 2024-04-13 | 30.211.663.517 \$ | 2.787.087.619 \$ | 0,548462 \$ | 0,480867 \$ |
| 2024-04-12 | 33.528.540.226 \$ | 1.207.823.948 \$ | 0,608854 \$ | 0,548462 \$ |
| 2024-04-11 | 33.999.810.734 \$ | 2.307.237.722 \$ | 0,617373 \$ | 0,608854 \$ |
| 2024-04-10 | 33.802.909.046 \$ | 2.325.731.293 \$ | 0,613694 \$ | 0,617373 \$ |
| 2024-04-09 | 33.906.075.770 \$ | 1.976.633.581 \$ | 0,615543 \$ | 0,613694 \$ |

|            |                   |                |             |             |
|------------|-------------------|----------------|-------------|-------------|
| 2024-04-08 | 32.726.439.809 \$ | 917.016.883 \$ | 0,594671 \$ | 0,615543 \$ |
| 2024-04-07 | 32.626.389.672 \$ | 844.787.189 \$ | 0,593399 \$ | 0,594671 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/xrp/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/xrp/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

Tether Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri      | Hacim             | Açılış      | Kapanış     |
|------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|
| 2024-05-06 | 110.825.639.138 \$ | 30.411.518.674 \$ | 0,999572 \$ | 0,999814 \$ |
| 2024-05-05 | 110.788.373.070 \$ | 18.957.049.450 \$ | 1,000 \$    | 0,999572 \$ |
| 2024-05-04 | 110.688.767.951 \$ | 48.469.081.256 \$ | 0,999951 \$ | 1,000 \$    |
| 2024-05-03 | 110.617.957.580 \$ | 25.926.124.348 \$ | 0,999972 \$ | 0,999951 \$ |
| 2024-05-02 | 110.656.637.832 \$ | 72.014.939.975 \$ | 0,998750 \$ | 0,999972 \$ |
| 2024-05-01 | 110.569.151.502 \$ | 56.725.470.798 \$ | 0,998694 \$ | 0,998750 \$ |
| 2024-04-30 | 110.513.523.760 \$ | 38.139.636.682 \$ | 0,999344 \$ | 0,998694 \$ |
| 2024-04-29 | 110.621.142.037 \$ | 27.049.406.293 \$ | 0,999881 \$ | 0,999344 \$ |
| 2024-04-28 | 110.489.863.655 \$ | 29.325.493.742 \$ | 0,999629 \$ | 0,999881 \$ |
| 2024-04-27 | 110.388.612.841 \$ | 26.921.184.988 \$ | 0,999696 \$ | 0,999629 \$ |
| 2024-04-26 | 110.438.459.160 \$ | 47.420.610.657 \$ | 0,999821 \$ | 0,999696 \$ |
| 2024-04-25 | 110.475.849.461 \$ | 52.783.767.044 \$ | 0,999718 \$ | 0,999821 \$ |
| 2024-04-24 | 110.436.760.602 \$ | 21.872.524.591 \$ | 1,000 \$    | 0,999718 \$ |
| 2024-04-23 | 109.891.550.172 \$ | 26.382.678.234 \$ | 0,999956 \$ | 1,000 \$    |
| 2024-04-22 | 109.867.996.220 \$ | 25.809.474.334 \$ | 0,999954 \$ | 0,999956 \$ |
| 2024-04-21 | 109.776.804.505 \$ | 24.278.502.449 \$ | 1,000 \$    | 0,999954 \$ |
| 2024-04-20 | 109.818.847.614 \$ | 57.599.947.917 \$ | 1,000 \$    | 1,000 \$    |
| 2024-04-19 | 109.084.372.699 \$ | 56.879.433.654 \$ | 1,000 \$    | 1,000 \$    |
| 2024-04-18 | 108.719.080.825 \$ | 64.643.612.660 \$ | 0,999877 \$ | 1,000 \$    |
| 2024-04-17 | 108.064.659.124 \$ | 43.600.477.155 \$ | 0,999818 \$ | 0,999877 \$ |
| 2024-04-16 | 107.841.139.880 \$ | 46.357.690.689 \$ | 0,999864 \$ | 0,999818 \$ |
| 2024-04-15 | 107.753.288.138 \$ | 84.363.863.223 \$ | 1,001 \$    | 0,999864 \$ |
| 2024-04-14 | 107.379.449.340 \$ | 90.389.851.308 \$ | 1,000 \$    | 1,001 \$    |
| 2024-04-13 | 107.393.356.511 \$ | 80.166.538.393 \$ | 1,000 \$    | 1,000 \$    |
| 2024-04-12 | 107.325.379.612 \$ | 25.331.062.835 \$ | 1,000 \$    | 1,000 \$    |
| 2024-04-11 | 107.165.949.186 \$ | 55.382.054.612 \$ | 1,000 \$    | 1,000 \$    |
| 2024-04-10 | 107.124.650.259 \$ | 55.857.540.725 \$ | 0,999738 \$ | 1,000 \$    |

|            |                    |                   |             |             |
|------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|
| 2024-04-09 | 107.051.011.825 \$ | 60.862.356.814 \$ | 1,000 \$    | 0,999738 \$ |
| 2024-04-08 | 106.908.680.868 \$ | 38.338.659.632 \$ | 0,999978 \$ | 1,000 \$    |
| 2024-04-07 | 106.793.326.058 \$ | 35.783.595.588 \$ | 0,998835 \$ | 0,999978 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/tether/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/tether/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

Solana Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri     | Hacim            | Açılış    | Kapanış   |
|------------|-------------------|------------------|-----------|-----------|
| 2024-05-06 | 65.139.241.740 \$ | 2.258.970.971 \$ | 145,69 \$ | 152,65 \$ |
| 2024-05-05 | 65.431.940.755 \$ | 3.337.411.968 \$ | 146,11 \$ | 145,69 \$ |
| 2024-05-04 | 64.310.515.828 \$ | 3.482.326.753 \$ | 143,55 \$ | 146,11 \$ |
| 2024-05-03 | 61.642.176.220 \$ | 4.018.763.780 \$ | 137,92 \$ | 143,55 \$ |
| 2024-05-02 | 60.292.554.290 \$ | 4.578.078.058 \$ | 134,75 \$ | 137,92 \$ |
| 2024-05-01 | 57.068.380.747 \$ | 3.949.643.280 \$ | 127,04 \$ | 134,75 \$ |
| 2024-04-30 | 61.596.557.366 \$ | 2.710.939.730 \$ | 137,67 \$ | 127,04 \$ |
| 2024-04-29 | 61.615.451.345 \$ | 2.093.759.582 \$ | 137,72 \$ | 137,67 \$ |
| 2024-04-28 | 63.319.042.460 \$ | 2.641.127.907 \$ | 141,58 \$ | 137,72 \$ |
| 2024-04-27 | 62.238.094.836 \$ | 2.954.045.955 \$ | 139,26 \$ | 141,58 \$ |
| 2024-04-26 | 64.868.424.520 \$ | 4.244.001.062 \$ | 144,99 \$ | 139,26 \$ |
| 2024-04-25 | 66.011.712.441 \$ | 4.398.059.369 \$ | 147,75 \$ | 144,99 \$ |
| 2024-04-24 | 69.275.570.262 \$ | 3.123.676.555 \$ | 154,69 \$ | 147,75 \$ |
| 2024-04-23 | 70.249.892.399 \$ | 3.462.456.696 \$ | 156,99 \$ | 154,69 \$ |
| 2024-04-22 | 66.491.092.686 \$ | 2.697.656.989 \$ | 148,74 \$ | 156,99 \$ |
| 2024-04-21 | 67.222.429.957 \$ | 3.334.931.071 \$ | 150,52 \$ | 148,74 \$ |
| 2024-04-20 | 64.000.098.018 \$ | 6.474.741.719 \$ | 143,24 \$ | 150,52 \$ |
| 2024-04-19 | 63.576.116.898 \$ | 4.473.576.346 \$ | 142,13 \$ | 143,24 \$ |
| 2024-04-18 | 59.211.788.810 \$ | 5.195.973.605 \$ | 132,53 \$ | 142,13 \$ |
| 2024-04-17 | 60.978.610.967 \$ | 5.769.425.610 \$ | 136,42 \$ | 132,53 \$ |
| 2024-04-16 | 61.710.007.813 \$ | 6.284.717.505 \$ | 138,41 \$ | 136,42 \$ |
| 2024-04-15 | 67.806.499.915 \$ | 8.511.031.377 \$ | 151,55 \$ | 138,41 \$ |
| 2024-04-14 | 62.699.848.804 \$ | 9.822.094.694 \$ | 140,18 \$ | 151,55 \$ |
| 2024-04-13 | 68.525.412.911 \$ | 5.031.415.890 \$ | 153,77 \$ | 140,18 \$ |
| 2024-04-12 | 77.005.624.466 \$ | 3.172.488.977 \$ | 172,70 \$ | 153,77 \$ |
| 2024-04-11 | 77.185.741.544 \$ | 3.758.881.713 \$ | 173,12 \$ | 172,70 \$ |

|            |                   |                  |           |           |
|------------|-------------------|------------------|-----------|-----------|
| 2024-04-10 | 77.044.233.758 \$ | 2.989.133.751 \$ | 172,55 \$ | 173,12 \$ |
| 2024-04-09 | 80.535.874.865 \$ | 3.098.234.371 \$ | 180,64 \$ | 172,55 \$ |
| 2024-04-08 | 80.125.616.079 \$ | 1.994.743.994 \$ | 179,58 \$ | 180,64 \$ |
| 2024-04-07 | 79.571.266.963 \$ | 4.990.294.577 \$ | 178,96 \$ | 179,58 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/solana/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/solana/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

#### Litecoin Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri    | Hacim            | Açılış   | Kapanış  |
|------------|------------------|------------------|----------|----------|
| 2024-05-06 | 6.054.973.809 \$ | 270.894.562 \$   | 81,37 \$ | 80,74 \$ |
| 2024-05-05 | 6.085.254.194 \$ | 251.710.229 \$   | 81,68 \$ | 81,37 \$ |
| 2024-05-04 | 6.104.905.808 \$ | 317.519.501 \$   | 81,87 \$ | 81,68 \$ |
| 2024-05-03 | 5.968.005.005 \$ | 327.920.420 \$   | 80,17 \$ | 81,87 \$ |
| 2024-05-02 | 5.971.375.458 \$ | 498.980.014 \$   | 79,96 \$ | 80,17 \$ |
| 2024-05-01 | 5.935.229.749 \$ | 440.859.600 \$   | 79,55 \$ | 79,96 \$ |
| 2024-04-30 | 6.221.129.207 \$ | 382.567.733 \$   | 83,47 \$ | 79,55 \$ |
| 2024-04-29 | 6.250.106.121 \$ | 292.212.427 \$   | 83,93 \$ | 83,47 \$ |
| 2024-04-28 | 6.252.553.109 \$ | 434.497.865 \$   | 83,99 \$ | 83,93 \$ |
| 2024-04-27 | 6.544.429.059 \$ | 587.244.666 \$   | 87,99 \$ | 83,99 \$ |
| 2024-04-26 | 6.242.527.345 \$ | 459.873.312 \$   | 83,80 \$ | 87,99 \$ |
| 2024-04-25 | 6.196.284.267 \$ | 546.543.510 \$   | 83,09 \$ | 83,80 \$ |
| 2024-04-24 | 6.337.503.893 \$ | 308.527.715 \$   | 85,13 \$ | 83,09 \$ |
| 2024-04-23 | 6.362.041.895 \$ | 398.712.508 \$   | 85,44 \$ | 85,13 \$ |
| 2024-04-22 | 6.266.076.402 \$ | 295.260.130 \$   | 84,12 \$ | 85,44 \$ |
| 2024-04-21 | 6.326.873.921 \$ | 355.517.471 \$   | 85,07 \$ | 84,12 \$ |
| 2024-04-20 | 6.036.037.606 \$ | 539.267.004 \$   | 81,07 \$ | 85,07 \$ |
| 2024-04-19 | 6.016.266.304 \$ | 542.186.892 \$   | 80,77 \$ | 81,07 \$ |
| 2024-04-18 | 5.967.959.208 \$ | 460.656.252 \$   | 80,20 \$ | 80,77 \$ |
| 2024-04-17 | 5.942.438.795 \$ | 535.739.640 \$   | 79,80 \$ | 80,20 \$ |
| 2024-04-16 | 5.805.964.000 \$ | 793.465.317 \$   | 78,11 \$ | 79,80 \$ |
| 2024-04-15 | 5.959.566.948 \$ | 941.067.578 \$   | 79,97 \$ | 78,11 \$ |
| 2024-04-14 | 5.798.901.943 \$ | 1.336.598.213 \$ | 77,64 \$ | 79,97 \$ |
| 2024-04-13 | 6.415.407.534 \$ | 1.153.646.717 \$ | 86,29 \$ | 77,64 \$ |
| 2024-04-12 | 7.353.811.171 \$ | 588.940.282 \$   | 98,71 \$ | 86,29 \$ |

|            |                  |                |           |           |
|------------|------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2024-04-11 | 7.192.859.456 \$ | 633.918.426 \$ | 96,67 \$  | 98,71 \$  |
| 2024-04-10 | 7.261.011.678 \$ | 650.380.059 \$ | 97,58 \$  | 96,67 \$  |
| 2024-04-09 | 7.687.488.127 \$ | 751.566.388 \$ | 103,25 \$ | 97,58 \$  |
| 2024-04-08 | 7.538.898.146 \$ | 613.380.842 \$ | 101,09 \$ | 103,25 \$ |
| 2024-04-07 | 7.526.528.372 \$ | 522.299.987 \$ | 101,24 \$ | 101,09 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/litecoin/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/litecoin/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

#### Cardano Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri     | Hacim            | Açılış      | Kapanış     |
|------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|
| 2024-05-06 | 16.178.541.151 \$ | 246.836.841 \$   | 0,458059 \$ | 0,454169 \$ |
| 2024-05-05 | 16.362.012.425 \$ | 248.541.340 \$   | 0,463076 \$ | 0,458059 \$ |
| 2024-05-04 | 16.523.320.470 \$ | 338.556.728 \$   | 0,467115 \$ | 0,463076 \$ |
| 2024-05-03 | 16.177.042.156 \$ | 371.916.372 \$   | 0,458154 \$ | 0,467115 \$ |
| 2024-05-02 | 15.913.854.393 \$ | 539.589.652 \$   | 0,449551 \$ | 0,458154 \$ |
| 2024-05-01 | 15.611.565.965 \$ | 414.214.881 \$   | 0,440954 \$ | 0,449551 \$ |
| 2024-04-30 | 16.153.257.571 \$ | 301.287.281 \$   | 0,457076 \$ | 0,440954 \$ |
| 2024-04-29 | 16.249.932.295 \$ | 253.384.657 \$   | 0,459942 \$ | 0,457076 \$ |
| 2024-04-28 | 16.507.785.931 \$ | 322.647.104 \$   | 0,467810 \$ | 0,459942 \$ |
| 2024-04-27 | 16.318.277.109 \$ | 323.285.773 \$   | 0,462434 \$ | 0,467810 \$ |
| 2024-04-26 | 16.612.661.972 \$ | 348.706.323 \$   | 0,470579 \$ | 0,462434 \$ |
| 2024-04-25 | 16.784.653.720 \$ | 494.570.842 \$   | 0,474899 \$ | 0,470579 \$ |
| 2024-04-24 | 17.669.693.746 \$ | 399.478.119 \$   | 0,500444 \$ | 0,474899 \$ |
| 2024-04-23 | 18.237.582.504 \$ | 412.110.567 \$   | 0,516369 \$ | 0,500444 \$ |
| 2024-04-22 | 17.620.600.438 \$ | 360.556.109 \$   | 0,499100 \$ | 0,516369 \$ |
| 2024-04-21 | 17.810.194.459 \$ | 538.078.098 \$   | 0,504784 \$ | 0,499100 \$ |
| 2024-04-20 | 16.654.042.945 \$ | 611.690.530 \$   | 0,469917 \$ | 0,504784 \$ |
| 2024-04-19 | 16.158.304.603 \$ | 420.467.439 \$   | 0,457828 \$ | 0,469917 \$ |
| 2024-04-18 | 15.677.617.363 \$ | 498.469.338 \$   | 0,444590 \$ | 0,457828 \$ |
| 2024-04-17 | 16.195.959.201 \$ | 526.885.840 \$   | 0,458359 \$ | 0,444590 \$ |
| 2024-04-16 | 16.238.863.615 \$ | 725.890.529 \$   | 0,460313 \$ | 0,458359 \$ |
| 2024-04-15 | 16.589.375.308 \$ | 980.343.416 \$   | 0,468727 \$ | 0,460313 \$ |
| 2024-04-14 | 15.871.867.860 \$ | 1.213.139.931 \$ | 0,449028 \$ | 0,468727 \$ |
| 2024-04-13 | 17.787.126.923 \$ | 1.158.713.752 \$ | 0,504534 \$ | 0,449028 \$ |

|            |                   |                |             |             |
|------------|-------------------|----------------|-------------|-------------|
| 2024-04-12 | 20.676.509.388 \$ | 317.384.210 \$ | 0,586180 \$ | 0,504534 \$ |
| 2024-04-11 | 20.668.286.534 \$ | 503.089.955 \$ | 0,585721 \$ | 0,586180 \$ |
| 2024-04-10 | 20.924.789.641 \$ | 491.543.274 \$ | 0,592220 \$ | 0,585721 \$ |
| 2024-04-09 | 21.656.789.672 \$ | 420.999.932 \$ | 0,613946 \$ | 0,592220 \$ |
| 2024-04-08 | 20.777.126.323 \$ | 304.626.894 \$ | 0,588914 \$ | 0,613946 \$ |
| 2024-04-07 | 20.601.299.549 \$ | 250.145.939 \$ | 0,583757 \$ | 0,588914 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/cardano/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/cardano/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

#### Dogecoin Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri     | Hacim            | Açılış      | Kapanış     |
|------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|
| 2024-05-06 | 23.139.601.584 \$ | 1.564.164.212 \$ | 0,160875 \$ | 0,156536 \$ |
| 2024-05-05 | 23.083.739.055 \$ | 2.801.320.943 \$ | 0,159955 \$ | 0,160875 \$ |
| 2024-05-04 | 21.090.329.917 \$ | 1.343.946.354 \$ | 0,145985 \$ | 0,159955 \$ |
| 2024-05-03 | 19.065.407.101 \$ | 1.414.713.760 \$ | 0,132229 \$ | 0,145985 \$ |
| 2024-05-02 | 18.810.287.917 \$ | 2.241.339.745 \$ | 0,130190 \$ | 0,132229 \$ |
| 2024-05-01 | 19.261.936.213 \$ | 1.422.725.149 \$ | 0,133401 \$ | 0,130190 \$ |
| 2024-04-30 | 20.690.016.920 \$ | 1.085.608.283 \$ | 0,143464 \$ | 0,133401 \$ |
| 2024-04-29 | 21.147.179.691 \$ | 648.095.776 \$   | 0,146669 \$ | 0,143464 \$ |
| 2024-04-28 | 21.291.269.496 \$ | 862.788.251 \$   | 0,147971 \$ | 0,146669 \$ |
| 2024-04-27 | 21.266.410.032 \$ | 903.530.329 \$   | 0,147829 \$ | 0,147971 \$ |
| 2024-04-26 | 21.842.387.697 \$ | 1.103.803.991 \$ | 0,151545 \$ | 0,147829 \$ |
| 2024-04-25 | 21.787.972.774 \$ | 1.552.476.420 \$ | 0,151313 \$ | 0,151545 \$ |
| 2024-04-24 | 23.022.531.114 \$ | 1.087.380.589 \$ | 0,159923 \$ | 0,151313 \$ |
| 2024-04-23 | 23.219.028.664 \$ | 1.342.124.804 \$ | 0,161157 \$ | 0,159923 \$ |
| 2024-04-22 | 22.770.712.304 \$ | 1.342.442.234 \$ | 0,158133 \$ | 0,161157 \$ |
| 2024-04-21 | 23.408.387.825 \$ | 1.764.345.302 \$ | 0,162586 \$ | 0,158133 \$ |
| 2024-04-20 | 22.444.393.611 \$ | 2.362.668.275 \$ | 0,156044 \$ | 0,162586 \$ |
| 2024-04-19 | 21.840.876.245 \$ | 2.067.457.011 \$ | 0,151960 \$ | 0,156044 \$ |
| 2024-04-18 | 21.278.366.107 \$ | 2.082.597.478 \$ | 0,147890 \$ | 0,151960 \$ |
| 2024-04-17 | 22.473.131.151 \$ | 2.671.750.827 \$ | 0,155912 \$ | 0,147890 \$ |
| 2024-04-16 | 23.225.387.537 \$ | 3.912.933.592 \$ | 0,161709 \$ | 0,155912 \$ |
| 2024-04-15 | 23.438.275.173 \$ | 4.041.893.018 \$ | 0,162500 \$ | 0,161709 \$ |
| 2024-04-14 | 22.226.052.735 \$ | 5.103.153.614 \$ | 0,153872 \$ | 0,162500 \$ |

|            |                   |                  |             |             |
|------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|
| 2024-04-13 | 25.168.644.017 \$ | 3.923.979.682 \$ | 0,174803 \$ | 0,153872 \$ |
| 2024-04-12 | 27.908.264.923 \$ | 2.390.365.425 \$ | 0,194112 \$ | 0,174803 \$ |
| 2024-04-11 | 28.718.402.571 \$ | 2.928.785.361 \$ | 0,199610 \$ | 0,194112 \$ |
| 2024-04-10 | 27.156.510.471 \$ | 2.242.919.940 \$ | 0,188926 \$ | 0,199610 \$ |
| 2024-04-09 | 29.150.303.284 \$ | 2.217.812.857 \$ | 0,202727 \$ | 0,188926 \$ |
| 2024-04-08 | 28.761.141.789 \$ | 2.902.907.028 \$ | 0,199498 \$ | 0,202727 \$ |
| 2024-04-07 | 26.638.177.757 \$ | 1.804.236.015 \$ | 0,185693 \$ | 0,199498 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/dogecoin/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/dogecoin/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

#### Binance Coin Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

|            |                   |                  |           |           |
|------------|-------------------|------------------|-----------|-----------|
| 2024-05-06 | 90.932.867.485 \$ | 631.555.783 \$   | 591,57 \$ | 588,00 \$ |
| 2024-05-05 | 90.184.115.704 \$ | 676.369.302 \$   | 585,71 \$ | 591,57 \$ |
| 2024-05-04 | 90.414.397.262 \$ | 1.062.371.452 \$ | 586,43 \$ | 585,71 \$ |
| 2024-05-03 | 86.212.207.867 \$ | 1.016.005.524 \$ | 560,71 \$ | 586,43 \$ |
| 2024-05-02 | 86.647.236.480 \$ | 1.783.633.523 \$ | 562,22 \$ | 560,71 \$ |
| 2024-05-01 | 89.108.408.711 \$ | 2.100.807.102 \$ | 578,19 \$ | 562,22 \$ |
| 2024-04-30 | 91.413.161.402 \$ | 1.017.859.044 \$ | 593,25 \$ | 578,19 \$ |
| 2024-04-29 | 92.231.373.171 \$ | 796.795.163 \$   | 599,58 \$ | 593,25 \$ |
| 2024-04-28 | 91.640.333.790 \$ | 861.110.797 \$   | 596,40 \$ | 599,58 \$ |
| 2024-04-27 | 91.947.535.565 \$ | 940.122.409 \$   | 597,88 \$ | 596,40 \$ |
| 2024-04-26 | 94.529.875.011 \$ | 1.337.858.222 \$ | 614,40 \$ | 597,88 \$ |
| 2024-04-25 | 93.635.542.240 \$ | 1.951.230.236 \$ | 607,55 \$ | 614,40 \$ |
| 2024-04-24 | 93.383.801.411 \$ | 1.640.219.504 \$ | 607,00 \$ | 607,55 \$ |
| 2024-04-23 | 93.140.127.566 \$ | 1.686.206.129 \$ | 605,26 \$ | 607,00 \$ |
| 2024-04-22 | 89.091.610.680 \$ | 941.957.910 \$   | 578,90 \$ | 605,26 \$ |
| 2024-04-21 | 87.856.105.613 \$ | 885.801.600 \$   | 570,62 \$ | 578,90 \$ |
| 2024-04-20 | 85.923.611.883 \$ | 1.703.907.738 \$ | 556,77 \$ | 570,62 \$ |
| 2024-04-19 | 84.807.720.113 \$ | 1.851.464.362 \$ | 551,58 \$ | 556,77 \$ |
| 2024-04-18 | 82.333.439.697 \$ | 2.009.266.142 \$ | 535,02 \$ | 551,58 \$ |
| 2024-04-17 | 82.504.700.022 \$ | 1.724.799.037 \$ | 536,83 \$ | 535,02 \$ |
| 2024-04-16 | 85.011.167.550 \$ | 1.923.606.614 \$ | 553,30 \$ | 536,83 \$ |
| 2024-04-15 | 87.408.969.383 \$ | 2.548.769.848 \$ | 567,90 \$ | 553,30 \$ |
| 2024-04-14 | 86.099.199.590 \$ | 3.926.924.239 \$ | 557,28 \$ | 567,90 \$ |

|            |                   |                  |           |           |
|------------|-------------------|------------------|-----------|-----------|
| 2024-04-13 | 91.576.948.683 \$ | 3.524.418.375 \$ | 596,66 \$ | 557,28 \$ |
| 2024-04-12 | 93.147.540.999 \$ | 1.771.383.088 \$ | 605,51 \$ | 596,66 \$ |
| 2024-04-11 | 93.728.978.737 \$ | 1.756.006.041 \$ | 609,12 \$ | 605,51 \$ |
| 2024-04-10 | 89.457.255.375 \$ | 1.802.531.702 \$ | 581,16 \$ | 609,12 \$ |
| 2024-04-09 | 90.363.296.271 \$ | 1.495.830.970 \$ | 587,46 \$ | 581,16 \$ |
| 2024-04-08 | 89.964.937.319 \$ | 676.313.896 \$   | 584,30 \$ | 587,46 \$ |
| 2024-04-07 | 90.006.788.488 \$ | 775.436.632 \$   | 585,39 \$ | 584,30 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/bnb/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/bnb/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)

#### Tron Geçmiş Verileri (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Tarih      | Piyasa Değeri     | Hacim          | Açılış      | Kapanış     |
|------------|-------------------|----------------|-------------|-------------|
| 2024-05-06 | 10.591.117.558 \$ | 252.483.884 \$ | 0,121091 \$ | 0,118609 \$ |
| 2024-05-05 | 10.705.450.552 \$ | 272.668.100 \$ | 0,122308 \$ | 0,121091 \$ |
| 2024-05-04 | 10.784.563.547 \$ | 339.890.356 \$ | 0,122750 \$ | 0,122308 \$ |
| 2024-05-03 | 10.701.713.166 \$ | 442.286.983 \$ | 0,122261 \$ | 0,122750 \$ |
| 2024-05-02 | 10.543.784.736 \$ | 587.522.917 \$ | 0,120178 \$ | 0,122261 \$ |
| 2024-05-01 | 10.475.029.742 \$ | 610.625.816 \$ | 0,119341 \$ | 0,120178 \$ |
| 2024-04-30 | 10.418.782.836 \$ | 366.673.056 \$ | 0,118984 \$ | 0,119341 \$ |
| 2024-04-29 | 10.626.923.433 \$ | 273.533.281 \$ | 0,121360 \$ | 0,118984 \$ |
| 2024-04-28 | 10.494.263.546 \$ | 336.879.816 \$ | 0,119854 \$ | 0,121360 \$ |
| 2024-04-27 | 10.509.255.241 \$ | 410.494.018 \$ | 0,120043 \$ | 0,119854 \$ |
| 2024-04-26 | 10.258.827.563 \$ | 449.513.819 \$ | 0,117224 \$ | 0,120043 \$ |
| 2024-04-25 | 9.920.632.657 \$  | 379.663.872 \$ | 0,113217 \$ | 0,117224 \$ |
| 2024-04-24 | 9.919.111.695 \$  | 315.192.034 \$ | 0,113340 \$ | 0,113217 \$ |
| 2024-04-23 | 9.842.195.538 \$  | 320.750.289 \$ | 0,112282 \$ | 0,113340 \$ |
| 2024-04-22 | 9.744.651.661 \$  | 244.176.100 \$ | 0,111232 \$ | 0,112282 \$ |
| 2024-04-21 | 9.727.546.527 \$  | 336.299.256 \$ | 0,111052 \$ | 0,111232 \$ |
| 2024-04-20 | 9.639.573.566 \$  | 574.578.507 \$ | 0,110085 \$ | 0,111052 \$ |
| 2024-04-19 | 9.582.901.483 \$  | 464.812.795 \$ | 0,109279 \$ | 0,110085 \$ |
| 2024-04-18 | 9.615.215.463 \$  | 492.569.767 \$ | 0,109735 \$ | 0,109279 \$ |
| 2024-04-17 | 9.796.999.140 \$  | 574.998.544 \$ | 0,111832 \$ | 0,109735 \$ |
| 2024-04-16 | 9.769.902.952 \$  | 642.872.021 \$ | 0,111627 \$ | 0,111832 \$ |
| 2024-04-15 | 9.869.859.080 \$  | 570.370.888 \$ | 0,112620 \$ | 0,111627 \$ |

|            |                   |                |             |             |
|------------|-------------------|----------------|-------------|-------------|
| 2024-04-14 | 9.665.949.797 \$  | 689.155.524 \$ | 0,110274 \$ | 0,112620 \$ |
| 2024-04-13 | 10.069.131.744 \$ | 611.827.088 \$ | 0,114987 \$ | 0,110274 \$ |
| 2024-04-12 | 10.551.446.952 \$ | 341.912.288 \$ | 0,120379 \$ | 0,114987 \$ |
| 2024-04-11 | 10.445.312.641 \$ | 494.087.583 \$ | 0,119127 \$ | 0,120379 \$ |
| 2024-04-10 | 10.625.172.116 \$ | 356.352.728 \$ | 0,121040 \$ | 0,119127 \$ |
| 2024-04-09 | 10.780.830.182 \$ | 375.427.146 \$ | 0,122959 \$ | 0,121040 \$ |
| 2024-04-08 | 10.572.491.666 \$ | 209.431.792 \$ | 0,120512 \$ | 0,122959 \$ |
| 2024-04-07 | 10.486.553.902 \$ | 241.699.742 \$ | 0,119514 \$ | 0,120512 \$ |

Kaynak: [https://www.coingecko.com/tr/coins/tron/historical\\_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25](https://www.coingecko.com/tr/coins/tron/historical_data?start=2024-02-25&end=2024-05-25)



### Ek 3. Kripto Paralara İlişkin Haberler

Bitcoin'e ilişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                     | Haber Merkezi         | Tarih      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <a href="#">Bitcoin sert geriledi</a>                                                             | Bloomberght           | 14.04.2024 |
| <a href="#">Bitcoin sert düştü</a>                                                                | Hürriyet              | 01.05.2024 |
| <a href="#">Bitcoin'de Yükseliş Sinyali: Bir Sonraki Durak 80.000 Dolar mı?</a>                   | Investing.com Türkiye | 09.04.2024 |
| <a href="#">Bitcoin yarılanması (halving) nedir ve neden önemli?</a>                              | Euronews.com          | 19.04.2024 |
| <a href="#">Bitcoin sert düştü « PolitikYol.com   Yorum, Analiz, Haber Sitesi</a>                 | PoltikYol.com         | 14.04.2024 |
| <a href="#">Bitcoin'de yarılanma haftası: Satış baskısı olur mu?</a>                              | NTV Haber             | 16.04.2024 |
| <a href="#">10 soruda Bitcoin'de halving</a>                                                      | Bloomberght           | 17.04.2024 |
| <a href="#">Bitcoin Konsolidasyona Devam Edecek mi? Hangi Seviyeler Önemli?</a>                   | Investing.com Türkiye | 19.04.2024 |
| <a href="#">Bitcoin 60 bin doların altına indi « PolitikYol.com   Yorum, Analiz, Haber Sitesi</a> | PolitikYol.com        | 01.05.2024 |
| <a href="#">Bitcoin'de kan kaybı sürüyor - Son Dakika Ekonomi Haberleri   Ntv Para</a>            | NTV Haber             | 25.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Bitcoin&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIIzK2TZrbEHh08968UKBZnQn4mgXQ%3A1716653386016&ei=Sg1SZuVQpo\\_Fzw-X5oqQBw&udm=&ved=0ahUKEwjlnZqamKmGAxWmR\\_EDHRezAnIQ4dUDCA0&uact=5&oq=Bitcoin&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiB0JpdGNvaW4yDRAAGIAEGLEDGEMYigUyCBAAGIAEGLEDmggQABiABBixAzIIEAAYgAQYsQMyDRAAGIAEGLEDGE](https://www.google.com/search?q=Bitcoin&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIIzK2TZrbEHh08968UKBZnQn4mgXQ%3A1716653386016&ei=Sg1SZuVQpo_Fzw-X5oqQBw&udm=&ved=0ahUKEwjlnZqamKmGAxWmR_EDHRezAnIQ4dUDCA0&uact=5&oq=Bitcoin&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiB0JpdGNvaW4yDRAAGIAEGLEDGEMYigUyCBAAGIAEGLEDmggQABiABBixAzIIEAAYgAQYsQMyDRAAGIAEGLEDGE)

[MYigUyCBAAGIAEGLEDmMggQABiABBixAzIIEAAYgAQYsQMyCxAAAGIAEGLEDGIMBMggQABiABBixA0juoAFQtnpYnZ8BcAl4AJABAjgB6QKgAZcYqgEIMC4xMi4yLjK4AQPIAQD4AQGYAhigAuwbqAIAwgIKEAAYgAQYQxiKBcICBRAAGIAEwgIOEAAYgAQYsQMYgwEYigXCAhAQABiABBixAxbDGIMBGIoFmAMCiAYBkgcINy4xMC41LjKgB9hT&scient=gws-wiz-news](https://www.gws-wiz-news.com/ethereum-haberleri-07-04-2024-06-05-2024)

#### Ethereum'a İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                                                     | Haber Merkezi            | Tarih      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| <a href="#">SEC, spot Ethereum ETF'lerini reddetmeye mi hazırlanıyor?</a>                                                         | Investing.com<br>Türkiye | 25.04.2024 |
| <a href="#">Ethereum fiyatı Bitcoin karşısında neden zayıf?</a>                                                                   | Cointelegraph            | 12.04.2025 |
| <a href="#">Bitcoin'de 'halving' etkisi olacak mı   Ethereum'da son durum ne</a>                                                  | Odatv                    | 21.04.2024 |
| <a href="#">Ethereum (ETH) İçin Tarihi Mayıs Ayı Geldi Çattı</a>                                                                  | COINTURK                 | 28.04.2024 |
| <a href="#">Hapis kararı kripto paraları allak bullak etti! Bitcoin ve Ethereum'da dikkat çeken düşüş: 14 Mart'tan bu yana...</a> | Mynet Finans             | 01.05.2024 |
| <a href="#">KRİPTO PARA: Bitcoin ve ethereum ne kadar? (15 Nisan 2024)</a>                                                        | Dünya Gazetesi           | 15.04.2024 |
| <a href="#">Ünlü analist ETH/BTC'ye dikkat çekti: Ethereum'da “ayı tuzağı” uyarısı verdi</a>                                      | Inversing.com<br>Türkiye | 08.04.2024 |
| <a href="#">Piyasalara göre Ethereum fiyatında beklenti ne yönde?</a>                                                             | Cointelegraph            | 09.04.2024 |
| <a href="#">Ne Bitcoin ne Ethereum... Gözler bu altcoinlerde olacak</a>                                                           | Odatv                    | 14.04.2024 |
| <a href="#">3.200 Direncini Aşan Ethereum İçin Sırada Ne Var?</a>                                                                 | COINTURK                 | 24.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Ethereum&sca\\_esv=26a26246cc8264db&biw=1360&bih=635&sxsrf=ADLYWIIx8s3MsoCByDtWXe8CLITqJwhUJQ%3A1716647751989&source=ln&tbs=cd%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws](https://www.google.com/search?q=Ethereum&sca_esv=26a26246cc8264db&biw=1360&bih=635&sxsrf=ADLYWIIx8s3MsoCByDtWXe8CLITqJwhUJQ%3A1716647751989&source=ln&tbs=cd%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws)

Ripple’a İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                                         | Haber Merkezi            | Tarih      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| <a href="#">Ripple CEO'su 2024 yılı için cesur bir tahminde bulundu</a>                                               | Invresing.com<br>Türkiye | 08.04.2024 |
| <a href="#">Ripple (XRP), SEC'in milyarlık talebine itiraz etti</a>                                                   | Cointelegraph            | 23.04.2024 |
| <a href="#">Ripple CEO'sundan sene sonu için 5 trilyonluk kripto tahmini</a>                                          | Uzmancoin                | 08.04.2024 |
| <a href="#">Ripple (XRP) Fiyat Tahmini: Daha Fazla Düşüş mü Geliyor?</a>                                              | Cryptonews Türkiye       | 25.04.2024 |
| <a href="#">Ripple, SEC'in para cezası talebine nasıl cevap verdi? Piyasa tepkisi nasıl oldu? Yazar Investing.com</a> | Investing.com<br>Türkiye | 24.04.2024 |
| <a href="#">Ripple CEO'su: Kripto para piyasasının değeri 5 trilyon doları aşacak</a>                                 | Paraanaliz               | 08.04.2024 |
| <a href="#">Ripple'dan Bir “Token Unlock” Hamlesi Daha! 500 Milyon Adet XRP'nin Kilidini Açtı!</a>                    | COINTURK                 | 01.05.2024 |
| <a href="#">Ripple ve SEC Davasında Son Durum Ne: İşte Yaşananlar ve XRP Fiyatının Bunlara Tepkisi!</a>               | KoinFinans               | 29.04.2024 |
| <a href="#">Ripple'dan (XRP) okyanus ötesinde yeni stratejik hamle</a>                                                | Cointelegraph            | 30.04.2024 |
| <a href="#">2 Milyar Dolarlık Ceza Talebine Ripple'dan Ret - SEC ile Hukuk Mücadelesi Kızışıyor</a>                   | Cryptonews Türkçe        | 23.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Ripple&sca\\_esv=26a26246cc8264db&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIL57aVV6zz8BHOm5oxfeoHwm\\_JiEQ%3A1716647766378&ei=VvdRZvjOFteWxc8PqLaqsAY&udm=&ved=0ahUKEwj40caig6mGAxVXS\\_EDHSibCmYQ4dUDCA0&uact=5&oq=Ripple&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiBlJpcHBsZTIQEAAyGAQYsQMYQxiDARiKBTIIEAAyGAQYsQMyCBAAGIAEGLEDMggQABiABBixAzIIEAAyGAQYsQMyCxAAGIAEGLEDGIMBMgoQABiABBhDGIoFMgoQABiABBhDGIoFMgoQABiABBhDGIoFMgUQABiABEigFVD\\_C1j6E3AAeACQAQCYAcMEoAHQEKoBBzAuNi41LTK4AQPIAQD4AQGYAgigAvYQwgIOEAAyGAQYsQMYgwEYigXCAg0QABiABBixAxdGIoFmAMAIAYBkgcJMC41LjEuMC4yoAeiKg&sclient=gws-wiz-news](https://www.google.com/search?q=Ripple&sca_esv=26a26246cc8264db&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIL57aVV6zz8BHOm5oxfeoHwm_JiEQ%3A1716647766378&ei=VvdRZvjOFteWxc8PqLaqsAY&udm=&ved=0ahUKEwj40caig6mGAxVXS_EDHSibCmYQ4dUDCA0&uact=5&oq=Ripple&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiBlJpcHBsZTIQEAAyGAQYsQMYQxiDARiKBTIIEAAyGAQYsQMyCBAAGIAEGLEDMggQABiABBixAzIIEAAyGAQYsQMyCxAAGIAEGLEDGIMBMgoQABiABBhDGIoFMgoQABiABBhDGIoFMgoQABiABBhDGIoFMgUQABiABEigFVD_C1j6E3AAeACQAQCYAcMEoAHQEKoBBzAuNi41LTK4AQPIAQD4AQGYAgigAvYQwgIOEAAyGAQYsQMYgwEYigXCAg0QABiABBixAxdGIoFmAMAIAYBkgcJMC41LjEuMC4yoAeiKg&sclient=gws-wiz-news)

Tether'a İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                               | Haber Merkezi            | Tarih      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| <a href="#">Telegram destekli Blockchain ağı, Tether tarafından da kullanılacak</a>                         | Inversing.com<br>Türkiye | 19.04.2024 |
| <a href="#">Tether, USDT ve XAUT coin'leri Telegram TON zincirine de taşıyor</a>                            | Uzmancoin                | 19.04.2024 |
| <a href="#">Tether, TON Blockchain Üzerinde 60 Milyon Dolarlık USDT Bastı</a>                               | Cryptonews Türkçe        | 22.04.2024 |
| <a href="#">Tether Stablecoin Olmanın Ötesindeki Yeni Çerçeveyi Tanıttı</a>                                 | COINTURK                 | 18.04.2024 |
| <a href="#">Tether, gelişmekte olan piyasalarda doların ikamesi olarak ilgi görüyor Yazar Investing.com</a> | Inversing.com<br>Türkiye | 19.04.2024 |
| <a href="#">Tether'den (USDT) Rekor Net Kar Açıklaması: Ne Kadar Bitcoin'i Var?</a>                         | Bitcoin Sistemi          | 01.05.2024 |
| <a href="#">Tether Ethereum'da 1 Milyar USDT Bastı: Bu Paralar Nereye Akıyor?</a>                           | Koin Bülteni             | 19.04.2024 |

|                                                                                                                                     |                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| <a href="#">Tether USDT coine TON blockchain ve Telegram entegrasyonu</a>                                                           | KoinMedya         | 19.04.2024 |
| <a href="#">Tether Soruşturması, Banka Hesapları Açmak İçin Sahte Belgelerin ve Gizli Kimliklerin Kullanıldığını Ortaya Çıkardı</a> | Cryptonews Türkçe | 29.04.2024 |
| <a href="#">Sıcak Gelişme! Tether TON Ağına USDT Desteği Eklendi</a>                                                                | COINTURK          | 19.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=tether&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&tbs=cdr:1,cd\\_min:4/7/2024,cd\\_max:5/6/2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIIInfagLdbZspbxipbxc7F5EAmM76A:1716649755904&ei=G\\_9RZqbqNpiPxc8Pw7qR6Ak&start=0&sa=N&ved=2ahUKEwj453XiqmGAxWYR\\_EDHUNdBJ04ChDy0wN6BAgEEAQ&biw=1360&bih=635&dpr=1](https://www.google.com/search?q=tether&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&tbs=cdr:1,cd_min:4/7/2024,cd_max:5/6/2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIIInfagLdbZspbxipbxc7F5EAmM76A:1716649755904&ei=G_9RZqbqNpiPxc8Pw7qR6Ak&start=0&sa=N&ved=2ahUKEwj453XiqmGAxWYR_EDHUNdBJ04ChDy0wN6BAgEEAQ&biw=1360&bih=635&dpr=1)

Solana'ya İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                        | Haber Merkezi          | Tarih      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <a href="#">FTX, Solana varlıklarının satışı için yeni bir yöntem deneyecek</a>                      | Inversting.com Türkiye | 22.04.2024 |
| <a href="#">Solana'da (SOL) düşüş ne kadar devam edecek?</a>                                         | Cointelegraph          | 18.04.2024 |
| <a href="#">Solana İçin Bu Seviyedeki Direnç SOL Fiyatında Yükselişin Kırılma Noktası mı?</a>        | COINTURK               | 25.04.2024 |
| <a href="#">Solana Fiyat Tahmini: SOL %10 Değer Kazandı - Satın Alma Zamanı Geldi mi?</a>            | Crptonews              | 02.05.2024 |
| <a href="#">Kripto devlerinin yatırım yaptığı Solana DePin projesi token ekonomisini duyurdu</a>     | Uzmancoin              | 17.04.2024 |
| <a href="#">Solana Fiyat Analizi: İşte SOL'un Fiyat Dalgalanmasının Nedeni!</a>                      | KoinFinans             | 20.04.2024 |
| <a href="#">Ethereum ve Solana'da Düzeltme Devam Eder mi? XRP'de Dava Süreci Nasıl Fiyatlanıyor?</a> | Inversing.com Türkiye  | 25.04.2024 |
| <a href="#">Solana Performansı İle Göz Dolduruyor: SOL Grafik Analizi ve Önemli Seviyeler</a>        | COINTURK               | 24.04.2024 |
| <a href="#">Solana ağındaki bu memecoinler bir ayda ortadan kayboldu</a>                             | Cointelegraph          | 22.04.2024 |

[Solana Fiyat Tahmini: SOL 150 Doları Geçti – Yeni ATH mi Geliyor?](#)

Cryptonews Türkçe

23.04.2024

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Solona&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIJ6Q7MBPNackxGjRgONBziFInAKRQ%3A1716649770627&ei=Kv9RZvb2JdaMxc8P35KAwAY&udm=&ved=0ahUKEwj2s6DeiqmGAxVWRvEDHV8JAGgQ4dUDCA0&uact=5&oq=Solona&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiBlNvbG9uYTYINEAAyGAQYsQMYQxiKBTIQEAAyGAQYsQMYQxiDARiKBTIQEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjINEAAyGAQYsQMYgwEYCjIKEAAyGAQYsQMYCkjBEICeC1i6EXAAeACQAQCYAdABoAHtCaoBBTAuNi4xuAEDyAEA-AEBmAIHoAKGCsICCxAAGIAEGLEDGIMBwgIIEAAyGAQYsQPCAgUQABiABMICDhAAGIAEGLEDGIMBGloFwgIEEAAYA5gDAIgGAZIHBTauNi4xoAfCJQ&scclient=gws-wiz-news](https://www.google.com/search?q=Solona&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIJ6Q7MBPNackxGjRgONBziFInAKRQ%3A1716649770627&ei=Kv9RZvb2JdaMxc8P35KAwAY&udm=&ved=0ahUKEwj2s6DeiqmGAxVWRvEDHV8JAGgQ4dUDCA0&uact=5&oq=Solona&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiBlNvbG9uYTYINEAAyGAQYsQMYQxiKBTIQEAAyGAQYsQMYQxiDARiKBTIQEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjIKEAAyGAQYsQMYCjINEAAyGAQYsQMYgwEYCjIKEAAyGAQYsQMYCkjBEICeC1i6EXAAeACQAQCYAdABoAHtCaoBBTAuNi4xuAEDyAEA-AEBmAIHoAKGCsICCxAAGIAEGLEDGIMBwgIIEAAyGAQYsQPCAgUQABiABMICDhAAGIAEGLEDGIMBGloFwgIEEAAYA5gDAIgGAZIHBTauNi4xoAfCJQ&scclient=gws-wiz-news)

Litecoin'e İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                                 | Haber Merkezi            | Tarih      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| <a href="#">Coinbase Türevleri Bitcoin Cash ve Litecoin Vadeli İşlemlerini Tanıttı</a>                        | Inversing.com<br>Türkiye | 11.04.2024 |
| <a href="#">Litecoin'de (LTC) Fiyatı Önemli Bölgede: Bu Seviyelere Dikkat!</a>                                | COINTURK                 | 30.04.2024 |
| <a href="#">Forbes Bu 20 Altcoin Konusunda Uyardı! “Listede XRP, Litecoin (LTC) ve Cardano (ADA) Da Var!”</a> | Bitcoin Sistemi          | 01.05.2024 |
| <a href="#">Litecoin LTC coin nedir? LTC/USD yorum, geleceği ve haberler</a>                                  | KoinMedya                | 04.05.2024 |

|                                                                                                                    |                 |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| <a href="#">Ufukta Bir Boğa Koşusu mu Var? İşte Uzun Süredir Sessiz Kalan Altcoin'i Bekleyen Olası Senaryolar!</a> | KoinFinans      | 15.04.2024 |
| <a href="#">Efsane Geri Mi Dönüyor? Litecoin'de (LTC) Uzun Vadeli Fiyat Tahmini!</a>                               | COINTURK        | 29.04.2024 |
| <a href="#">SEC Bitcoin'den Sonra Litecoin (LTC) ve Ethereum (ETH) ETF'lerine De İzin Verecek Mi? Litecoin ...</a> | Bitcoin Sistemi | 01.05.2024 |
| <a href="#">Litecoin (LTC) Fiyatı Kaç Doları Hedefliyor? Güncel Altcoin Tahminleri</a>                             | COINTURK        | 28.04.2024 |
| <a href="#">Litecoin, Chainlink, Ethereum, Uniswap Gibilerini Unutun! Bu Altcoin 1 Numaraya Oturdu!</a>            | COINTURK        | 27.04.2024 |
| <a href="#">Bakmadan Geçme! Zombi Altcoin Alarmı! Listede XRP, Cardano, Bitcoin Cash, Mina, Litecoin de Var!</a>   | COINTURK        | 27.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Litecoin&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIK2rGkYcWJ1iVW4lYr2mWLN3VSvKQ%3A1716649789457&ei=Pf9RZvy4G5m9xc8P2oaE8Ao&udm=&ved=0ahUKEwi8y53niqmGAxWZXvEDHVoDAa4Q4dUDCA0&uact=5&oq=Litecoin&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiCExp dGVjb2luMggQABiABBixAzIFEAAy gAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAy gAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAy gAQyBRAAGIAEMgUQABiABEjSF1AAWN8VcAB4AJABAjgByQGgAaULqgEFMC43LjG4AQPIAQD4AQGYAgigAsoLwgILEAAy gAQYsQMYgWHCAg4QABiABBixAxiDARiKBcICDRAAGIAEGLEDGIMBGAgYAwCSBwUwLjYuMqAHsig&sclient=gws-wiz-news](https://www.google.com/search?q=Litecoin&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIK2rGkYcWJ1iVW4lYr2mWLN3VSvKQ%3A1716649789457&ei=Pf9RZvy4G5m9xc8P2oaE8Ao&udm=&ved=0ahUKEwi8y53niqmGAxWZXvEDHVoDAa4Q4dUDCA0&uact=5&oq=Litecoin&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiCExp dGVjb2luMggQABiABBixAzIFEAAy gAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAy gAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAy gAQyBRAAGIAEMgUQABiABEjSF1AAWN8VcAB4AJABAjgByQGgAaULqgEFMC43LjG4AQPIAQD4AQGYAgigAsoLwgILEAAy gAQYsQMYgWHCAg4QABiABBixAxiDARiKBcICDRAAGIAEGLEDGIMBGAgYAwCSBwUwLjYuMqAHsig&sclient=gws-wiz-news)

Cardano'ya İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı | Haber Merkezi | Tarih |
|---------------|---------------|-------|
|---------------|---------------|-------|

|                                                                                                                  |                           |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| <a href="#">Cardano Vakfı CEO'su Blockchain ağı için yeni bir döneme işaret etti</a>                             | Inversting.com<br>Türkiye | 08.04.2024 |
| <a href="#">ADA Fiyat Analizi! Cardano İçin Kasırğa Yaklaşıyor mu?</a>                                           | COINTURK                  | 29.04.2024 |
| <a href="#">Analistler Değerlendirdi: Cardano 10, 15 ve 50 Dolara Ne Zaman Ulaşacak?</a>                         | KoinFinans                | 08.04.2024 |
| <a href="#">Cardano Fiyat Tahmini: ADA Kırmızıya Büründü - Bugün Yatırım Yapmalı mısınız?</a>                    | Cryptonews Türkçe         | 30.04.2024 |
| <a href="#">Cardano'dan sert düşüş! Fiyatı 0,5241 dolara geriledi!</a>                                           | Son Mühür                 | 12.04.2024 |
| <a href="#">Cardano (ADA) Kurucusu, Sürpriz Altcoin'i Cardano'ya Entegre Etme Fikrini Ortaya Attı!</a>           | Bitcoin Sistemi           | 05.05.2024 |
| <a href="#">Yapay Zeka Kararını Verdi! Cardano (ADA) 1 Mayıs'ta İşte Tam Bu Fiyatta Olacaktı!</a>                | COINTURK                  | 17.04.2024 |
| <a href="#">Trend Rider'ın Tahmini: Cardano, 3 Dolarlık Zirveye Doğru Yol Alıyor!</a>                            | KoinFinans                | 15.04.2024 |
| <a href="#">Cardano (ADA) Diriliyor Mu? ADA Kaç Dolar Oldu?</a>                                                  | COINTURK                  | 15.04.2024 |
| <a href="#">Cardano (ADA) Fiyat Analizi: Altcoin Beklenen Seviyelere Ulaşabilecek mi, İşte Olası Senaryolar!</a> | KoinFinans                | 16.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Cardano&scasv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cd%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbn=wns&sxsrf=ADLYWII1Cc0k1kJXxt7ijuu543KHiXH7Ew%3A1716650481265&ei=8QFSZuXcD-y8xc8PIM-l8A0&udm=&ved=0ahUKEwilmY6xjamGAxVsXvEDHZRnCd4Q4dUDCA0&uact=5&oq=Cardano&gs\\_l=Egxn3Mtd2l6LW5ld3MiB0NhcmRhbm8yDRAAGIAEGLEDGEMYigUyCBAAGIAEGLEDMGgQABiABBixAzILEAAyGAQYsQMYgwEyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAyGAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAyGARI7T9QizdY9T1wAngAkAEAmAH\\_AaABjg2qAQUwLjYuM7gBA8gBAPgBAZgCC6AC3g3CAg4QABiABBixAxiDARiKBcICBBAAGAOYAawCIBgGSBwUyLjYuM6AHwC0&sclient=gws-wiz-news](https://www.google.com/search?q=Cardano&scasv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cd%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbn=wns&sxsrf=ADLYWII1Cc0k1kJXxt7ijuu543KHiXH7Ew%3A1716650481265&ei=8QFSZuXcD-y8xc8PIM-l8A0&udm=&ved=0ahUKEwilmY6xjamGAxVsXvEDHZRnCd4Q4dUDCA0&uact=5&oq=Cardano&gs_l=Egxn3Mtd2l6LW5ld3MiB0NhcmRhbm8yDRAAGIAEGLEDGEMYigUyCBAAGIAEGLEDMGgQABiABBixAzILEAAyGAQYsQMYgwEyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAyGAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAyGARI7T9QizdY9T1wAngAkAEAmAH_AaABjg2qAQUwLjYuM7gBA8gBAPgBAZgCC6AC3g3CAg4QABiABBixAxiDARiKBcICBBAAGAOYAawCIBgGSBwUyLjYuM6AHwC0&sclient=gws-wiz-news)

#### Dogecoin'e İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                          | Haber Merkezi     | Tarih      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| <a href="#">Otomobil Devi Tesla, Ödeme Bilgilerini Güncelledi: Yeni Dogecoin Detayı Var!</a>           | Bitcoin Sistemi   | 05.05.2024 |
| <a href="#">Dogecoin (DOGE) fiyatı neden düşüyor?</a>                                                  | Cointelegraph     | 28.04.2024 |
| <a href="#">Dogecoin Fiyatında Düşüş Tehlikesi Belirdi! DOGE Hangi Seviyeleri Görebilir?</a>           | COINTURK          | 29.04.2024 |
| <a href="#">Analistten Dogecoin Yorumu: Boğa Koşusu Başlayabilir!</a>                                  | Koin Bülteni      | 02.05.2024 |
| <a href="#">Dogecoin Fiyat Tahmin: Musk'ın Tweet'i Hacmi Arttırdı - Gizlice DOGE Alımı mı Yapıyor?</a> | Cryptonews Türkçe | 16.04.2024 |
| <a href="#">Dogecoin Topluluğunun Merakla Beklediği DogeDay Etkinliği Geldi: Neler Bekleniyor?</a>     | KoinFinans        | 20.04.2024 |
| <a href="#">Dogecoin'in (DOGE) on-chain performansı herkesi şaşırttı</a>                               | Cointelegraph     | 03.05.2024 |
| <a href="#">Dogecoin 3 Dolar Olur Mu? Analistten Yok Artık Dedirten Grafik Geldi!</a>                  | COINTURK          | 27.04.2024 |
| <a href="#">Dogecoin Fiyat Tahmini: Boğalar Kritik Seviyeyi Koruyamadı - Şimdi Ne Olacak?</a>          | Cryptonews Türkçe | 17.04.2024 |
| <a href="#">DOGE Fiyatı Düşebilir! Dogecoin Yatırımcısı Bu Seviyeye Dikkat Etmeli</a>                  | COINTURK          | 16.04.2024 |

#### Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Dogecoin&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWILCoIm7-PEK6yXVliGqkwJe5pVdTQ%3A1716654045970&ei=3Q9SZqneOsHbxc8PpMyw-Ao&udm=&ved=0ahUKEwjpwPLUmqmGAxXBbfEDHSQmDK8Q4dUDCA0&uact=5&oq=Dogecoin&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiCERvZ2Vjb2luMhAQABiABBixAxdGIMBGioFMhAQABiABBixAxdGIMBGioFMgsQABiABBixAxiDATIIEAAYgAQYsQMyCx AAGIAEGLEDGIMBMg0QABiABBixAxdGIMBGioFMg0QABiABBixAxiKBRgKMg4QABiABBixAxiDARiKBTILEAAYgAQYsQMYg](https://www.google.com/search?q=Dogecoin&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWILCoIm7-PEK6yXVliGqkwJe5pVdTQ%3A1716654045970&ei=3Q9SZqneOsHbxc8PpMyw-Ao&udm=&ved=0ahUKEwjpwPLUmqmGAxXBbfEDHSQmDK8Q4dUDCA0&uact=5&oq=Dogecoin&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiCERvZ2Vjb2luMhAQABiABBixAxdGIMBGioFMhAQABiABBixAxdGIMBGioFMgsQABiABBixAxiDATIIEAAYgAQYsQMyCx AAGIAEGLEDGIMBMg0QABiABBixAxdGIMBGioFMg0QABiABBixAxiKBRgKMg4QABiABBixAxiDARiKBTILEAAYgAQYsQMYg)

[wEyBBAAGANI8hZQ\\_wpYgRVwAHgAkAEAmAHfA6ABwg-qAQkwLjcuMC4xLjG4AQPIAQD4AQGYAgmgAuEPwgIQEAAyGAQYsQMYgwEYigUYCpgDAIgGAZIHCTAuNy4wLjEuMaAHwi8&sclient=gws-wiz-news](https://www.binance.com/en/news/wEyBBAAGANI8hZQ_wpYgRVwAHgAkAEAmAHfA6ABwg-qAQkwLjcuMC4xLjG4AQPIAQD4AQGYAgmgAuEPwgIQEAAyGAQYsQMYgwEYigUYCpgDAIgGAZIHCTAuNy4wLjEuMaAHwi8&sclient=gws-wiz-news)

#### Binance Coin'e İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                                           | Haber Merkezi            | Tarih      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| <a href="#">BNB bugün çok sert düşebilir</a>                                                                            | Borsatek                 | 30.04.2024 |
| <a href="#">1.17 milyar dolarlık BNB yakıldı</a>                                                                        | Uzmancoin                | 24.04.2024 |
| <a href="#">Ethereum Kritik Desteğine Tutunma Çabasında - BNB ve PEPE İçin Önemli Seviyeler</a>                         | Investing.com<br>Türkiye | 02.05.2024 |
| <a href="#">Güç Gösterisi! Binance Coin (BNB) Düştüğü Seviyeye Geri Geliyor</a>                                         | COINTURK                 | 23.04.2024 |
| <a href="#">BNB İçin Önemli Anlar: Binance Kurucusu CZ'nin Cezasının Belli Olacağı Duruşma Başlıyor! İşte CANLI ...</a> | Bitcoin Sistemi          | 30.04.2024 |
| <a href="#">BNB Coin'den Kazanan Bir Babanın Hikayesi, BlockDAG'ın Satış Öncesi Başarısı Etkili Olabilir mi?</a>        | KoinFinans               | 29.04.2024 |
| <a href="#">25-30 Nisan Fiyat Tahminleri: SOL, BNB ve BTC Yorum</a>                                                     | COINTURK                 | 25.04.2024 |
| <a href="#">Kritik Destekten Dönen Binance Coin (BNB) İçin Sırada Ne Var?</a>                                           | COINTURK                 | 20.04.2024 |
| <a href="#">Binance Coin (BNB) Mayıs Ayı Tahmini! BNB Kaç Dolar Olur?</a>                                               | COINTURK                 | 06.05.2024 |
| <a href="#">BNB, SOL ve XRP Coin İçin Halving Öncesi Tahminler</a>                                                      | COINTURK                 | 09.04.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=BNB&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIIIb5H1crUFlnAc1UlyxmbEJmsuDA%3A1716654692707&ei=ZBJSZuLXKqblxc8Pp-6XyA0&udm=&ved=0ahUKEwjimaSJnamGAxWmcvEDHSf3BdkQ4dUDCA0&uact=5&oq=BNB&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiA0JOQjINEAAYgAQYsQMYQxiKBTINEAAYgAQYsQMYQxiKBTIIEAAYgAQYsQMyCxAAGIAEGLEDGIMBMggQABiABBixAzILEAAAYgAQYsQMYgwEyChAAGIAEGEMYigUyBRAAGIAEMgoQABiABBhDGloFMgoQABiABBhDGloFSMgSUJkLWJURcAF4AJABAJgBtAGgAb4GqgEDMC41uAEDyAEA-AEBmAIGoALVBsICDhAAGIAEGLEDGIMBGloFmAMAiAYBkgcDMS41oAfLGQ&sclient=gws-wiz-news](https://www.google.com/search?q=BNB&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWIIIb5H1crUFlnAc1UlyxmbEJmsuDA%3A1716654692707&ei=ZBJSZuLXKqblxc8Pp-6XyA0&udm=&ved=0ahUKEwjimaSJnamGAxWmcvEDHSf3BdkQ4dUDCA0&uact=5&oq=BNB&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiA0JOQjINEAAYgAQYsQMYQxiKBTINEAAYgAQYsQMYQxiKBTIIEAAYgAQYsQMyCxAAGIAEGLEDGIMBMggQABiABBixAzILEAAAYgAQYsQMYgwEyChAAGIAEGEMYigUyBRAAGIAEMgoQABiABBhDGloFMgoQABiABBhDGloFSMgSUJkLWJURcAF4AJABAJgBtAGgAb4GqgEDMC41uAEDyAEA-AEBmAIGoALVBsICDhAAGIAEGLEDGIMBGloFmAMAiAYBkgcDMS41oAfLGQ&sclient=gws-wiz-news)

Tron'a İlişkin Haberler (07.04.2024 – 06.05.2024)

| Haber Başlığı                                                                                                            | Haber Merkezi   | Tarih      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| <a href="#">TRON TRX coin nedir? TRX/USD-TRY yorum ve geleceği</a>                                                       | KoinMedya       | 30.04.2024 |
| <a href="#">SEC Tron (TRX) Davasında Yeni Gelişme! Justin Sun Davayı Kazanabilecek Mi?</a>                               | Bitcoin Sistemi | 19.04.2024 |
| <a href="#">Bu Altcoinde Düşüş Kapıda! Uzmanlar Uyardı: Yüzde 18'e Kadar Gerileyebilir!</a>                              | COINTURK        | 18.04.2024 |
| <a href="#">SEC'ten Tron kurucusu Justin Sun'ın hamlesine yanıt</a>                                                      | Cointelegraph   | 19.04.2024 |
| <a href="#">SEC, Tron Kurucusu Justin Sun'a Karşı Açtığı Davada Israrlı</a>                                              | Koin Bülteni    | 19.04.2024 |
| <a href="#">TRON Kurucusu, O Altcoin Yatırımcılarını Üzdü: 'Ret Gelecek'</a>                                             | Kriptokoin.com  | 29.04.2024 |
| <a href="#">Tron (TRX) Kurucusu Milyarder Justin Sun, Ethereum Spot ETF'lerinin Mayıs Ayında Onaylanıp Onaylanma ...</a> | Bitcoin Sistemi | 29.04.2024 |

|                                                                                         |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <a href="#">Justin Sun'dan Ethereum ETF Yorumu: Mayıs Ayında Onay Beklemeyin</a>        | Cryptonews<br>Türkçe | 29.04.2024 |
| <a href="#">Popüler Altcoinde Aktif Adres Sayısı Yüzde 37 Arttı! Ne Anlama Geliyor?</a> | COINTURK             | 25.04.2024 |
| <a href="#">Tron (TRX) Kurucusu Justin Sun Favori Üç Mem Tokenini Açıkladı!</a>         | Bitcoin Sistemi      | 01.05.2024 |

Kaynak:

[https://www.google.com/search?q=Tron+%28Trx%29&sca\\_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd\\_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd\\_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWILvmJWHT1KyrBuQQXfEAfpqL--mGQ%3A1716655085894&ei=7RNSZpaKNoTBxc8P58SKkA8&udm=&ved=0ahUKEwjWtOLEnqmGAxWEYPEDHWeiAvIQ4dUDCA0&uact=5&oq=Tron+%28Trx%29&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiClRyb24gKFRyeCkyBRAAGIAEMgYQABgWGB4yBhAAGBY YHjIGEAAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBY YHjIGEAAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBY YHjIGEAAAYFhgeSPsnUK8KWM0jcAB4AJABAJgBlAKgAcMLqgEFMC43LjG4AQPIAQD4AQGYAgagAokJwgINEAAyGAQYsQMYQxiKBcICCBAAGIAEGLEDwgIK EAAyGAQYQxiKBcICChAAGIAEGLEDGARcAgYQABgHGB7CAggQABgHGAoYHsICChAAGIAEGLEDGA3CAgcQABiABBgNw gIEEAAyHpgDAIgGAZIHBTauNS4xoAfAKg&sclient=gws-wiz-news](https://www.google.com/search?q=Tron+%28Trx%29&sca_esv=c6cd4adb8e74364a&biw=1360&bih=635&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A4%2F7%2F2024%2Ccd_max%3A5%2F6%2F2024&tbm=nws&sxsrf=ADLYWILvmJWHT1KyrBuQQXfEAfpqL--mGQ%3A1716655085894&ei=7RNSZpaKNoTBxc8P58SKkA8&udm=&ved=0ahUKEwjWtOLEnqmGAxWEYPEDHWeiAvIQ4dUDCA0&uact=5&oq=Tron+%28Trx%29&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LW5ld3MiClRyb24gKFRyeCkyBRAAGIAEMgYQABgWGB4yBhAAGBY YHjIGEAAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBY YHjIGEAAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBY YHjIGEAAAYFhgeSPsnUK8KWM0jcAB4AJABAJgBlAKgAcMLqgEFMC43LjG4AQPIAQD4AQGYAgagAokJwgINEAAyGAQYsQMYQxiKBcICCBAAGIAEGLEDwgIK EAAyGAQYQxiKBcICChAAGIAEGLEDGARcAgYQABgHGB7CAggQABgHGAoYHsICChAAGIAEGLEDGA3CAgcQABiABBgNw gIEEAAyHpgDAIgGAZIHBTauNS4xoAfAKg&sclient=gws-wiz-news)

Ek 4. Makine Öğrenimi Yaklaşımlarını Kullanarak Kripto Paralara İlişkin Aylık Duygu Tahminleri

|   | Kripto Paralar | Veri Kaynakları | Yorum Sayısı | İkili Sınıflandırmaya Göre Duygu Tahminleri |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|----------------|-----------------|--------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |                |                 |              | NB                                          |      | LR   |      | KNN  |      | DTs  |      | GB   |      | MLP  |      |
|   |                |                 |              | Neg.                                        | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. | Neg. | Poz. |
| 1 | BTC            | Investing.com   | 7688         | 4770                                        | 2918 | 5581 | 2107 | 5228 | 2460 | 4590 | 3098 | 6547 | 1141 | 4898 | 2790 |
|   |                | Twitter         | 5569         | 2489                                        | 3080 | 3611 | 1958 | 3837 | 1732 | 3284 | 2285 | 4764 | 805  | 3173 | 2396 |
|   |                | Telegram        | 7403         | 4193                                        | 3210 | 5627 | 1776 | 5247 | 2156 | 4847 | 2556 | 6524 | 879  | 4650 | 2753 |
| 2 | ETH            | Investing.com   | 811          | 499                                         | 312  | 544  | 267  | 509  | 302  | 483  | 328  | 692  | 119  | 480  | 331  |
|   |                | Twitter         | 2086         | 983                                         | 1103 | 1169 | 917  | 1263 | 823  | 1135 | 951  | 1776 | 310  | 1170 | 916  |
|   |                | Telegram        | 1117         | 679                                         | 438  | 758  | 359  | 662  | 455  | 674  | 443  | 987  | 130  | 671  | 446  |
| 3 | XRP            | Investing.com   | 5011         | 3135                                        | 1876 | 3512 | 1499 | 3126 | 1885 | 3255 | 1756 | 4391 | 620  | 2980 | 2031 |
|   |                | Twitter         | 623          | 355                                         | 268  | 411  | 212  | 401  | 222  | 390  | 233  | 539  | 84   | 373  | 250  |
|   |                | Telegram        | 347          | 257                                         | 90   | 261  | 86   | 209  | 138  | 222  | 125  | 311  | 36   | 181  | 166  |
| 4 | USDT           | Investing.com   | 219          | 115                                         | 104  | 141  | 78   | 132  | 87   | 138  | 81   | 186  | 33   | 122  | 97   |
|   |                | Twitter         | 336          | 153                                         | 183  | 191  | 145  | 180  | 156  | 182  | 154  | 278  | 58   | 168  | 168  |
|   |                | Telegram        | 855          | 614                                         | 241  | 649  | 206  | 442  | 413  | 452  | 403  | 772  | 83   | 493  | 362  |
| 5 | SOL            | Investing.com   | 844          | 465                                         | 379  | 568  | 276  | 523  | 321  | 523  | 321  | 736  | 108  | 489  | 355  |
|   |                | Twitter         | 427          | 235                                         | 192  | 265  | 162  | 270  | 157  | 267  | 160  | 367  | 60   | 263  | 164  |
|   |                | Telegram        | 585          | 419                                         | 166  | 436  | 149  | 354  | 231  | 382  | 203  | 514  | 71   | 398  | 187  |
| 6 | LTC            | Investing.com   | 188          | 107                                         | 81   | 118  | 70   | 117  | 71   | 118  | 70   | 151  | 37   | 115  | 73   |
|   |                | Twitter         | 76           | 41                                          | 35   | 57   | 19   | 41   | 35   | 47   | 29   | 70   | 76   | 48   | 28   |

|    |      |               |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|----|------|---------------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|    |      | Telegram      | 591  | 277  | 314 | 414  | 177 | 399  | 192 | 396  | 195 | 520  | 71  | 398  | 193 |
| 7  | ADA  | Investing.com | 290  | 162  | 128 | 183  | 107 | 181  | 109 | 167  | 123 | 240  | 50  | 160  | 130 |
|    |      | Twitter       | 69   | 37   | 32  | 44   | 25  | 45   | 24  | 45   | 24  | 56   | 13  | 47   | 22  |
|    |      | Telegram      | 61   | 53   | 8   | 53   | 8   | 51   | 10  | 53   | 8   | 55   | 6   | 48   | 13  |
| 8  | DOGE | Investing.com | 1945 | 1103 | 842 | 1217 | 728 | 1183 | 762 | 1177 | 768 | 1687 | 258 | 1071 | 874 |
|    |      | Twitter       | 501  | 228  | 273 | 270  | 231 | 298  | 203 | 278  | 223 | 448  | 53  | 256  | 245 |
|    |      | Telegram      | 348  | 117  | 231 | 162  | 186 | 203  | 145 | 176  | 172 | 306  | 42  | 154  | 194 |
| 9  | BNB  | Investing.com | 22   | 11   | 11  | 12   | 10  | 13   | 9   | 12   | 10  | 18   | 4   | 11   | 11  |
|    |      | Twitter       | 429  | 206  | 223 | 271  | 158 | 287  | 142 | 266  | 163 | 374  | 55  | 266  | 163 |
|    |      | Telegram      | 972  | 545  | 427 | 716  | 256 | 677  | 295 | 681  | 291 | 874  | 98  | 592  | 380 |
| 10 | TRX  | Investing.com | 70   | 42   | 28  | 38   | 32  | 41   | 29  | 43   | 27  | 62   | 8   | 36   | 34  |
|    |      | Twitter       | 15   | 6    | 9   | 9    | 6   | 11   | 4   | 12   | 3   | 13   | 2   | 13   | 2   |
|    |      | Telegram      | 132  | 68   | 64  | 85   | 47  | 80   | 52  | 95   | 37  | 120  | 12  | 72   | 60  |

## ÖZGEÇMİŞ

Uğur DEMİREL, ilköğretim ve ortaöğretimini Gümüşhane’de tamamladı. 2006-2010 yılları arasında University of Arkansas at Little Rock'ta lisans eğitimini aldı. 2016-2019 yılları arasında Gümüşhane Üniversitesi'nde İşletme alanında yüksek lisans yaptı ve aynı üniversitede İşletme alanında doktora çalışmasına başlamıştır. Akademik kariyerine Gümüşhane Üniversitesi İrfan Can Köse Meslek Yüksekokulu'nda öğretim görevlisi olarak devam etmektedir. İngilizceyi ileri düzeyde bilen ve İspanyolca konusunda temel bilgiye sahip olan Uğur DEMİREL, aynı zamanda 1. kademe satranç antrenörü ve 1. kademe satranç hakemidir.

Uğur DEMİREL'in akademik çalışmaları, makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmalarının finansal piyasalardaki uygulamaları üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda İstanbul Menkul Kıymetler Borsası örneğinde hisse senedi fiyatlarının tahmini üzerine yaptığı araştırmalar, Gazi University Journal of Science dergisinde yayımlanmıştır. Ayrıca, finansal Twitter gönderilerinin makine öğrenimi sınıflandırıcıları ile duygu analizine yönelik çalışmaları da Heliyon dergisinde yayımlanmıştır.

### Yayınlar:

Demirel, U., Cam, H., ve Ünlü, R. (2021). Predicting stock prices using machine learning methods and deep learning algorithms: The sample of the Istanbul Stock Exchange. *Gazi University Journal of Science*, 34(1), 63-82.

Cam, H., Cam, A. V., Demirel, U., ve Ahmed, S. (2024). Sentiment analysis of financial Twitter posts on Twitter with the machine learning classifiers. *Heliyon*, 10(1).