



TARSUS
ÜNİVERSİTESİ

T.C.

TARSUS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FİNANS VE BANKACILIK ANA BİLİM DALI

RİSK VE BELİRSİZLİKLERİN KRİPTO VARLIK FİYATLARI
ÜZERİNE ETKİSİ

DERYA ÖZBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARSUS - 2024

T.C.
TARSUS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİNANS VE BANKACILIK ANA BİLİM DALI

**RİSK VE BELİRSİZLİKLERİN KRİPTO VARLIK FİYATLARI ÜZERİNE
ETKİSİ**

DERYA ÖZBAŞ

Danışman: Doç. Dr. Saffet AKDAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARSUS – 2024

Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jüri tarafından Finans ve Bankacılık Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Saffet AKDAĞ
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Kemal EYÜBOĞLU

Üye: Doç. Dr. Hakan YILDIRIM

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..../2024 tarih ve/.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylıyorum.
.../.../2024

Doç. Dr. Ayşe ERGİN ÜNAL
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 14 / 02 / 2024

İMZA

Derya ÖZBAŞ

ÖZET

RİSK VE BELİRSİZLİKLERİN KRIPTO VARLIK FİYATLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Derya ÖZBAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Finans ve Bankacılık Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Saffet AKDAĞ

Şubat 2024, 84 sayfa

Teknolojinin hızlı ilerleyişi, üretim, sanayi, finans, bankacılık sektörlerini etkilediği gibi yatırımcıların tercihlerini etkilemektedir. Niteliği farklı ülkeler ve uzmanlar tarafından para, sanal para, dijital para, varlık vb. olarak isimlendirilse de kripto varlığın teknolojiye dayalı bir yatırım aracı olarak kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Kripto varlık piyasasının oldukça yüksek volatiliteye ve spekülatif bir yapıya sahip olması kısa sürede yüksek kazanç sağlayabildiği gibi tam tersi büyük kayıplara da sebep olabilmektedir. Diğer taraftan kripto varlıkların bu yükseliş trendi karşısında merkezi bir yapının olmaması nedeniyle tercih edilirliliği artmaktadır. Kripto varlıkların temelini oluşturan blockchain teknolojisi güvenilir bir yapıda olsa da kripto varlıkların yüksek risk ve oynaklık içermesi yatırımcılar tarafından tercih edilirliliğini düşürebilmektedir. Bu çalışmada risk ve belirsizliklerin kripto varlık fiyatları üzerine etkisi araştırılmıştır. Risk ve belirsizliği temsil eden altı endeks ile kripto piyasalarında hacimsel olarak önde gelen altı kripto varlık arasındaki ilişki Ocak 2018 ile Kasım 2023 yılları arası incelenmiştir. Çalışma sonucunda birim kök testleri bulguları değişkenlerin durağan olmadığı ancak birinci farkla durağan olduğu tespit edildiği için Johansen Eşbütünlüşme testi uygulanmıştır. Altı kripto varlığın analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri ile aralarında eşbütünlüşmenin var olduğu ve uzun dönemli ilişki olduğu görülmüştür. CPU endeksi ile ADA, BTC, ETH, DOGE ve XRP pozitif ilişki tespit edilmiştir. LTC ile herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. EMV-ID endeksi ile ADA, BTC, DOGE, ETH, LTC arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. XRP ile herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. EPU endeksi ile LTC arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Diğer ilgili kripto varlıklarla herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. GPR endeksi ile ETH arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Diğer ilgili kripto varlıklarla herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. TEU endeksi ile ADA, BTC, ETH ve XRP arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. DOGE ve LTC ile herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. VIX endeksi ile ilgili kripto varlıklar arasında herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kripto Varlık, Blockchain, Risk ve Belirsizlik, Endeks, Johansen Eşbütünlüşme Testi

ABSTRACT

THE EFFECT OF RISKS AND UNCERTAINTIES ON CRYPTO ASSET PRICES

Derya ÖZBAŞ

Master's Thesis, Department of Finance and Banking

Supervisor: Assoc. Prof. Saffet AKDAĞ

February 2024, 84 pages

The rapid advancement of technology affects the production, industry, finance and banking sectors as well as the preferences of investors. Its quality is defined as money, virtual money, digital money, assets, etc. by different countries and experts. Although it is called crypto assets, the use of crypto assets as a technology-based investment tool is becoming increasingly widespread. The fact that the crypto asset market has a very high volatility and speculative structure can provide high profits in a short time, but on the contrary, it can also cause large losses. On the other hand, the preference of crypto assets is increasing due to the lack of a central structure in the face of this rising trend. Although the blockchain technology that forms the basis of crypto assets is reliable, the high risk and volatility of crypto assets may reduce their preference by investors. In this study, the effects of risks and uncertainties on crypto asset prices were investigated. The relationship between six indices representing risk and uncertainty and six leading crypto assets by volume in crypto markets was examined between January 2018 and November 2023. As a result of the study, the Johansen Cointegration test was applied since the findings of the unit root tests determined that the variables were not stationary but were stationary with the first difference. It has been observed that there is cointegration and a long-term relationship between the six crypto assets and the uncertainty and risk indices used in the analysis. A positive relationship was detected between the CPU index and ADA, BTC, ETH, DOGE and XRP. There is no relationship with LTC. A positive relationship has been detected between the EMV-ID index and ADA, BTC, DOGE, ETH, LTC. There is no relationship with XRP. A negative relationship was detected between the EPU index and LTC. There is no relationship with other related crypto assets. A positive relationship was detected between the GPR index and ETH. There is no relationship with other related crypto assets. A negative relationship has been detected between the TEU index and ADA, BTC, ETH and XRP. There is no relationship with DOGE and LTC. It has been concluded that there is no relationship between the VIX index and related crypto assets.

Key Words: Cryptoasset, Blockchain, Risk and Uncertainty, Index, Johansen Cointegration Test.

ÖNSÖZ

Tarsus Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Finans ve Bankacılık Anabilim Dalı Finans ve Bankacılık Yüksek Lisans bitirme tezi olarak hazırlanmış “Risk Belirsizliklerin Kripto Varlık Fiyatları Üzerine Etkisi” adlı bu çalışma ile risk ve belirsizlik endekslerinin kripto varlıklar üzerinde etkileri analiz edilmiştir.

Çalışmanın konusu, hazırlanma sürecinde tecrübelerini esirgemeyen, geliştirmeye yönelik eleştirileri ve önerileriyle kıymetli zamanını benimle paylaşan değerli danışman hocam Doç. Dr. Saffet AKDAĞ’a teşekkürlerimi sunarım. Tez jürimde yer alarak yapıcı ve geliştirmeye yönelik eleştirileri ve önerileriyle tezimde nasıl bir yol izleyeceğim konusunda fikirlerini paylaşan Prof. Dr. Kemal EYÜBOĞLU ve Doç. Dr. Hakan YILDIRIM’a teşekkür ederim. Yüksek lisans yaptığım süre boyunca görüş ve tecrübeleriyle akademik gelişimime katkı sağlayan eşim Dr. Öğretim Üyesi Hakkı ÖZBAŞ’a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
GİRİŞ	1
1. KRİPTO VARLIK KAVRAMI, TANIMI, TARİHÇESİ, TÜRLERİ VE ÖZELLİKLERİ	3
1.1. Kripto Varlık Kavramı	3
1.2. Kripto Varlığın Tarihçesi	4
1.3. Kripto Varlığın İşleyiş Mekanizması	5
1.3.1. Blockchain Teknolojisi	6
1.3.2. Kriptoloji	8
1.3.3. Özetleme	8
1.3.4. Madencilik	9
1.3.5. Sanal Cüzdan	9
1.4. Kripto Varlıklar	10
1.4.1. Bitcoin (BTC)	12
1.4.2. Ethereum (ETH)	15
1.4.3. Ripple (XRP)	16
1.4.4. Litecoin (LTC)	18
1.4.5. Dogecoin (DOGE)	19
1.4.6. Cardano (ADA)	20
1.5. Kripto Varlık Borsası	21
1.6. Türkiye’de Kripto Varlıkların Seyri	24
2. BELİRSİZLİK VE RİSK	29
2.1. Belirsizlik Kavramı	29
2.2. Risk Kavramı	30
2.3. Risk ve Belirsizliği Ölçmeye Yönelik Endeksler	31
2.3.1. Korku Endeksi (VIX)	31
2.3.2. Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi (TEU)	33
2.3.3. Jeopolitik Risk Endeksi (GPR)	35
2.3.4. İklim Politikası Belirsizlik Endeksi (CPU)	37
2.3.5. Bulaşıcı Hastalıklar Belirsizlik Endeksi (EMV-ID)	38
2.3.6. Ekonomi Politikası Belirsizlik Endeksi (EPU)	39
3. LİTERATÜR ÖZETİ	42

4. VERİ SETİ, METODOLOJİ VE BULGULAR	51
4.1. Veri Seti	51
4.2. Metodoloji.....	51
4.2.1. Birim Kök Testleri	51
4.2.1.1. Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi	52
4.2.1.2. Phillips Perron (PP) Testi.....	53
4.2.2. Johansen Eşbütünleşme Testi	55
4.2.3. FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme Katsayı Tahmincisi	57
4.3. Ampirik Bulgular	59
SONUÇ	68
KAYNAKÇA	72
ÖZGEÇMİŞ	84

KISALTMALAR

ADA:Cardano

ADF:Augmented Dickey Fuller Test

BTC: Bitcoin

CPU: İklim Politikası Belirsizlik Endeksi

DOGE:Dogecoin

DOLS: Eşbütünleşme Katsayı Tahminci

EMV-ID: Bulaşıcı Hastalıklar Endeksi

EPU: Ekonomik Belirsizlik Endeksi

ETH: Ethereum

FMOLS: Eşbütünleşme Katsayı Tahminci

GPR:Jeopolitik Risk Endeksi

XRP: Ripple

LTC: Litecoin

PP: Phillip Perron Test

TEU:Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi

VIX:Korku Endeksi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Piyasa Değerine Göre İşlem Hacmi En Yüksek Kripto Varlıklar	59
Tablo 4.1. Bağımsız Değişkenler Arasındaki Korelasyon Matrisi	60
Tablo 4.2. Kripto Varlıklar Arasındaki Korelasyon Matrisi	60
Tablo 4.3. Belirsizlik ve Risk Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler	61
Tablo 4.4. Kripto Varlıklara Ait Tanımlayıcı İstatistikler	61
Tablo 4.5. Birim Kök Testi Sonuçları	62
Tablo 4.6. ADA için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları	62
Tablo 4.7. ADA için FMOLS/DOLS Test Sonuçları	63
Tablo 4.8. BTC için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları	63
Tablo 4.9. BTC için FMOLS/DOLS Test Sonuçları	63
Tablo 4.10. DOGE için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları	64
Tablo 4.11. DOGE için FMOLS/DOLS Test Sonuçları	64
Tablo 4.12. ETH için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları	65
Tablo 4.13. ETH için FMOLS/DOLS Test Sonuçları	65
Tablo 4.14. LTC için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları	65
Tablo 4.15. LTC için FMOLS/DOLS Test Sonuçları	66
Tablo 4.16. XRP için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları	66
Tablo 4.17. XRP için DOLS ve FMOLS Test Sonuçları	67
Tablo 4.18. Değişkenler Arasındaki İlişki Tablosu	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Kripto Varlık Birimlerinin Özellikleri	11
Şekil 1.2. Bitcoin Aylık Ortalama Fiyatı	14
Şekil 1.3. Ethereum Aylık Fiyatı	16
Şekil 1.4. Ripple Aylık Ortalama Fiyatı	17
Şekil 1.5. Litecoin Aylık Ortalama Fiyatı	18
Şekil 1.6. Dogecoin Aylık Ortalama Fiyatı	20
Şekil 1.7. Cardano Aylık Ortalama Fiyatı	21
Şekil 2.1. VIX Korku Endeksi Verileri	34
Şekil 2.2. Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi Verileri	35
Şekil 2.3. Jeopolitik Risk Endeksi Verileri	37
Şekil 2.4. İklim Politikası Belirsizlik Endeksi	39
Şekil 2.5. Bulaşıcı Hastalıklar Belirsizlik Endeksi Verileri	40
Şekil 2.6. Ekonomi Politikası Belirsizlik Endeksi Verileri	42

GİRİŞ

Teknolojideki hızlı dönüşüm mal piyasalarını etkilediği gibi finans piyasalarında da dönüşümleri beraberinde getirmektedir. Finansal piyasaların en önemli özelliklerden birisi kesintisiz bir süreç olan finansal yenilikler aracılığıyla yatırım araçları ve hizmetleriyle yeni yöntemler yaratmasıdır. Bilgi işlem teknolojileri, iletişim ve internetteki gelişim eski yatırım araçlarını, hizmet biçimlerini, yöntemlerini değiştirirken aynı zamanda yeni yatırım araçları ortaya çıkarmıştır. Merkezi otoriteye bağlı yatırım araçlarının yanı sıra merkezi otoriteden bağımsız bir yatırım aracı olarak ortaya çıkan blockchain zincirler de bu teknolojik dönüşümün sonuçlarındandır.

Kripto varlıklar, aracı olmadan, hızlı para aktarımı işlemleri yapılabilen, üst düzey şifreleme yöntemleriyle, merkezi bir yapıları olmayan ortak hesap bilgisi sağlanması gibi özellikleriyle geleceğin para birimi olarak görülebilmektedir. Diğer taraftan manipülasyona açık olması herhangi bir otoritenin olmaması, hızlı değer kayıpları gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Kripto varlıkların geleceği ile ilgili öngörülerin yansırı belirsizliği ve riskleri de bulunmaktadır (Sevgi ve Sezer,2022:194).

Blockchain teknolojisi ilk olarak 2009 yılında Bitcoin ile tanınmaya başlamıştır. Blockchain veri tabanı teknolojisi dağıtık bir ağ, şifreli paylaşımlı ve bozulmamış bir veri deposu ile alım satım kayıtlarının tutulduğu bir sistemdir. Kripto varlıklar, kriptografi temelli blockchain teknolojisi olarak adlandırılan, bir yapı içerisinde fiziksel varlığı ve bağlı bulunduğu bir merkezi bulunmayan, herhangi bir mülkiyet sahibi veya otorite tarafından kontrol edilmeyen, kişiler veya kurumlar arası hızlı işlem, düşük maliyetli ve güvenli bir transfer işlemi sağlayan dijital bir kayıt sistemidir.

Blockchain teknolojisine dayanan kripto varlıklar, web tabanlı kullanılan herhangi bir merkezi sisteme bağlı olmayan dijital varlıklardır. Kripto varlık kavramı alternatif bir yatırım ve değer olarak kabul edilmekte ve web ortamlarında alım satım işlemlerinde ödeme aracı olarak kullanılmaktadır. Kripto varlıkların en yüksek işlem hacmine sahip türü Bitcoin 2009 yılında ortaya çıkmıştır. İlk kez 2008 yılında Satoshi Nakamoto adını kullanan kişi veya kişiler tarafından yayınlanan “Bitcoin A Peet-to-Peer Electronic Cash System” adlı makale ile popülerlik kazanmıştır (Nakamoto,2008:2). Bitcoin’in en önemli alternatifleri olarak Ethereum, Ripple, Binance, Litecoin Cardano gibi varlıklar sıralanabilir.

Yatırımcıların ilgisini çektiği gibi araştırmacılarında ilgisini çeken kripto varlıklar oldukça geniş bir literatürün araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmanın temel amacı kripto varlıkları teorik açıdan incelemek ve kripto varlıklara yönelik literatürde yer alan araştırmalar çerçevesinde risk ve belirsizlik endekslerinin kripto varlık fiyatları üzerine etkisini ortaya koymaktır.

Çalışmanın motivasyonu risk ve belirsizliklerin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkilerini inceleyerek yatırımcılara ve literatüre katkı sağlamak olmuştur. Çalışma dönemi olarak 2018-2023 yılları arası olarak belirlenmiş olup yapılan uygulamalarda aylık veriler kullanılmıştır. Bu dönemlerin seçilmesinin temel nedeni kripto varlıklar ile risk ve belirsizlik endeksleri verilerinin büyük kısmının bu tarihlerden itibaren erişilebilir olmasıdır. Bu açıdan altı risk ve belirsizlik endeksi ile en yüksek işlem hacmine sahip kripto varlıkların altı tanesinin kullanılması bu çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Yapılan bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kripto varlığın tanımı, tarihçesi, işleyiş mekanizması, blockchain teknoloji, kripto varlık borsaları ve kripto varlıkların Türkiye'deki seyri hakkında bilgi verilmiştir. İkinci bölümde risk ve belirsizlik kavramları açıklanarak belirsizlik ve risk endekslerinden olan Korku (VIX) Endeksi, Twitter Tabanlı Belirsizlik (TEU) Endeksi Jeopolitik Risk (GPR) Endeksi, İklim Politikası Belirsizlik (CPU) Endeksi, Bulaşıcı Hastalıklar (EMV-ID), Ekonomi Politikası Belirsizlik (EPU) Endeksleri hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde ADF ve PP birim kök testleri ile Johansen Eşbütünleşme Testi ile FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme katsayı tahmin edicilerinden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde verilere birim kök testleri uygulanarak durağanlık düzeyleri tespit edilmiştir. Durağanlıkları tespit edilen veriler arasında eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Çalışmanın son bölümü olan sonuç başlığı altında elde edilen bulgular doğrultusunda değerlendirmeler ve öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. KRİPTO VARLIK KAVRAMI, TANIMI, TARİHÇESİ, TÜRLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Kripto varlık başlığı altında incelenen bu bölüm altı alt başlıktan oluşmaktadır. Birinci alt bölüm kripto varlık kavramından bahsedilmiştir. İkinci alt bölümde kripto varlıkların ortaya çıkışı anlatılmıştır. Üçüncü alt bölümde kripto varlıkların işleyiş mekanizması açıklanmıştır. Dördüncü alt bölümde işlem hacmi yüksek olan önemli kripto varlıklara değinilmiştir. Beşinci alt başlıkta kripto borsalarından bahsedilmiştir. Altıncı alt bölümde ise kripto varlıkların Türkiye'deki seyrinden bahsedilmiştir.

1.1. Kripto Varlık Kavramı

Kripto varlık, geleneksel para birimlerinden farklı bir yapıdadır. Yazılımcılar tarafından oluşturulmakta ve herhangi bir merkeze bağlı olmadan sanal bir ortamda yer almaktadır. Geleneksel para ise ülkenin makroekonomik yapısı içerisinde enflasyon oranı, ticaret düzeyi, siyasi ve ekonomik krizler, maliye ve para politikaları ve benzer birçok ekonomik şartlara bağlı olup net bir biçimde hesabı yapılabilmektedir. Ancak kripto varlıkların bağımsız olmaları nedeniyle fiyat dalgalanmalarını etkileyen unsurları tespit etmek oldukça güçtür (Andrianto ve Diputra,2017: 230-231).

Crypto ve currency kelimelerinin birleşimiyle ortaya çıkan cryptocurrency kelimesi kripto (şifreli) varlık anlamına gelmektedir. Dijital teknolojiler aracılığıyla kullanılan kripto varlıklar, aracı kuruma ve herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmayan sanal ya da dijital varlık birimi olarak ifade edilmektedir (Eğilmez, 2017). Kripto varlıklar belirli şifreler aracılığıyla piyasaya çıkarılıp kullanılmaktadır. Bu yapının kontrol mekanizması yürüten bir kurum ya da kişi bulunmamaktadır (Ektik ve Öncü,2021:370).

Kripto varlıklar, küresel düzeyde bazı kurum ve kuruluşlarca alternatif bir para birimi olarak kabul edilmektedir. Esas itibariyle, güvenli işlem yapmaya yarayan, dijital ve sanal bir varlıktır. Kripto varlık işlemlerini doğrulamak ve güvence altına almak için kullanılan kriptoloji, şifreleme bilimi kullanarak para yaratma sürecinde ve bununla yapılan uygulamaların güvenilirliğini sağlamak için kullanılmaktadır. 1998 yılında Wei Dai tarafından kripto varlık birimlerinin teorik altyapısı oluşturulmuştur. Son yıllarda,

piyasada mevcut bütün kripto varlık birimlerinin teknik anlamda altyapısını Bitcoin'in yaratıcıları oluşturmaktadır (Gültekin ve Bulut,2016: 84)

Kripto varlık işlemlerinin gerçekleştiği sistemin temeli Blockchain teknolojisi olarak isimlendirilmektedir. Kripto varlığın merkezi yapısı olmaması nedeniyle kontrolü Blockchain tarafından kayıt sistemi olarak bilinen halka açık dijital defter halinde gerçekleştirilmektedir (Çarkacıoğlu,2016:10). Bu sistem kripto varlık alım ve satış kaydını tutmaktadır (Topaloğlu,2021: 245). Piyasada aktif olarak işlem yapılabilen kripto varlıkların sayısı kaynaklara göre farklılık gösterse de 2023 yılı aralık ayı itibariyle 8862 adet kripto varlık birimi bulunmaktadır (Investing.com,2023).

Kripto varlıklar, geleneksel para birimlerine göre farklı yapıdadır. Ülkelerin yerel para birimlerinden Dolar, Euro ve TL gibi küresel ölçekte enflasyon, krizler gibi gelişmelerden farklı yönlerde etkilenmektedir. Bu nedenle geleneksel paraların gelecekteki değerlerini tahmin etmek daha kolay olmaktadır. Ancak üreticilerinin devletler, resmî kurumlar, uluslararası kuruluş veya kurumsal yapılar olmaması kripto varlıkların değerlerinin ve bu varlıklarda meydana gelen dalgalanmaların tespit edilmesini zorlaştırmaktadır (Gül,2020:127).

Kripto varlıkların yönetilmesi ve üretimi blockchain altyapısındaki küresel hesap defterine kaydedilmesiyle kripto varlık madenciliği yapılabilmektedir (Rajasekaran, vd.,2022:2). Kripto varlık madenciliği kayıt sistemine tanımlamak, hileli işlemleri engellemek ve tedbir almak için kullanılmaktadır (Kızıl,2019:182).

1.2. Kripto Varlığın Tarihi

Literatürde kripto varlığın ortaya çıkışı ile ilgili birçok farklı fikirler bulunmaktadır. Kripto varlığın tarihi teknik olarak Amerikalı bilgisayar bilimci ve kriptograf David Chaum 1982 yılında Kaliforniya Üniversitesinde geliştirdiği elektronik ödeme sistemini konu aldığı makalesinde dile getirilmiştir. Bu çalışmayla günümüz web tabanlı şifrelemenin temeli olan kriptografik algoritma geliştirilmiştir (Kara,2020:22).

Kripto varlık biriminin teorik olarak altyapısı ise 1998 yılında Wei Dai adlı kişi tarafından geliştirilmiştir (Eren vd.,2020:1349). İlgili çalışmada kripto varlık alıcılarının ve satıcılarının elektronik bir biçimde imzaladığı ve alıcı tarafından çözülmesi için şifrelemeye tabi tutulduğu, sonsuz bir ağın var olduğu varsayımıyla kripto varlığın nasıl

oluşacağı, transfer işlemlerinin ve hesap kayıtlarının nasıl tutulacağı konusunda açıklamada bulunulmuştur (Şahin O. N.,2018:899).

Kripto varlıkların dünya çapında literatüre girerek popüler hale gelmesi, 2009 yılında kripto varlık birimi olan Bitcoin'in dünyaya tanıtılmasıyla olmuştur (Uçkun ve Dal,2021:160). 2008 yılında, Satoshi Nakamoto herhangi bir aracı kurum olmadan kişiler arası dijital ortamda fon transferi ve ödeme imkanı veren "Bitcoin:A Peer-to Peer Electronic Cash System" adlı makalesinde kripto varlığın alt yapısını tanıtmıştır (Başarır ve Mosmer,2023:48). Makalenin içeriğine göre; Bitcoin herhangi bir finansal kuruma ihtiyaç duymadan doğrudan işlem yapılabilen merkezi olmayan dijital varlık birimi olarak ifade edilmiştir (Nakamoto,2008:1-7). Kripto varlığın ortaya çıkmasındaki temel mantık blockchain teknolojisine dayanmaktadır (Bulduk ve Ecer,2023:316). Geliştirilen bu teknoloji sayesinde bilginin sadece alıcılar tarafından görüntülenmesini sağlamaktadır (Kaya,2021:140).

1.3. Kripto Varlığın İşleyiş Mekanizması

Kripto varlık sistemi resmi para birimine ihtiyaç duymadan tamamen şifreli elektronik ortamda yaratılmış ve bu yöntemle harcama yapılabilecek şekilde geliştirilmiştir. Sistem kriptografi (şifreleme) bilimi teknikleri ile işlem doğrulaması yapmakla yükümlü madenci (miner) olarak adlandırılan merkeziyetsiz katılımcılar tarafından büyük bir ağ topluluğundan oluşmaktadır (Eren, vd,2020:1355)

Kullanıcılar sisteme girerek kripto varlıkların alım satımını yapabilmeleri, transfer edilebilmeleri ve saklayabilmeleri için sanal cüzdan (wallet) kullanmaktadırlar. Sistemde kayıtlı bulunan sanal cüzdanlar iki tür anahtardan oluşmaktadır. Bunlardan biri açık anahtar olarak isimlendirilen ve geleneksel banka hesap numarasına benzeyen yapıdır. Bu yapı kripto varlığı göndermek için herkes tarafından görülebilen harflerden ve sayılardan oluşan 34 karakterden oluşturulmuştur. Diğer sanal cüzdan anahtarına ise gizli anahtar denilmektedir. Gönderilen her yeni işlemin bilgisi tüm kullanıcılarda bulunan dağınık defter yapısında blockchain teknolojisi tarafından birbirine bağlı şekilde tutulmaktadır (Suratkar, vd.,2020:18-19)

Her blok kendinden önceki bloğun kriptografi (şifreleme) yardımıyla oluşturulmuş özet bilgisini ve o bloğa ait bilgileri tutmaktadır. Blockchain ağı

kullanıcılarının her birinde bloklar halinde tutulan veri yapısının bir kopyası bulunmaktadır. Bu yapı verilerin geriye dönük değiştirilmesine izin vermemektedir. Blockchain teknolojisi ağı kullanıcıların karmaşık matematiksel işlemleri çözerek yeni bir kripto varlık yaratılmasını sağlayan donanımlı bilgisayarlar tarafından oluşturulmaktadır. Madenci adı verilen bilgisayarların oluşturduğu yapı eşten eşe dağınmış bir ağ özelliği göstermektedir. Hangi periyotlarda ne kadar yeni kripto varlık üretileceği ve ne kadar kripto varlık elde edileceği sistemin kuruluş aşamasında belirlenir. Yapılan her işlemin kontrol edilmesi, doğrulanması ve ağın diğer kullanıcıları ile paylaşılarak veri bütünlüğü konusunda uyum sağlanması görevini yürütmektedirler (Budish, 2018:1-3).

Kripto varlık birimlerinin işleyiş mekanizmasındaki temel fikir geleneksel bankacılık sisteminde olduğu gibi aynı kayıt defterinin kopyasının çoğaltılarak her bir kullanıcıya dağıtılmış ve yapılan işlemlerden haberdar olmalarını sağlamak ve kullanıcıların defteri aynı anda doldurmalarını sağlamaktır (Zhabin, vd.,2022). Herhangi bir kullanıcının kayıt defterinde hata olması, işlemde yapılan yanlışlık veya kötü niyetli bir teşebbüs sonucunda oluşan bir bozukluk olması durumunda sistemdeki kayıtlara bakılarak bu problemler milisaniyeler içinde düzeltilmektedir. Bu sayede kripto varlık birimleri aracıya ihtiyaç duymadan geriye dönük olarak değiştirilememe özelliği kazanmaktadır. Kripto varlık alım ve satış işlemleri yapmak isteyen kişiler bu ticaretin yapıldığı kripto varlık platformlarında hesap açarak kripto varlık alışverişini yapabilmektedir. Yapılan her işlem karşılığında, platformları işleten şirketler belli bir komisyon almaktadır (Nofer, vd.,2017:185).

1.3.1. Blockchain Teknolojisi

2008 yılında ortaya çıkan Blockchain teknolojisi, 2009 yılında Bitcoin kripto varlık birimi ile tanınmaya başlamıştır (Gürsoy,2021:139). Blockchain teknolojisi işlem kayıtlarını, ağlar üzerinde zaman göstergeleri ve tarihçeleriyle birlikte geçmişe dönük olarak değiştirilemeyecek ve yok edilemeyecek şekilde birbirine bağlı bloklar halinde verileri saklayan, istendiğinde zaman ulaşılabilen, denetlenebilen, programlanmış mutabakatı yürütebilen web altyapısından farklı bir teknolojik yapıdan oluşmaktadır. Merkezi olmayan, dağınmış ve şifrelenmiş bir bilgi deposu olarak çalışan blockchain, web altyapı tabanından farklı olarak çalışmaktadır. Böyle bir yapı hızlı, güvenilir ve devamlılık sağlamanın ötesinde kolaylık ve maliyet avantajlarını da beraberinde getirmektedir (Özalp,2018:293).

Blockchain teknolojisi, güvenilir bloklar ile blokları oluşturan verilerin sorgulanabildiği işlemlerden meydana gelen bir veri tabanı mekanizmasıdır. Belirlenen kurallar çerçevesinde işlemler bloklar halinde bir araya getirilir ve bu bloklar birbirine bağlanarak zincir oluşturulduktan sonra, bloklar veri sistemine yazılmaktadır. Sisteme yazılan bu bloklar dağınık kayıt defterine yayılıp eklenmektedir (Ünal ve Uluyol,2020:168). Günümüzde blockchain teknolojisi çoğunlukla Bitcoin aktarımı yapılabilmesi için altyapı veri ağı sağlayan bir platform olarak görülmektedir. Halka açık veya özel olarak kullanılabilen bir yapıya sahip olup Bitcoin ve altcoin işlemlerinin kullanıldığı ağlara ve genel kullanıma örnek olarak verilmektedir. Kullanılan bu ağ sisteminde işlem akışlarını herkes takip edebilmekte, kişiler kendisi için işlem yapabilmekte ve ağa erişebilmektedir. Blockchain merkezinde bir otoritenin bulunmaması, yapılan işlemlere müdahale edilememesi bu teknolojinin önemli kullanımın avantajlarından sayılabilmektedir. Özel kullanımda blockchain teknolojisi, tek siyasi bir güç tarafından kontrol altına alınarak yalnızca izin verilen kişi ve kuruluşların ağa erişmesine izin verilmektedir (Pierro,2017:92-93).

Blockchain teknolojisi sistemi, önemli kriterlere sahip olup ölçütler üzerine kurulmuştur. En temel özelliği olan verilerin dağıtılabılır yapı olması, veri kayıtlarının şeffaf olup geriye dönük doğrulanabilir güvenilir kabul edilmesi, bağımsız bir şekilde verilerin transferinin gerçekleşmesi, sisteme eklenen kayıtların kalıcı bir şekilde saklanması ve kimlik gizliliği ile sistemde bulunan veriler hakkında bilgi alınmaması olarak açıklanmıştır (Gökpınar,2021:214).

Blockchain teknolojisi, internete erişim olan herhangi bir yerden işlemlerin kullanıcılar arasında güvenli olarak kaydedilmesine, yayılmasına ve değiştirilmesine imkân tanıyan bilgisayar yazılımlarına kodlanmış dijital sayı dizilerinde oluşmaktadır. Blockchain teknolojisi, belirli derecelerde ve belirli seviyelerde gizlenen dijital şifreleme teknolojilerini içermektedir (Yıldırım,2015:85). Kullanıcılar, kişilerin kimlik bilgileri ile sistem içerisindeki içeriği değiştirememektedir. Ancak önceden kodlanıp tanımlanmış talimat dizisini karmaşık, matematiksel denklemler aracılığıyla çözerek kullanıcıların ağları içindeki yapılan işlemlerin geçerliliğinin fikir birliğine varılmasını sağlamaktadır. Daha sonra periyodik bir şekilde doğrulanmış işlemleri, veri kümelerini bloklar halinde toplayıp sırayla birbirine bağlı bloklarla işlemlerin kalıcı olarak kaydını tutan daha büyük blockchain teknolojisi tabanları oluşturulmaktadır (Doğan,2020:863).

1.3.2. Kriptoloji

Kriptoloji bilgilerin ortaya çıkması ve saklanması ile ilgilenen matematiksel bir bilimdir. Yapılan bu işlemlerde gizlilik için bir şifreleme algoritmasının sağlanması gerekmektedir. Bilginin istenen kişilerce anlaşılması, bütünlüğünü sağlamak amacıyla değiştirilmemesi, bilgiyi üreten veya ileten kişinin reddetmemesi, yetkili kişilerce ihtiyaç anında bilgiye ulaşılabilmesi ve tarafların birbirine kimlikliklerini doğrulamaları gerekmektedir (Coşkun ve Ülker,2013:32).

Kriptolojinin (gizlilik bilimi) alt bilimi olan kriptografi eski yunanca bir kelimeden türemiştir. Bu sözcük “yazı” anlamına gelen “graphein” sözcüğü kullanılarak türetilmiştir. Kriptografi (cryptography) verilerin şifrenmesini ifade etmektedir. Şifreleme işlemi, kural altyapısı kullanılarak herhangi bir veri kümesini, rastgele görünen bir veri kümesine dönüştürmektedir (Dedeoğlu,2021:21). Kriptografi, bilginin karşı taraflarca anlaşılacak bir biçime dönüştürülmesinde kullanılan tekniklerin bütünü olarak ifade edilmektedir. Kriptografi kimlik denetimi, bütünlük, gizlilik, yadsıyamamak gibi bilgi güvenliği konusunda görüş sağlamak amacıyla çalışan matematiksel veri yöntemlerini içermektedir (Akleyek, vd.,2011:6).

Kriptoloji biliminin kullanım alanında yaşanan artışın önemli nedeni bilgi güvenliğine karşı artan ve farklı tehdit unsurlarının olmasıdır. Bu durumu gün geçtikçe daha hızlı büyüyen internet ağı tetiklemektedir. Bu tehdit unsurları; kişileri, kurumları hatta ulusları bile olumsuz yönde etkileyebilme gücüne sahip olmasıdır. Bu yüzden bilgini yetkisiz erişimlerden iyi korunması günümüzde oldukça önem taşımaktadır (Topaloğlu ve Calp,2016:293).

1.3.3. Özetleme

Blockchain ağında bulunan verilerin tümünün kayıt defterinde senkronize biçimde bulunması gerekmektedir. Bu ağ sisteminin gerçekleşebilmesi için sistemle uyum sağlanması gerekmektedir. Blockchain sisteminde blokların güvenilir olduğu sağlamak amacıyla kriptografikte zaman bilgisi ve özetleme kullanılmaktadır. Blok başlığındaki bilginin işleme alınması özetleme bilgisini ortaya çıkarmakta ve bu sayede bloğun sürekliliği doğrulanmaktadır. Blockchain platformları bu konuda farklı yaklaşımlar sergilemektedir (Ünal ve Uluyol,2020:169).

1.3.4. Madencilik

Madenciler blockchain sistemine kaydedilen işlemleri doğrularak bu işlemleri karşılığında ödül olarak kripto varlık alan kişilerdir. Ayrıca kripto varlık üreten cihazları yöneten kişilerde madenci olarak adlandırılmaktadır (Gökpınar,2021:220). Blokları birbirine bağlamak ve blokları güvenlik açısından korumak amacıyla karmaşık bir matematik işlemi çözmek için birbirine bağlı madencilerden oluşan bir ağ işlem bütünlüğü kurulmaktadır (Pastrana ve Tangil,2019:75). Madencilere ödül verilmesinin temel nedeni hesaplama konusunda katkıda bulunmaya yönelik bir teşvik sağlamaktır (Rüst, vd.,2018:72).

Madenciler kripto varlık işlemlerinin iletilmesi, doğrulanması, verilerin istikrarlı ve emniyetli bir şekilde yayılmasını sağlamak ve merkezi otorite işlemlerini kontrol edip düzenlemektedir. Madenciler bu süreçte para birimini doğrularak kaynaktan hedefe ulaştırmaktadır. Her işlemin değeri sahibi tarafından yapılan bir önceki işlemin gerçekliğiyle test edilmekte ve doğrulanmış olmaktadır. Bu sebeple madenciler çifte harcamayı da engellemektedirler. Madencilikğin temel amacı kripto varlıkları üretmek ve piyasaya sürmektir. Bu süreci de tüm verileri toplayıp işlemde oldukları bloğa dâhil ederek yapmaktadır. Bu mekanizma diğer kişilerin kolaylıkla müdahale etmesine veya kripto varlık temin etmesini engelleyerek sistemin adaletini korumasını sağlamaktadır (Krishnan,vd.,2015:116).

1.3.5. Sanal Cüzdan

Sanal cüzdanlar kripto varlıkları güvenliğini kontrol altına almak için bilgisayarlara açık kaynak kodlu bir yazılım indirerek sisteme dahil olan kullanıcılara ve bilgisayarlara erişim sağlayabilen bir yazılım sistemidir. Bu yazılımlar sayesinde kullanıcılar genel ve özel dijital dizilim oluşturmaktadır. Örneğin Bitcoin cüzdanı, alınıp saklayıp ve diğer kişilere gönderilmesinin sağlayan banka hesap işlemlerine benzer şekilde işlem yapan ve Bitcoinler için tüm gerekli bilgilerin saklandığı yerdir (Güleç,vd.,2018:26).

Sanal cüzdanlar kripto varlıklarının özel ve genel anahtarlarını depolamakta olup fiziki bir para birimini depolamamaktadır. Bu anahtarların parmak izi gibi benzeri bulunmamaktadır. Oluşturulacak adres sayısında bir sınır olmadığından kullanıcılar

istedikleri sayıda cüzdana sahip olabilmektedir. Bir kripto varlık cüzdanına ait adres küçük ve büyük harf ile sayılardan oluşmaktadır. Kripto varlık borsalarında, işlem yapabilmek için kripto varlık cüzdanına ihtiyaç duyulmakta, işlem yapabilmek için hesap açılırken cüzdan da otomatik olarak tanımlanmaktadır (Söylemez,2022:139).

Kripto kullanıcılarının oluşturduğu sanal cüzdanlar gerçek kimliklerle doğruluğu zorunlu olmadığından isimsiz bir şekilde oluşturulabilmektedir. Oluşturulan bu sanal cüzdan adresi tüm ağ tarafından görülmek zorundadır. Sanal cüzdanın temel işlevi ise saklama ve transfer işlemlerini yapmaktadır. Bir sanal adresten başka sanal adrese kripto varlık transfer işlemi yapmak, internet bankacılığı sisteminde olduğu gibi benzer bir şekilde gerçekleşmektedir. Sanal cüzdan hizmetini veren birçok kuruluş herhangi bir komisyon veya yıllık ücret gibi bir maliyet oluşturmamaktadır (Scholer,2016:3).

Dijital para birimi teknolojisinin karmaşık ve riskli olmasından dolayı yatırım yapmadan önce dikkatli olunması gerekmektedir. Kripto varlık madenciliği hakkında bilgi ve işlem yetersizliğinin olması önemli bir dezavantaj olmaktadır. Kripto varlık fiyatlarında yaşanan aşırı dalgalanmalar nedeniyle bu araçlara yatırım yapmak önemli finansal kayıp riskleri barındırmaktadır. Kripto varlıklar yasal, güvenilir bir merkezi resmi kuruma ait olmadığı için siber saldırılara maruz kalabilmektedir. Kripto varlık elde edilirken işlem sırasında yanlış cüzdana adres girilmesi durumunda veya paranın yanlış cüzdan adresine gönderilmesi halinde yanlış gönderildiği kişi tespit edilemediğinden kayıplara neden olması önemli risklerden diğerleri olarak sıralanabilir (Yaslıdağ,2021:338).

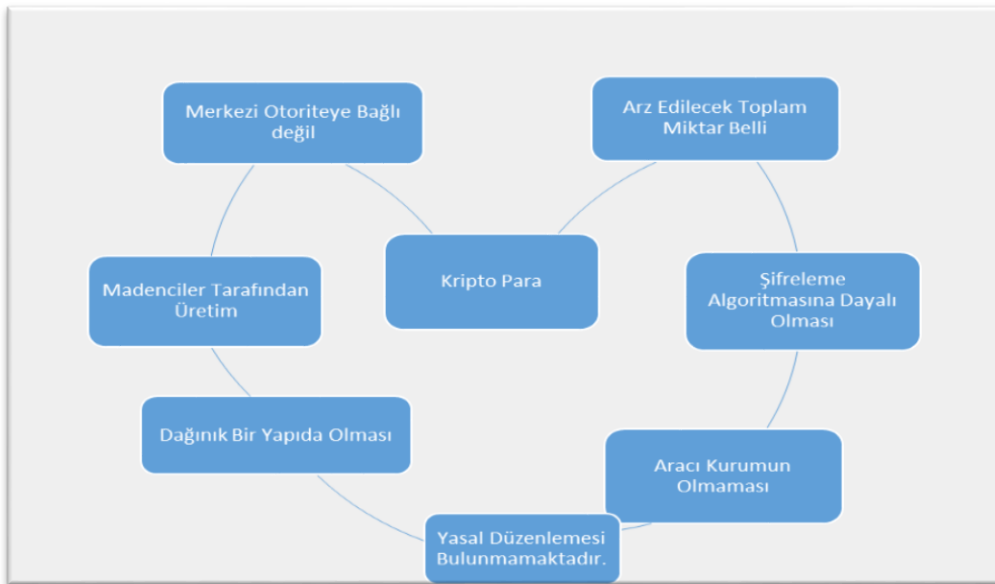
1.4. Kripto Varlıklar

Kripto varlıklar çeşitli kurum ve kişilerce alternatif bir para birimi olarak kabul edilmektedir. Güvenli şekilde işlem yapmaya yarayan, dijital, sanal bir nitelikte olması ve herhangi bir merkezi otorite veya kuruma bağlı olmaması kripto varlıkların tercih edilme nedenlerinden biridir (Furkan,2020). En çok kullanılan türev aracı olan Bitcoin dışındaki diğer tüm kripto varlıklar altcoin olarak adlandırılır (Çarkacıoğlu,2016). Başlıca kripto varlıklar; Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Cardano (ADA), Ripple (XRP), Litecoin (LTC) olarak sıralanabilir. Kripto varlık piyasası içerisindeki para çeşitleriyle kripto borsalarında alım ve satış yapılarak kazanç elde edilebilmektedir. Bitcoin ve altcoinler yazılım kuralları çerçevesinde madenciler tarafından üretilerek piyasaya

sunulmaktadır (Seçilmiş ve Kızıltaş,2020). Kripto varlıkların ortak özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Çarkacıoğlu,2016:5-6;Dizkırıcı ve Gökgez,2018: 95-96).

- Kripto varlıklar kuruluş aşamasında; merkezi olmayan, kamuya açık ve kişiler tarafından bilinen metotlarla belirlenen oranla üretilmektedir,
- Talep ve kullanım alanı küresel ölçekte sürekli artmaktadır,
- Sistem güvenilir olup hesapların durdurulması ve hesaplara el konulması gibi riskleri bulunmamaktadır,
- Bitcoin'e alternatif birçok altcoin bulunmaktadır,
- Kripto varlıklar bankacılık sistemindeki mevcut para birimleri ve merkezi elektronik para birimlerinden farklı olarak merkezi yapıda olmayan bir yapıda olmaktadır.
- Dolaşımda olan kripto varlık miktarı, para arzı kuralını dikkate alarak kripto varlık sistemi, kuruluş evresinde belirlenmektedir,
- Finans alanında yer almayan özel kişilerce çıkarılmaktadır,
- Hesap birimi yasal tedavülde bulunmayan sanal para birimleridir,
- Herhangi bir denetimi yoktur,
- Yasal düzenlemesi bulunmamaktadır.

Aşağıdaki Şekil 1.1'de kripto varlık birimlerinin özellikleri verilmiştir.



Şekil 1.1 Kripto Varlık Birimlerinin Özellikleri

İşlemler anonim olup takma isimlerle de yapılabilmektedir. Yapılan işlemlerin gerçek kişilerle ve kuruluşlarla yapılarak banka hesaplarıyla bağlantısı bulunmamaktadır. Yapılan işlemler ise sadece kripto varlık borsalarında gerçekleşmektedir (Dedeoğlu,2021:82). Tablo 1.1 'de işlem hacmine yüksek olan kripto varlıklar gösterilmektedir.

Tablo 1-1. İşlem Hacmi En Yüksek Kripto Varlıklar

Sıra	Investing Sıralaması	Adı	Hacmi (\$)
1	1	Bitcoin	31,99B
2	2	Ethereum	13,91B
3	4	Binance	1,51B
4	5	Ripple	1,68B
5	10	Dogecoin	1,21B
6	8	Cardano	1,20B
7	6	Solana	2,86B
8	17	Litecoin	423,88M
9	13	Chainlink	716,53M
10	14	Bitcoin Cash	207,63M

Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi: 01.10.2023)

Bitcoin'in ortaya çıkışından sonra günümüze kadar binlerce kripto varlık türü ortaya çıkmıştır. İşlem hacmine sahip kripto varlık birimleri; Bitcoin, Ethereum, Binance gibi varlık birimleri olarak sıralanmaktadır.

1.4.1. Bitcoin (BTC)

Bitcoin Kasım 2008 yılında ilk defa Satoshi Nakamoto adlı kişi veya grup tarafından gönderilen bir mail ile tanıtılmıştır (Aslantaş Ateş,2016:354) 2009 yılında ise Bitcoin yazılımı yayınlanmış ve Nakamoto'nun yazmış olduğu "Bitcoin A Peer Electronic Cash System" adlı yani "Bitcoin: Eşten Eşe Nakit Ödeme Sistemi" olarak çevrilen makalede işlemler ile ilgili bilgiler verilmiştir (Nakamoto,2008:899-901). Ayrıca elektronik parayı bir imza zinciri olarak tanımlamış olup bu zincir içinde paranın her sahibinin kendisinden sonraki işleme gönderirken kullanıcının kendi imzası ile bir önceki yapılan işlemin durumunu ve bir sonraki işlem sahibinin açık anahtarını gönderecek şekilde tanımlamıştır (Acarer,2021:799). Bitcoin yazılımı kullanıcılar tarafından bilgisayara indirildiğinde, internet üzerinden merkezi olmayan bir ağdaki diğer Bitcoin

kullanıcılarına bağlanmaktadır. Yapılan bu işlemler özel ve genel olmak üzere iki benzersiz anahtar kullanılarak yapılmaktadır. Özel olan; kullanıcı bilgisayarında güvenli bir şekilde saklanırken, genel olan Bitcoin göndermek için diğer kullanıcılara verilen bir adres olarak kullanılmaktadır. Bu işlemlerin depolandığı yer ise merkezi olmayan madenciler ağı tarafından tutulan blockchain teknolojisi veri tabanı olarak adlandırılmaktadır (Malik,2016:25).

Blockchain sisteminin işleyişinde herhangi bir merkezden üretilmeyen Bitcoin aynı özellikte bulunan takas işlemlere benzer şekilde dağıtık bir ağ özelliği göstermektedir. Bu ağ sisteminde gerçekleşen ödemeler anında ulaşmaktadır ve böylece hangi adresten nereye ödeme yapıldığı kayıtlara geçebilmektedir. Toplanan kayıtlar blok adı verilen yapılardır. Her blok üzerinde işlem gerektiren bir hash algoritması uygulanarak belirli bir sayıyla başlayan rakamın olması gerekmektedir. Her blok kendisinden önce gelen en son bloğun hash ifadesinin içermekte ve bozulması oldukça zor olan bir blok zinciri oluşturmaktadır (Yaslıdağ,2021:334).

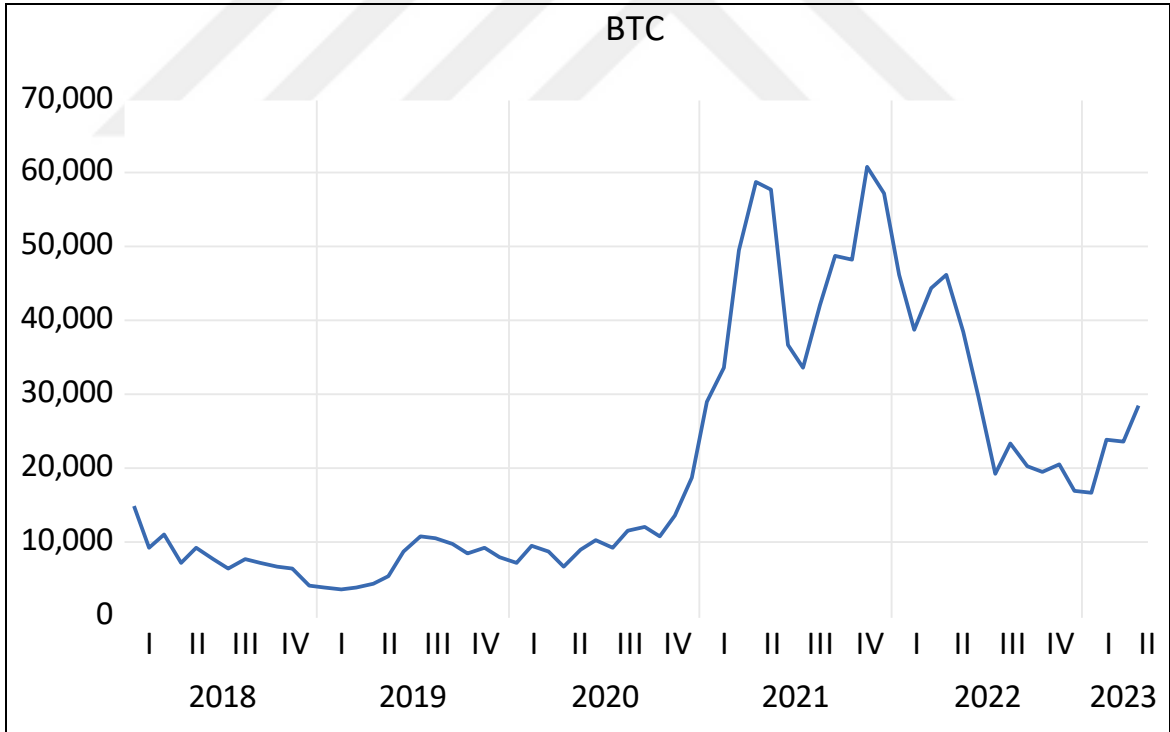
2010 yılında Bitcoin'in kripto varlık birimi olarak ilk alışveriş işlemi sonucunda finansal alanlara kazandırılarak küresel ekonomiye iştiraki sağlanmıştır (Koçoğlu, vd.,2016:78-79). Geliştirilen algoritma sayesinde bilgisayarların bir takım matematiksel işlemler gerçekleştirerek tamamladıkları bu işlemler sonucunda madenciler Bitcoin ile ödüllendirilmektedir (Yaslıdağ,2021:354). Bitcoin, sekiz basamağa bölünebilmekte ve en küçük birimine "Satoshi" adı verilmektedir. 1 adet Bitcoin'in değeri 100 milyon Satoshi ile aynı değerde olmasıdır (İri,2021:723).

Bitcoin, web tabanlı olarak kullanılan, herhangi aracı kurum olmadan veya merkezi otoriteye bağlı olmayan ilk kripto varlıktır (Fauzi, vd.,2020:698) Bazı firmalar Bitcoin ile ödeme yapabilme seçeneğini kabul etmiştir. Bu açıdan değişim aracı olarak ifade edilir (Alnaçık,2018:25-26). Bitcoin tüm dünyada popülerlik kazanmış olması, transfer işlemlerinin herkes tarafından yapılabiliyor ve görülebiliyor olması, küresel ölçekte bir ödeme portföyüne sahip olması çoğu firmanın yatırım aracı olarak kullanmasına katkıda bulunmuştur (Atik, vd.,2015:255).

Teknolojinin hızlı gelişimi ile dünya genelinde yaşanan küreselleşme süreci, doğal bir işleyiş mekanizmasına sahip olan kripto varlık olan Bitcoin'inin ortaya çıkmasını kaçınılmaz kılmıştır. Kullanım alanı sürekli arttığı için ticarete de ödeme aracı olarak

tercih edilmekte ve tüketiciler tarafından yatırım aracı olarak kullanılmaya başlamıştır (İri,2021:723).

Bitcoin kullanımının pek çok avantajı bulunmaktadır. Bunlar; güvenilir, kullanımının kolay olması, enflasyonist bakımından riskinin düşük olması, en temel avantajlarıdır. Para transferinde, işlemlerin geleneksel yöntemlere göre daha hızlı, güvenilir ve ucuz olmasıdır. Cüzdan erişimi sağlayabilen her yerden nakit veya farklı yöntemle kolay taşıma yolu bulunmaktadır. Yapılan işlemlerin hesap bakiyesinin herhangi bir kişi veya kişilerce, devlet ve banka tarafından bilinmesi kontrol edilememesi bazı avantajlarından (Yıldırım,2015:87). Dezavantajları ise; bazı durumlarda izinin sürülememesidir. Ticaretin yasadışı olduğu ürünlere ödeme yapılırken, kara para aklama amacıyla kullanılmasına da neden olmaktadır. Platformları yeteri kadar olmaması ve bu teknoloji üzerine uzman kişilerin az olması kaybetme riskini arttırmaktadır (Serçemeli,2018:49). Şekil 1.2’de 2018-2023 yılları arası Bitcoin’in aylık ortalama fiyatları verilmiştir.



Şekil 1.2. Bitcoin Aylık Ortalama Fiyatı

Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi:01.10.2023)

Şekil 1.2’de 2018-2023 yılları arasında Bitcoin fiyat değişimi incelenmiştir. 2018 yılı ocak ayından başlayarak 2019 yılı ocak ayına kadar düşüş eğilimi göstermiştir. 2019

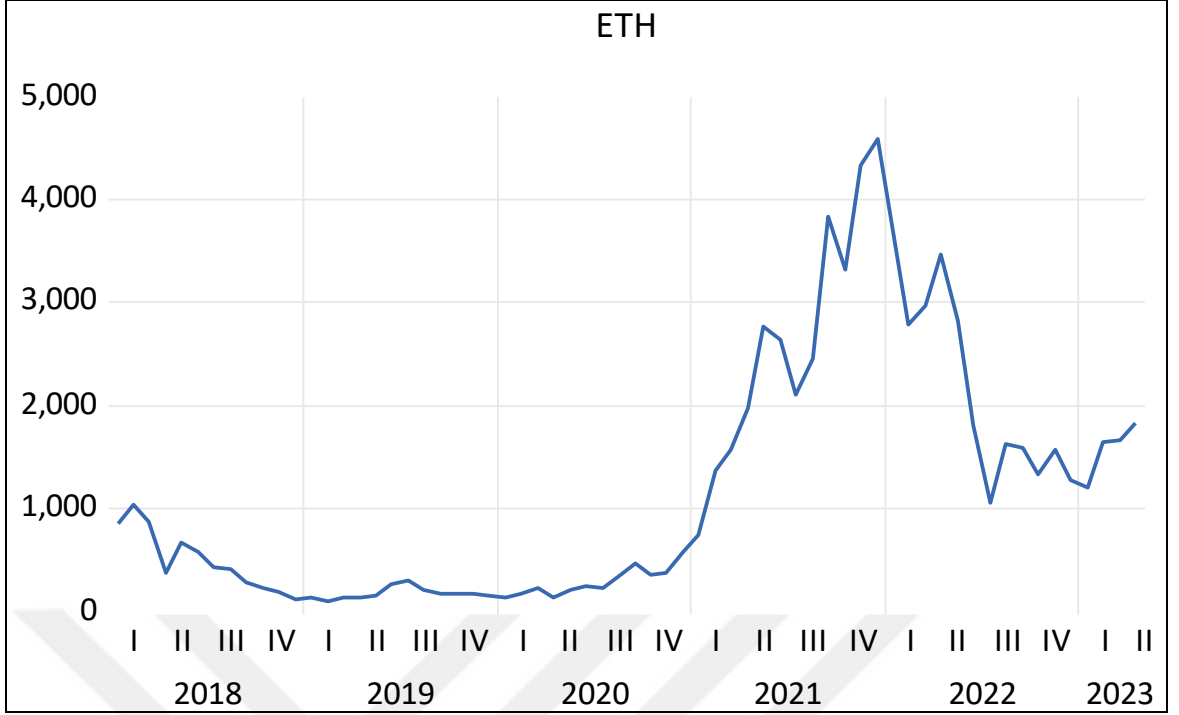
yılına kadar dalgalı bir seyir gösteren Bitcoin'in aylık fiyatı 2020 yılından itibaren yükselmeye başlamıştır. 2020 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgın hastalık nedeniyle, pandemi ilan edilmesi kripto varlık fiyatlarında artışa yol açmıştır. 2021 yılı Nisan ayında 58.718 \$ Kasım ayında 60.915 \$ ulaşan Bitcoin fiyatı, aralık ayından itibaren dalgalı düşüş eğilimi göstermektedir. 2023 yılı ocak ayından itibaren yükseliş trendine geçmiştir.

1.4.2. Ethereum (ETH)

Ethereum, 2013 yılında kripto varlık yazılımcısı Vitalik Buterin tarafından tanıtılmıştır. Ethereum, Bitcoin'e alternatif bir sanal para olarak geliştirilmiştir. Ethereum geliştiricileri, bu kripto varlığı Bitcoin'den sonra gelen yeni nesil bir blockchain sistemi olarak görmektedir (Eren ve Erek,2020:1354). Foundation kurumu tarafından 2015 piyasaya sürülerek kullanılmaya başlanmıştır (Hileman ve Rauchs,2017:14-15) Ethereum diğer kripto varlıklardan farklı olarak sözleşmelerin sanal ortamda merkezi birimlere ihtiyaç duymadan faaliyete geçmesine olanak sunmaktadır. İstendiğinde fiziki paraya çevrilerek ödeme aracı olarak kullanılabilir.

Ethereum herhangi bir merkezi olmayan, Bitcoin'in blockchain mantığı ile oluşturulmuş yapıdadır. Programlama ve yazılım dili bulunmaktadır ve bu özelliği ile birçok altcoin yaratma imkânı sağlamaktadır. Ethereum, dağınık bir hesaplama modülünü kullanmaktadır. Bu modülde bulunan hesap 20 bayt boyutunda alana sahiptir. Yazılım açısından Bitcoin'e göre işlemlerin daha hızlı yapabilmeye özelliğine sahip olan Ethereum dört temel bileşenden oluşmaktadır. Akıllı sözleşmeler, blockchain teknolojisi, doğrulama ve depolanması gibi işlemleri birden fazla kişi ve kişilerce kullanılmasını engellemek için geliştirilmiştir (Ciğer ve Tılı,2021:34-35).

Açık kaynaklı blockchain tabanlı bilgi işlem içeren halka açık bir platformdur (Bhosale ve Mavale,2018:135). Ethereum, Bitcoinle birçok benzerlik göstermekte ve aynı fonksiyonların çoğunu gerçekleştirebilmektedir. Ancak aralarındaki en önemli farklılardan biri Ethereum'un akıllı sözleşmeleri bulundurmuş olmasıdır. Akıllı sözleşmeler tarafların karşılıklı isteklerini, işlemlerini güvenilir ve tutarlı bir şekilde yürütebilen bir programdır. Bu sayede işlemleri yerine getirdiği zaman otomatik olarak para aktarımı gerçekleşmektedir (Erkin ve Şahinöz,2020:119). Şekil 1.3'te 2018-2023 yılları arası Ethereum'un aylık ortalama fiyatları verilmiştir.



Şekil 1.3. Ethereum Aylık Fiyatı

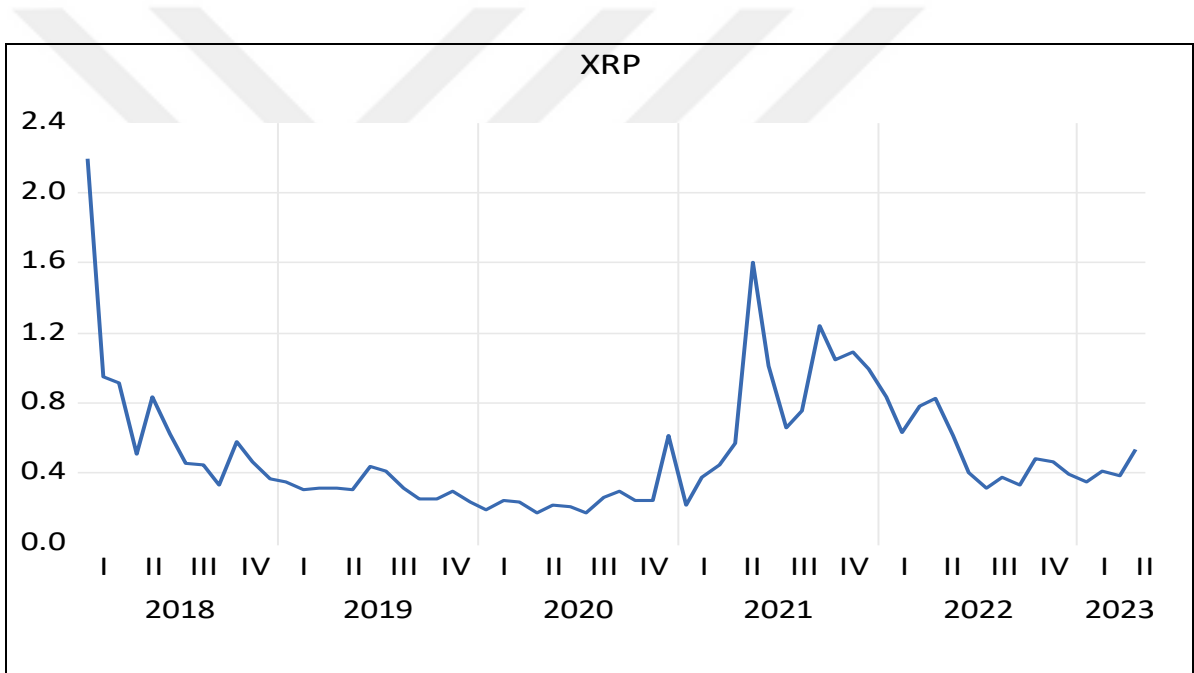
Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi: 30.10.2023)

Şekil 1.3'te 2018-2023 yılları arasında Ethereum'un fiyat değişimi incelenmiştir. 2020 yılına kadar fiyatında önemli değişiklikler olmamıştır. 2020 yılında Covid-19 salgını nedeniyle ve pandemi ilan edilmesi ile kripto varlık fiyatlarında artışa yol açmıştır. 2021 yılı mayıs ayı ve aralık ayında dalgalı fiyat yükselişleri meydana gelmiştir. Aralık ayında 4.583 \$ ile en yüksek değerine ulaşmıştır. 2022 yılı ocak ayından 2023 Ocak ayına kadar dalgalı düşüş eğilimi içinde devam etmiştir. 2023 yılı nisan ayında yükseliş eğilimine girmiştir.

1.4.3. Ripple (XRP)

Ripple protokolünün babası olan Ripplepay, 2004 yılında Ryan Fugger tarafından geliştirilmiştir. Fugger, Kanada'nın Britanya Kolumbia eyaletine bulunan bir şehir olan Vancouver'da merkezi olmayan güvenilir, çevrimiçi bir para sistemi kurarak kendi para birimini yaratmak istemiştir. Bu fikirden ilham alınarak dijital bir program geliştirilmiştir. Mayıs 2011 yılında işlemlerin fiili süreciyle onaylandıktan sonra Ripple kripto varlık birimleri sistemine dahil olmuştur (Ahmadova ve Erek,2022:119).

Ripple 2012 yılında ortaya çıkan ve Ripple Labs tarafından piyasaya sürülmüş olan kripto varlıktır. Diğer kripto varlık birimleri gibi merkezi otoriteye bağlı değildir. Ripple varlık biriminin işlem hacmi yüksek olduğundan dolayı birçok kripto borsasında işlem görmektedir. Böylece erişimi kolay ve hızlı olmaktadır. Bankalar, şirketler ve büyük ödeme sistemi tedarikçileri ile yaptıkları anlaşmalar sayesinde değerini arttırmaktadır. Varlık transfer işlemlerinde blockchain teknolojisi aracılığıyla düşük maliyetle ve kısa sürede uluslararası gönderim olanağı sunulmaktadır. Ripple yüksek tutarlı ödemelerin gerçek zamanlı olarak yapıldığı bir anlaşma sistemidir (Dayanan,2021: 41). Ripple kendine ait bağımsız bir kripto varlık sistemine sahiptir (Karaarslan ve Akbaş,2017:18). Şekil 1.4'te 2018-2023 yılları arası Ripple'ın aylık ortalama fiyatları verilmiştir.



Şekil 1.4. Ripple Aylık Ortalama Fiyatı

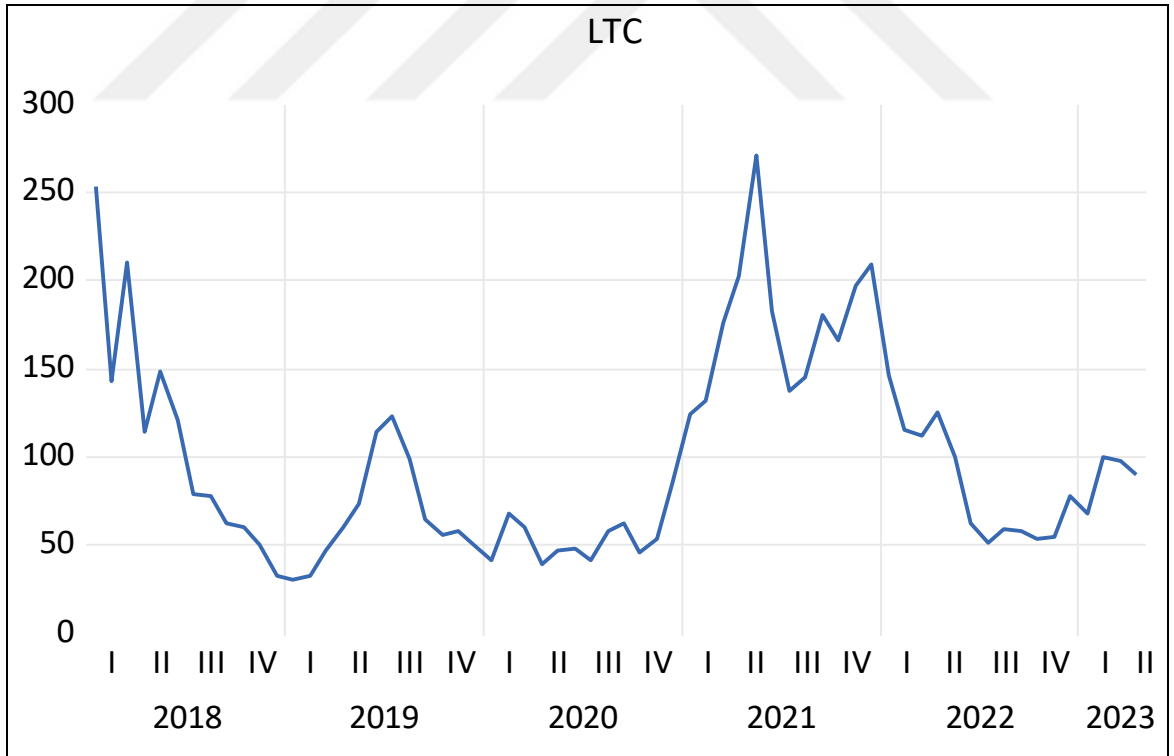
Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi: 30.10.2023)

Şekil 1.4'te 2018-2023 yılları arasında Ripple fiyat değişimi incelenmiştir. 2018 yılı ocak ayında 2.19 \$ ile fiyatı en yüksek seviyeye çıkmıştır. Covid-19 salgını nedeniyle ve pandemi ilan edilmesi ile kripto varlıklarda fiyat artışına yol açmıştır. 2018 yılı mart ayından 2021 Ocak ayına kadar fiyatlarında dalgalanmalar görülmektedir. 2021 yılı şubat ayında yükseliş eğilimine geçerek mayıs ayında 1.60 \$ yükselmiştir. Mayıs ayından sonra düşüş eğilimine girerek 2023 yılına kadar dalgalı fiyat seyrinde devam etmiştir. 2023 yılı şubat ayında 0.54 \$ ile tekrar yükselişe geçmiştir.

1.4.4. Litecoin (LTC)

Litecoin, Charlie Lee tarafından tasarlanıp 2011 yılında kripto varlık piyasasına girmiştir. İşlemleri blockchain ağı üzerinden yapılmakta ve yapılan işlemler diğer kripto varlık birimi olan Bitcoin'e göre hızlı ve düşük maliyetle gerçekleşmektedir (Dayanan,2021:42). Herhangi finansal bir kurumun etkisi olmadan çok düşük işlem ücretleri ile elektronik olarak işlem aktarma özelliği sunan Litecoin diğer kripto varlıklar gibi alınıp satılabilen ve reel ekonomilere etki edebilme gücüne sahiptir (Atış,2014).

Arzı sabit olan Litecoin, Bitcoin'e rakip olarak görülmüştür. 2011 yılında piyasaya sürülen Litecoin, kurucusu olan Charles Lee'ye göre Bitcoin altın muamelesi görürken Litecoin gümüş para olarak kabul edilmektedir. Her iki kripto varlık arasındaki fark ise Bitcoin madenciliğinde yoğun işlem hızlı hesaplama gerekmektedirken Litecoin madenciliğinde normal bir masaüstü bilgisayar yeterli olabilmektedir (Bhosale ve Mavale,2018:134). Şekil 1.5'te 2018-2023 yılları arası Litecoin'in aylık ortalama fiyatları verilmiştir.



Şekil 1.5. Litecoin Aylık Ortalama Fiyatı

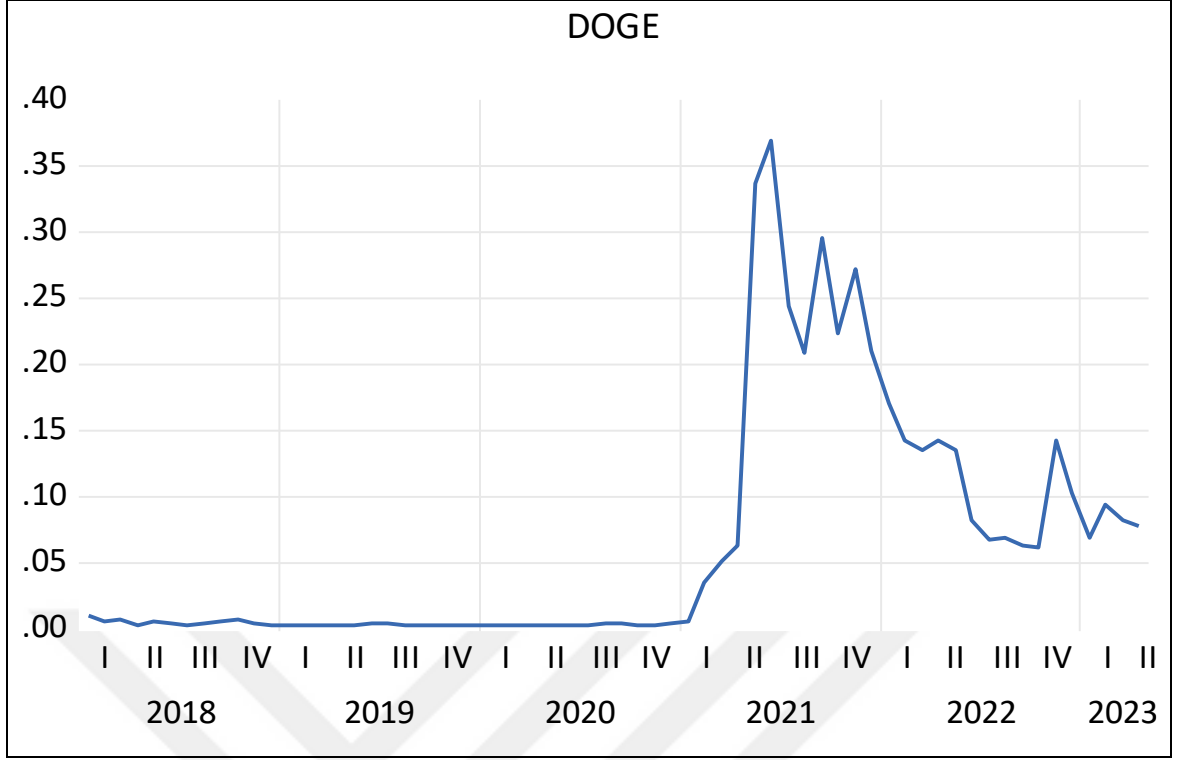
Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi: 30.10.2023)

Şekil 1.5'te Litecoin'in 2018-2023 yılları arasında fiyat değişimi incelenmiştir. 2018-2020 yılları arasında fiyatında dalgalanmalar meydana gelmiştir. 2020 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgın hastalık nedeniyle pandemi ilan edilmesi ile kripto varlıklara yönelik fiyatlarında artışa yol açmıştır. 2021 yılı Mayıs ayında 271 \$ ile en yüksek fiyata ulaşmıştır. 2023 yılı Şubat ayına kadar fiyatlarda dalgalanmalar meydana gelmiştir. 2023 yılı Şubat ayından itibaren düşüş eğilimine geçmiştir.

1.4.5. Dogecoin (DOGE)

Dogecoin, Billy Markus ve Jakson Palmer tarafından 2013 yılında adını neşeli ve meme'den ilham alınarak tanıtılan bir kripto varlık birimidir. Dogecoin yaratıcıları Bitcoin'inin kullanıcılarının belirli bir kısmına hitap edeceği varsayımıyla hareket ederek Dogecoin'i piyasaya sürmüştür. Aslında Dogecoin mizah amaçlı piyasaya sürülmüştür (Chohan,2021:3-4). Hiçbir temeli olmayan bir proje olarak başlayan coin eşler arası dijital para birimine ulaşılabilecek hale getirilmiştir (Nani,2022:1730). 2013 yılından günümüze kadar Dogecoin'e yatırım yapmanın avantajı miktarının sınırsız olması, işlemlerin hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleşmesidir. (Widyawati,2023:208)

Diğer kripto varlık birimleri gibi Dogecoin merkezi olmayan bir sanal defter olan blockchain sistemi üzerinden yapılmaktadır. İşlemleri güvence altına almak ve doğrulamak için konsensüs mekanizması kullanılmıştır. Dogecoin işlemleri Bitcoin'e göre daha hızlı düşük maliyetle gerçekleşmektedir. Kullanım alanları ise genellikle sosyal medya platformları, forumlar ve hayır amaçlı bağış toplama gibi işlemler olmaktadır (Chohan,2021:4-5). 2014 yılında Sochi Kış Olimpiyatlarına katılmaya hak kazanan Jamaika Kızak takımı maddi sebeplerden dolayı katılamayacakları için başlatılan yardım kampanyasında 36.000 \$ Dogecoin bağışı toplanmıştır ve kızak takımı kış olimpiyatlarına katılabiştir (Erkin ve Şahinöz,2020:135). Şekil 1.6'da 2018-2023 yılları arası Dogecoin'in aylık ortalama fiyatları verilmiştir.



Şekil 1.6. Dogecoin Aylık Ortalama Fiyatı

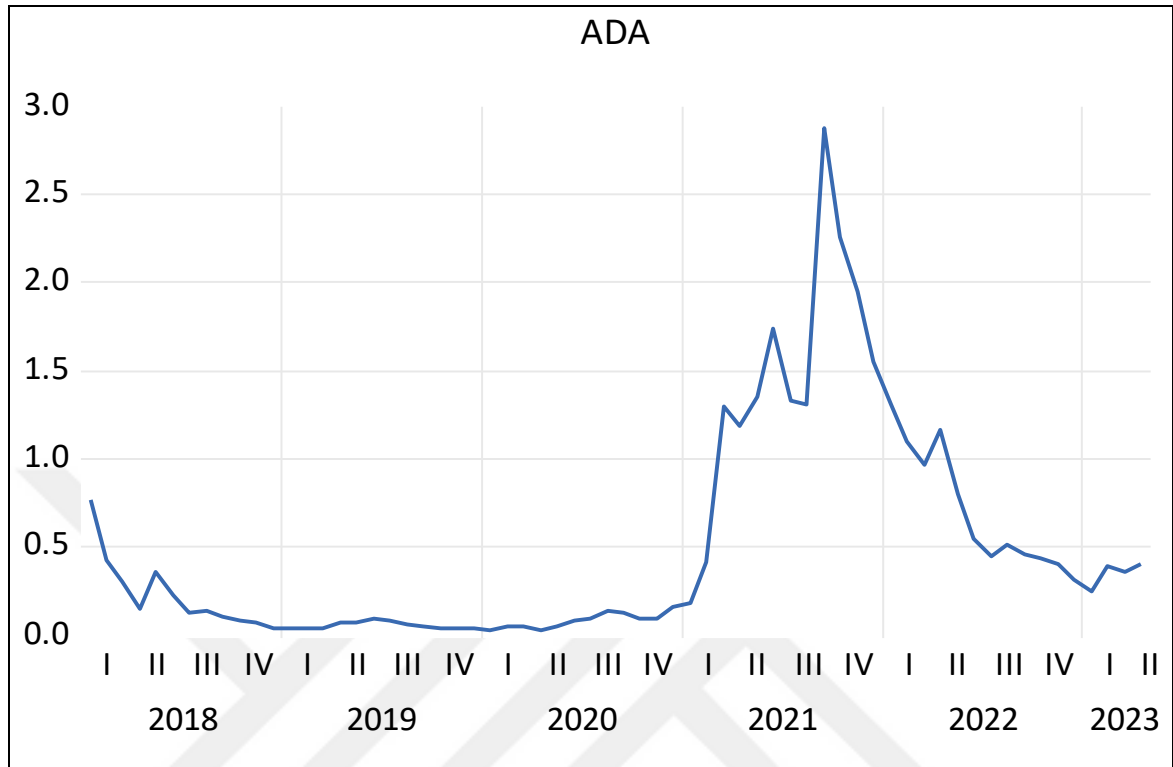
Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi: 30.10.2023)

Şekil 1.6’da 2018-2023 yılları arasında Dogecoin’in fiyat değişimi incelenmiştir. 2018 yılından 2021 yılı ocak ayına kadar Dogecoin fiyatı stabil kalmıştır. 2020 yılı ocak ayında yükselişe geçerek haziran ayında 0.369 \$ ile en yüksek fiyatı görmüştür. Covid-19 salgın hastalık nedeniyle pandemi ilan edilmesi ile kripto varlıklara yönelik fiyatlarında artışa yol açmıştır. 2022 yılı Ekim ayında 0.062 \$ ile en düşük fiyatı görmüştür. 2023 Şubat ayından itibaren düşüş eğilimine girmiştir.

1.4.6. Cardano (ADA)

2015 yılında geliştirilen Cardano adını 19 yy. matematikçisi Ada Lovelace’den almıştır. 2017 yılında piyasalara sürülerek kripto borsalarında işlem görmeye başlamıştır. Blockchain teknolojisi sayesinde açık kaynaklı dijital cüzdan aracılığıyla kullanıcılar güvenli bir şekilde saklayabilmektedir. Ethereum’un kurucu ortaklarından Charles Hoskinson tarafından geliştirilmiştir. ADA iki katmanlı yapıya sahiptir ve anlaşma ile hesaplaşma katmanı yapısı esnek akıllı sözleşmelerin yapılabilmesine imkân sağlamaktadır. ADA akıllı sözleşmeler için halka açık blockchain teknolojisi platformu

olarak çalıştırmayı amaçlayan kripto varlık birimi ağı projesidir (Johnson,2021:3). Şekil 1.7’de 2018-2023 yılları arası Cardano aylık ortalama fiyatları verilmiştir.



Şekil 1.7. Cardano Aylık Ortalama Fiyatı

Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi: 30.10.2023)

Şekil 1.7’de Cardano’nun 2018-2023 yılları arasında fiyat değişimi incelenmiştir. 2018 yılı ocak ayında 0.76 \$ iken Nisan ayında düşüş eğilimine girmiştir. 2018 yılı temmuz ayından 2020 yılı ocak ayına kadar fiyatı ortalama seviyelerde ilerlemiştir. 2020 yılının sonunda 0,1392 \$ fiyatı ile yükseliş eğilimine girmiştir. 2020 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgın hastalık nedeniyle pandemi ilan edilmesi ile kripto varlıklara yönelik fiyatlarında artışa yol açmıştır. 2021 yılı Eylül ayında 2,9112 \$ ile en yüksek fiyata ulaşmıştır.

1.5. Kripto Varlık Borsası

Kripto varlık borsası, yatırımcıların geleneksel para birimleri veya dijital para birimleri ile alım, satış ya da takas edildiği sanal ticaretin yapılmasına olanak sağladığı platformlardır. Borsalar sanal para birimleri veya kripto varlık birimleri karşılığında kredi kartı ödemelerini, banka havale işlemlerini veya birçok ödeme şekillerini kabul etmektedir. Kripto varlık borsası alış satış işlemleri için genellikle işlem komisyonu alan

veya sadece üyelik ücreti alan bir piyasa da olabilmektedir (Wikipedia,2023). Reel para birimleri ile Kripto varlık satın alınabilen platformlara kripto varlık borsası denmektedir (Bitlo.com,2023).

Kripto varlık borsaları yatırımcılara dağıtılmış dijital bir altyapı olanağı sağlamaktadır. Borsaların yönetimi konusunda daha fazla özgürlük tanınması ve kontrol edebilmeleri için açık, anlaşılır finansal platform hizmeti sunmaktadır (Aysan vd.,2021:41). Kripto varlık birimleri (Bitcoin ve altcoinler) piyasaya çıktığı günden itibaren itibari para birimleri karşılığında aracı kripto borsaları üzerinden işlem görmektedir. Yoğun bir rekabet ortamında faaliyet göstermektedir. Bunun en temel nedeni, yatırımcıların saniyeler içinde herhangi bir işleme tabi olmadan kripto varlıkların dünyanın herhangi bir yerinde bulunan kripto borsalarına aktarabilmektedir. Ayrıca üye olarak borsalarda işlemler yapılabilmektedir. Üyelik sırasında kimlik bilgileri istenilmektedir. Böylelikle transfer işlemlerinin izlenmesini kolaylaştırmaktadır (Koçoğlu, vd.,2016:82).

Kripto varlık satışı ile yatırım yapmak isteyenler için yerli ve yabancı kripto borsaları bulunmaktadır. Yerli kripto borsalarında işlem yapmak daha kolaydır. Çünkü işlemlerde para birimi olarak Türk lirası kullanılarak yapılmaktadır. Yabancı kripto borsalarında ise işlem yapmak için döviz kullanılacağından dolayı döviz kesintileri yaşanmaktadır. Örneğin yabancı borsalarda kripto alımı yapılacaksa, önce yerli borsadan kripto varlık satın almak ve bu parayı yabancı borsaya gönderip oradan da döviz, altcoin ya da Bitcoin olarak tutmak gerekecektir. Eğer kâr Türk Lirasına çevrilmek isteniyorsa tekrar yabancı borsadaki para kripto varlığa çevrilip Türk kripto borsasına gönderilip Türk lirasına çevrilmesi gerekmektedir. Yapılan tüm bu işlemlerde fiyat farklılıklarından yararlanılmasına arbitraj denilmektedir. (Sütçü ve Aytekin,2014:125).

Kripto varlık borsaları yatırımcıların Bitcoin veya altcoinlerini alıp satabileceği platformlardır. Yatırımcılar aradaki fiyat değişikliklerinden faydalanmak için borsaları tercih etmektedir. Üç farklı türde işlem yapan kripto borsası bulunmaktadır (Xia, vd.,2020). Bunlar; merkezi borsalar (CEX), hibrit (melez kripto varlık borsası) ve merkezi olmayan (DEX) borsalarından oluşmaktadır. Merkezi borsalar, işlemleri tek merkezde düzenlenip yatırımcıların bu merkez üzerinden işlemlerinin yapmalarını sağlamaktadır. Bir banka gibi alım satım platformu veya bazen saklama birimi olarak da adlandırılan merkezi borsa (CEX) yatırımcıların varlıklarını/ kripto varlıkları

cüzdalarında tutar ve saklamaktadır. Bunlar çok sayıda verinin kanıtlandığı gibi saldırıların yüksek değerli hedefleri olduğu için tüm işlemlerin gerçekleşmesinden, güvenliğinden ve denetiminden sorumlu olan platformlardır (Victor ve Weintraud, 2021: 25). Merkezi olmayan (DEX) borsalar ise genellikle akıllı bir sözleşmelerle yürüten bir sistem uygulanmaktadır. Saklama dışı işlemlere izin verilmektedir. Yapılan tüm işlemlerin ayrıntılarıyla belirlemektedir. Yatırımcıların varlıklarının tüm yetkilerine sahip olmaktadır (Baum, vd.,2021:164).

Hibrit (melez) kripto varlık borsaları hem CEX hem de DEX borsaları yararlı yanlarını birleştirmeyi amaçlayan platformlardır. Bu tür borsalar CEX'in işlevsellik ve likiditesini sağlarken DEX'in güvenlik ve mahremiyetini sağlamayı istemektedirler. İlk hibrit borsaya örnek ise Qurrex 2018 yılında açılmıştır (Karacan ve Karacan,2021:63).

Türkiye'de yerli borsalarda işlem yapabilmek için Türk lirası, banka kartı veya kredi kartı üzerinden para aktarımı gerçekleştirilmektedir. Yabancı borsalarda ise bu işlemler genelde Dolar ve Euro döviz cinsinden ödeme işlemi yapılmaktadır. Ancak bunun için aracı ödeme yöntemleri hizmeti veren şirketler bulunmaktadır. Türkiye'de 16 Nisan 2021 tarihli 31456 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından yayımlanan "*Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelikte*" hususlar düzenlenmiştir. Bahsedilen yönetmeliğin 4.Maddesi 2. Fıkrasında "*ödeme ve elektronik para kuruluş, kripto varlıklara ilişkin alım, satım, saklama, transfer veya ihraç hizmeti sunan platformlara veya yapılacak fon aktarımlarına aracılık edemez*" denilmiştir. Yönetmeliğin 5. Maddesi gereğince 30/04/2021 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Resmi Gazete,2021). Yayımlanan bu yönetmelikle artık yabancı borsalarda Türk lirası aktarma işlemi ortadan kaldırılmıştır.

Günümüz finans sisteminin borsalarına benzer bir yapıları bulunmaktadır. Ancak kendine has özelliğiyle bir aracı kuruma gerek duymamaktadır. Kripto varlık borsaları doğrudan haftanın7 günü 24 saat erişime açık durumda işlem yapmaktadır. Bu özelliği ile geleneksel borsa hizmetlerinden farklıdır. Kullanıcılar borsalarda istedikleri zaman kendi cüzdanında bulunan varlıkları transfer edebilir veya itibari paraları da dönüştürebilme imkânına sahip olmaktadır (Kara,2020:93). Kripto varlık piyasası borsaları, işlem hacmi ve borsadaki skorlarına göre şu şekildedir;

BtcTurk, Paribu, Bitbo, Bitexen, Bitci, Felixo, Narkasa, BitTürk, ve Koinim gibi faaliyet gösteren Türk borsalarıdır. Binance, Okx, Zengo, Bitmex, CEX, Bybit, Perimebit, Kraken ve Kucoin gibi dünya üzerinde faaliyet gösteren kripto varlık borsaları bulunmaktadır (CoinTürk,2023).

Türkiye'nin ilk ve en popüler Bitcoin kripto borsası olan BtcTürk, 2013 yılında KKTC de kurulmuştur. İşlemlerini Türk lirası üzerinden gerçekleştirmek isteyen kullanıcılara yerel bir seçenek sunmaktadır. 2017 yılında teknik ekip ve altyapısı Türkiye'ye taşınarak faaliyetini devam ettirmektedir. BtcTürk alım satım platformunda, Bitcoin, Ripple, Tether, Litecoin, Ethereum ve Dogecoin gibi kripto varlıklar işlem görmektedir.

Paribu 2017 yılında kurulan bir Türk borsasıdır. Alım satım platformunda Bitcoin, Ripple, Ethereum, Tron, Bitcoin Cash, Litecoin, Cardano, Dogecoin ve Stellar, gibi kripto varlıklar işlem görmektedir. Paribu hesabına bir miktar para arz edildikten sonra alım veya satış işlemleri gerçekleştirilmektedir. EFT aracılığıyla para transfer işlemi yapılmaktadır. Sistemin güvenliği ise çift aşamalı güvenlik ile sağlanmaktadır.

Koinim 2013 yılında kurulan Türkiye merkezli alım satış işlemi yapılan kripto varlık platformudur. Türk lirası, Bitcoin, Litecoin gibi kripto varlık alım ve satış işlemleri yapanlara hizmet vermektedir. Kullanıcıları aracılık hizmeti yaparak karşılığında yaptığı işlemlerden komisyon almaktadırlar (Şenbayram,2019:89).

1.6. Türkiye'de Kripto Varlıkların Seyri

Türkiye'de finansal anlamda ekonomiye yön veren otoriteler, kripto varlıklarla ilgili geliştirilen, düzenlenen ve gerçekleştirilmesi hedeflenen birtakım yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar küresel ekonomide de diğer ülkelere nazaran güncel gelişmelere ayak uydurmaktadır. Bunun için hedeflenen bazı yasal mevzuat çerçeveleri bulunmaktadır. Dünya genelindeki ülkelerin denetleyici ve düzenleyici kuruluşları tarafından birçok yasal düzenleme hayata geçirilmiştir. Dünya genelinde 2023 yılı mart ayı itibariyle 22 binden fazla kripto varlık birimi bulunmaktadır. Piyasadaki değeri ise 1 trilyon dolardan fazladır.

Türkiye'deki kripto varlığın gelişim süreçleri kripto platformları ve madencilik faaliyetleri her geçen gün gelişmektedir. Kripto varlıkların ortaya çıkışından bu yana

giderek çeşitlendirilmesi ile birlikte kripto varlık dünyasında yer alabilmek için Türkiye’de de gelişen ve büyüyen borsa faaliyetlerinde çeşitli denemeler yapılarak yeniliklere imza atılmıştır (Ciğer ve Tılı,2021:97).

Dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de kripto varlıklara karşı olumsuz yaklaşımlar sergilenmiştir. Ancak kripto varlıkların gelişimi ile birlikte ülkemizde resmi olarak bazı girişimlerde bulunulmuştur. Finans güçleri, kripto varlıklar hakkında dolandırıcılık, kara para aklama ve siber güvenlik konularında yatırımcıların daha dikkatli ve temkinli olmaları konusunda uyarıda bulunmuşlardır. Thodex kripto borsasının dolandırıcılık olayında olduğu gibi kurucusu olan kişiler tarafından, yatırımcılardan toplanan paralarla kayıplara karışarak binlerce kişi mağdur edilmiştir. Bu olaylara benzer durumların yaşanması beraberinde konu ile ilgili bazı riskleri barındırması yatırımcıları, kripto varlıklara yatırım yapılması konusunda biraz düşündürmektedir (Ciğer ve Tılı,2021:158).

Bu yaklaşımla birtakım yasal düzenlemelere getirilmiştir. Yapılan bu düzenlemeler Hazine ve Maliye Bakanlığı yönetiminde, T.C. Merkez Bankası, Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu ve Sermaye Piyasası Kurulu gibi resmî kurumlar aracılığıyla ortak bir paydada bir araya gelerek değerlendirildiği görülmüştür. Diğer taraftan Cumhurbaşkanı, Merkez Bankası başkanları ve Sermaye Piyasası Kurulu başkanı gibi üst düzey yöneticiler kripto varlıklar ve kripto borsaları gibi konularda görüşlerinin beyan ederek toplumu ve yatırımcıları bilgilendirmiştir. Bütün değerlendirmeleri neticesinde ortaya somut olarak çıkan sonuç ise Merkez Bankası tarafından yayımlanan “*Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik*” ödemelerde kullanılmasını yasaklayan ve kripto varlıkların ülkemizde kripto varlık olarak ifade edilmesi gerektiği ile ilgili alınmış olan kararlardır. Bu karar ise kripto varlık alıcısı ve satıcıları korumak için açıklanmış düzenleyici bir işlem olmasıdır. Yapılan düzenleyici işlemde, kripto varlık ticaretini yasaklayan bir uygulama yönteminin olmamasından kaynaklanmaktadır. Henüz Türkiye de resmi bir kripto varlık düzenlemesi mevcut olmadığı için, bu düzenlemelerin gerek sosyal hayatta ve ticari işlerde kullanımı gerekse muhasebeleşmesi ve vergilendirilme süreçlerinde yönetilmesine, yol gösterici olarak görülebilmektedir (Üzümcü ve Yıldırım,2022:287; Dizkırıncı ve Gökgez,2018:100).

Kripto varlık birimlerinin tanımı, niteliği, vergilendirilmesi, muhasebeleştirilmesi gibi konular kalıcı bir mevzuat olmadığı için bazı tartışmalar ülkemizde de kendini göstermektedir. Bu nedenle kripto varlık kullanımı önünde yasal bir engel olmadığı için resmi bir düzenleme kurulu da bulunmamaktadır. Ülkemizde de kripto varlık kullanımı, tüm dünyada olduğu gibi son yıllarda artış göstermektedir. Kripto varlık birimi olan Bitcoin ile popüler hale gelmiştir. Türkiye’de kripto varlığın seyri ve kripto varlığa karşı olan yaklaşımlar 2010’lu yılların başından itibaren başlamıştır.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından 25 Kasım 2013 yılında kripto varlıkla ilgili basın açıklaması yapılmıştır. Bahse konu basın açıklamasında 6493 sayılı “*Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun*” 27.06.2013 tarihli ve 28690 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanunun yayım tarihinden itibaren bir yıl içinde kanunda öngörülen yönetmeliğin hazırlanarak yürürlüğe gireceğini ve yürürlüğe girdiği tarihten itibaren ödeme hizmetleri veren veya elektronik para ihraç eden ve bahsi geçen kanun kapsamında ortaya çıkan ödeme veya elektronik para kuruluşu kategorisine dahil edilebilecek olan kuruluşların Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu tarafından yayımlanacak ilgili yönetmeliklerin yayımlanan tarihinden başlayarak bir yıl içinde Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumuna başvuru yapılarak gerekli izinleri alarak uygulamalarını bahse konu düzenlemelerde yer alan hükümlere uygun olarak yapılması gerektiği belirtilmiştir (BDDK,2023).

Bahse konu basın duyurusunda “*Herhangi bir resmi ya da özel kuruluş tarafından ihraç edilemeyen ve karşılığı için güvence verilmeyen bir sanal para birimi olarak bilinen Bitcoin, mevcut yapısı ve işleyişi itibariyle Kanun kapsamında elektronik para olarak değerlendirilmemekte, bu nedenle de söz konusu Kanun çerçevesinde gözetim ve denetimi mümkün görülmemektedir. Diğer taraftan Bitcoin ve benzeri sanal paraların yasadışı faaliyetlerde kullanılması için uygun bir ortam yaratmaktadır. Ayrıca Bitcoin, piyasa değerinin aşırı oynak olabilmesi, dijital cüzdanların çalınabilmesi, kaybolabilmesi veya sahiplerinin bilgileri dışında usulsüz olarak kullanılabilmesi gibi risklerin yanı sıra yapılan işlemlerin geri döndürülemez olmasından dolayı operasyonel hatalardan ya da kötü niyetli satıcıların suistimalinden kaynaklı risklere de açıktır.*” şeklindeki ifadeyle Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu’nun Bitcoin ve benzer olan sanal paraların

barındırdığı olabilir risklere karşı bu konuda kullanıcıları ve kamu kurumlarını uyarmıştır (BDDK,2023).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) tarafından kripto varlıkla ilgili 16.04.2021 tarihli ve 31456 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmeliğin” 1’inci. Maddesinde “*Bu Yönetmeliğin amacı, ödemelerde kripto varlıkların kullanılmaması, ödeme hizmetlerinin sunulmasında ve elektronik para ihracında kripto varlıkların doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmamasına ve ödeme ve elektronik para kuruluşlarının kripto varlıklara ilişkin alım satım, saklama, transfer veya ihraç hizmeti sunan platformlara veya platformlardan yapılacak fon aktarımlarına aracılık etmemesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesidir.*” belirtildiği üzere TCMB kripto varlık kavramını kullanmaktan kaçınmıştır ve gayri maddi varlık olarak ifade edilmesini istemektedir (Resmi Gazete,2021). 2017 yılında TCMB tarafından blok zincir çalışma grubu oluşturulmuştur. Bununla birlikte kripto varlıkların finansal istikrar katkı sunulacağı dile getirilmiştir (BTK,2020).

Diyanet İşleri Başkanlığı 2019 yılında yatırımcılar için değeri ölçüsü bakımında kabul görmüş kaynağı itibariyle güven veren her türlü paranın kullanımının caiz olduğu fakat bir taraftan kaynağı belli olmayan aldatma riski bulunan ve belirli kesimlerin sebepsiz zenginleşmesine sebep olan kripto varlıkların kullanımının caiz olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Mali Suçlar Araştırma Kurulu (MASAK) yurtdışından kripto varlık alınabilen web sitelerine Türk bankacılık sistemi üzerinden para transferini önlemek için çalışmalar yapmaktadır. 2019 yılında bankalar için şüpheli işlem bildirim rehberi yayınlanmıştır (Ciğer ve Tılı,2021:115-117).

2018 yılında Finansal İstikrar Komitesi toplantısında alınan karara göre; yasal bir dayanağı olmayan kripto varlıklar için yapılacak olan düzenlemelerin geliştirilmesi için bir çalışma grubunun oluşturulmasına karar verilmiştir. Toplantı sonucu yayımlanan basın bildiriminde kripto varlıkların, piyasa değerinin aşırı oynaklığı, dijital cüzdana müdahale edilmesi ve çalınabilmesi veya kullanıcı kimlik bilgilerine ulaşılması gibi olumsuz durumların yanı sıra hizmet alan firmaların operasyonel hatalarından kaynaklı, suistimal sonucu yapılan işlemlerden zarar görülmesi veya geri döndürülemez hataların olabileceği gibi benzer hususlar çerçevesinde kripto varlık işlemi yapan kullanıcıların

herhangi bir zarara uğramamaları için dikkatli olmaları yönünde uyarılarda bulunulmuştur (Aksu,2022:160).

Türkiye’de ilk kez Bitcoin’i kripto varlık birimi olarak turizm sektöründen “Karaburun Apart House” ödeme işlemlerini adormo.com adresi adı altında portal üzerinden gerçekleştirilmiştir (Gültekin,2017:107). 2013 yılında BtcTürk ve Koinim Türk kripto borsaları kurulmuştur.2016 yılı itibariyle BtcTürk ve Koinim borsalarında Türk lirası ve Bitcoin çevrimi/değişimi yapılmaktadır. Yapılan bu aracılık hizmeti karşılığı borsalar belirli bir tutarda komisyon almaktadırlar. Türkiye 2015 yılında Bitcoin bankamatığı ve borsalarının yanında satışlarda da çeşitli sektörler faaliyet gösteren şirketler bulunmaktadır. Yapılan faaliyete karşılık Bitcoin kabul eden şirketlerde bulunmaktadır. İstanbul da üç boyutlu yazıcı üreten 3Dörtgen adında bir firma çalışanlarına Bitcoin ile maaş ödenmiştir (Ateş,2016:358).

Güncel gelişmelere bakıldığında ise, Cumhurbaşkanlığı tarafından yayımlanan 2019-2023 yıllarını kapsamında on birinci kalkınma planında “*Blokszincir tabanlı dijital merkez bankası parası uygulamaya konulacaktır. Blokszincir uygulamalarının yaygınlaştırılmasını teminen ulaştırma ve gümrük hizmetlerinde gerekli hukuki ve fiziki altyapı çalışmaları tamamlanacaktır. Kamu hizmetlerinin iyileştirilmesinde büyük veri bulut bilişim, mobil platformlar, nesnelerin interneti, yapay zekâ, blokszincir gibi yeni teknolojilerden faydalanılabilmesi için süreç ve teknolojik altyapı iyileştirmeleri yapılacaktır.*” blockchain teknolojisinden bahsedilmiştir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı,2023).

İKİNCİ BÖLÜM

2. BELİRSİZLİK VE RİSK

Belirsizlik ve risk birbirinin yerine kullanılan iki kavram olarak görülmüş olsa da literatürde farklı kavramlar olarak kullanılmaktadır. Risk gerçekleşmesi muhtemel olan herhangi bir durumun ortaya çıkma olasılığı, belirsizlik ise olayların gerçekleşme olasılığının bilinmediği durum olarak ifade edilmektedir. Bu bölümde belirsizlik ve risk kavramlarının temel özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Belirsizlik Kavramı

Belirsizlik ve risk koşulları altında, bireylerin veya yatırımcıların karar alma süreçleri belirlenmektedir; bu noktada dikkati çeken husus, belirsizlik ve risk kavramlarının çoğu hipotezde eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Genel olarak risk ve belirsizlik kavramları iç içe geçmiş olgular olduğu söylenebilmektedir (Emsen ve Aksu,2018:431) Belirsizlik ve risk konusu, iktisadi düşünce tarihine 1921 yılında Frank Hyneman Knight tarafından yayınlanan “Risk, Belirsizlik ve Kar isimli kitabıyla sistematik ve kapsamlı bir şekilde girmiştir. Bu teoride Knight’e, riskin ölçülebilir ve sigorta edilebilir olması belirsizlik ise ölçülemez nitelikte olduğunu savunmuştur. Risk ve belirsizliğin arasındaki farkı önsel olasılık, istatistiksel olasılık ve tahmini olasılık olmak üzere üç kategoride açıklamıştır. Önsel olasılık, geçmiş deneylerden faydalanılarak ve matematiksel olarak hesaplanmaktadır. İstatistiksel olasılık olayların durumların gruplamasına dayanmaktadır. Knight istatistiksel olasılığa örnek olarak bir sigorta şirketinin herhangi bir binada yangın çıkma olasılığının değerlendirilebileceğini söylemiştir (Gürgün,2020:25).

Belirsizlik toplumdaki tüm bireyleri, yatırımcıları, tüketicileri, yöneticileri, kamu kurumlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Oluşan belirsizliğin boyutuna göre yatırımcılar yatırım kararlarını ertelemektedirler ya da döviz ve altını daha güvenli bir yatırım aracı olarak gördükleri için yatırımlarını bu alanlarda değerlendirebilmektedirler. Tüketiciler tüketimlerinden tasarruf ederek gelecekte yaşayacakları olumsuz durumlar olduğunu düşündüklerinde zorunlu olmayan ihtiyaçlarını ertelemektedirler. Yöneticiler ise yatırım ve üretim kararlarını ertelemektedirler (Altemur ve Karaca,2021:66).

Belirsizlik, kişilerin veya toplumların karar alma süreçleri üzerinde etkili olan bir durumu ifade etmektedir. Özellikle ekonomi ve finans dünyasında yer alan belirsizlikler toplumun ve kişilerin hem yatırım hem de tüketim davranışını yakından etkilemektedir. Teoride belirsizliklerin arttığı bir dönemde yatırımcılar için daha kârlı bir seçenek olarak görülen bekle ve gör politikası uygulanarak yatırım kararlarını erteleyebilmektedir (Akdağ,2019:237).

Risk ve belirsizlik arasındaki yapısal fark, belirsizlik güvenilir bir şekilde risk biçimine indirgenemediği sürece, belirsizlik ile başa çıkmanın risk hesaplamalarıyla uyumlu olmayan kurallarını gerektirmektedir. Belirsizliğin küresel boyutta hâkim olduğu yeni yöntemler vazgeçilmez araçlar olarak görülmektedir. Belirsizliğin varlığı gerçek hayattaki çok çeşitli seçim durumlarında çok önemli olmaktadır. Belirsizlik durumlarında her biri istatikselsel analize herhangi bir yararlı veri sağlamayacak kadar benzersiz olabilmektedir. Bu nedenle yalnızca mükemmel yakın bilginin açık bir şekilde elde edilmesini değil aynı zamanda ölçülebilir olasılığı da engelleyebilmektedir (Mousavi ve Gigerenzer,2014:1672).

2.2. Risk Kavramı

Risk kavramı; zarara, herhangi kayba, tehlikeye yol açabilecek bir olayın ortaya çıkma olasılığını ifade etmektedir. Risk kavramı olasılık belirsizlik kavramlarıyla ilintilidir. Risk, olayların olasılık dağılımının bilindiği, durumlardır. Risk, istatikselsel değerlendirmelerle ele alınabilen ve makul veriler yardımıyla ölçülebilen matematikselsel olarak ifade edilmektedir (Gacar, vd.,2019:16).

Yönetim politikaları, yöntem ve uygulamaların sistemli bir bütün olarak tanımlanan risk yönetimi, riskin tanımlanmasından, analiz edilmesine, değerlendirilmesine, mücadelesine ve izlenmesine kadar süreçleri kapsamaktadır. Karşılaşılan risklerin tespiti ve bu risklerin olumlu veya olumsuz etkilerinin belirlenmesi aşamasında, risklerle nasıl başa çıkılacağı ve bu konuda belirlenen yöntemlerin uygulanmasıyla sonuca ulaşılabilir (Çipil,2013:12).

Risk, yatırım aracının gelecekteki değerinin yatırımcının hedeflediği değer altında kalma ihtimali olarak da ifade edilmektedir. Finansal piyasalarda risk ölçümlemede tüm dönemleri kapsayacak şekilde gerçekleşen getiriler ve baz alınan

dönemlerde beklenen getiriler arasındaki farkın ölçülmesi daha gerçekçi bir yaklaşım sergilemektedir. Risk ölçümünde kullanılan bu dağılım ise varyans ve standart sapma gibi istatistiksel olarak ifade edilmektedir. Geçmişten bu yana yapılan çalışmalar ile performans ölçüm modelleri oluşturulmuştur. Bu modeller belirli özellikler ve farklılıkları ile sınıflandırılmıştır. M- Kare oranı, Sharpe oranı ve Sortino oranı riskin performans ölçütleridir. Ölçüm yapan model sistematik ve sistematik olmayan riski birlikte değerlendirme yapmaktadır. Jensen ölçütü ve T- kare performans ölçütü, Treynor oranı ile sistematik riski dikkate alarak performans ölçen bir değerlendirme ölçüm modelleridir (Ektik ve Öncü,2021:363).

2.3. Risk ve Belirsizliği Ölçmeye Yönelik Endeksler

Finansal karar alma ve geleceğe yönelik bir eylem olduğu için risk ve belirsizlik unsurlarını göstergelerini küresel ve ulusal seyri içinde barındırmaktadır. Yatırımcıların yatırım kararlarını etkileyen belirsizlikler ve riskler çeşitli endekslerle ölçülmektedir. Bu kapsamda Korku Endeksi (VIX), Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi (TEU), Jeopolitik Risk Endeksi (GPR), İklim Politikası Belirsizlik Endeksi (CPU), Bulaşıcı Hastalıklar Endeksi (EMV-ID) ve Ekonomi Politikası Belirsizlik Endeksi (EPU) incelenerek özellikleriyle birlikte açıklanmıştır.

2.3.1. Korku Endeksi (VIX)

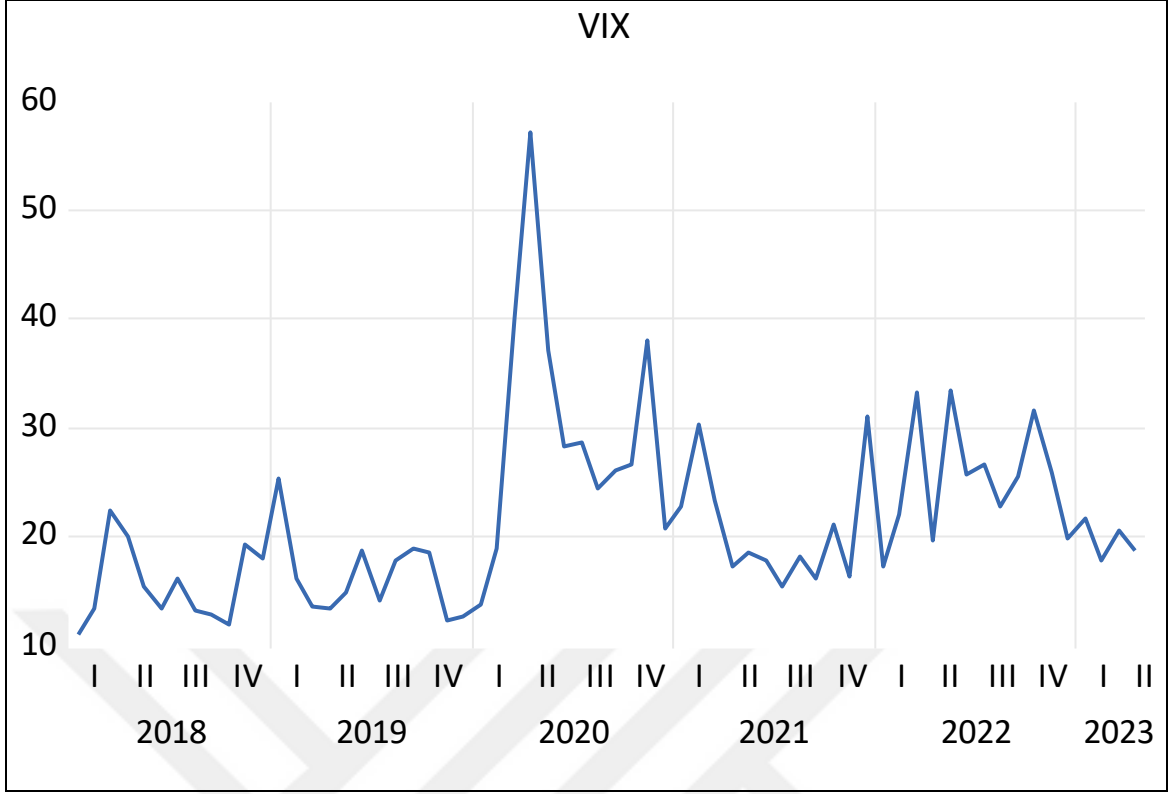
İlk defa Chicago Opsiyon Borsası tarafından 1993 yılında oluşturulan Korku Endeksi (VIX) piyasalardaki korkunun derecesini ölçen bir endeks olup, finansal piyasaların gelecekteki belirsizlikleri hakkında bilgi sağlanmaktadır. Piyasa yapımcılar belirsizlik ve riskleri ölçmek amacıyla çeşitli yöntemler oluşturmaktadır. Bu amaçla volatilité endeksleri oluşturularak finansal piyasalarındaki oynaklık ölçülmeye başlanmıştır (Telçeken, vd.,2019:205).

VIX endeksi piyasanın volatilitésini ölçüp bir sonraki vadede finansal piyasaların düşmesi veya yükselmesi ile ilgili tahminler yapmaktadır. VIX vadesi 30 takvim gününü baz alarak 22 iş günü üzerinden işlemlerin tahminlerini ölçen bir endektir. Ortalama 30 seviyesinde finansal piyasalar için öngörülen volatilitenin arttığı göstermekteyken VIX endeksinin 20'nin altına düşmesi piyasanın oynaklığını azaldığı ve piyasanın daha stabil hale gelmeye başladığını göstermektedir (Altemur ve Karaca,2021:70) 2008 yılındaki

küresel kriz sırasında piyasa genelinde yatırımcılar korku endeksinin bir göstergesi olan VIX zamanla değişen bir davranış sergileyerek tarihteki zirvesine ulaşmıştır. Yatırımcıların duyarlılığı finansal krizler sırasında sakin dönemlere göre daha güçlü olduğu görülmektedir (Cheuathoughua, vd.,2019:2).

Finansal yatırım araçlarının volatilitesi, yatırımcıların kararları üzerinde en fazla etkiye sahip olan faktörlerden biri olmasıdır. Finansal piyasalara ait volatilitenin yüksek olması yatırımcıları tedirgin ederek yatırım kararlarından vazgeçirebilmektedir. Globalleşmeden dolayı ulusal piyasalardaki volatilitenin yetersiz kalmakla birlikte yatırımcıları da uluslararası piyasadaki volatilitenin takip etmek zorunda kalmaktadır. Yatırımcıların özellikle birbirleriyle etkileşim halinde olan finansal piyasalara ait olan volatilitenin takip etmesi gerekmektedir. Bu sebeple finansal kurumlar, kurumsal ve bireysel yatırımcılar karar aşamasında uluslararası piyasalara ait volatilitenin dikkate almak zorunda kalmaktadır (Kılıç,2022:3).

ABD ekonomisinin hisse senedi piyasalarındaki önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilen VIX Korku Endeksi, gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasaları tarafından da yakından takip edilmektedir. TCMB raporlarında, VIX korku endeksi verileri bulunmakta ve bu endeks, dünya genelinde finansal piyasalardaki belirsizliğin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. (Ercan ve Demirbaş,2020:116). Şekil 2.1’de VIX Korku endeksi 2018-2023 yılları arası veriler gösterilmektedir.



Şekil 2.1. VIX Korku Endeksi Verileri

Kaynak: Investing.com (Erişim Tarihi:23.12.2023)

Şekil 2.1’de 2018-2023 yılları arasında VIX Korku Endeksi verilerinin değişim grafiği incelenmiştir. 2018 yılından 2020 yılı ocak ayına kadar verilerde dalgalı bir değişim görülürken 2020 yılında Covid-19 salgını nedeniyle ve pandemi ilan edilmesi verilerde yükseliş meydana gelmiştir. En yüksek veri artışı ise Nisan ayında görülmektedir. Mayıs ayından itibaren düşüş eğilimine girerek 2023 yılı şubat ayına kadar dalgalı seyretmiştir.

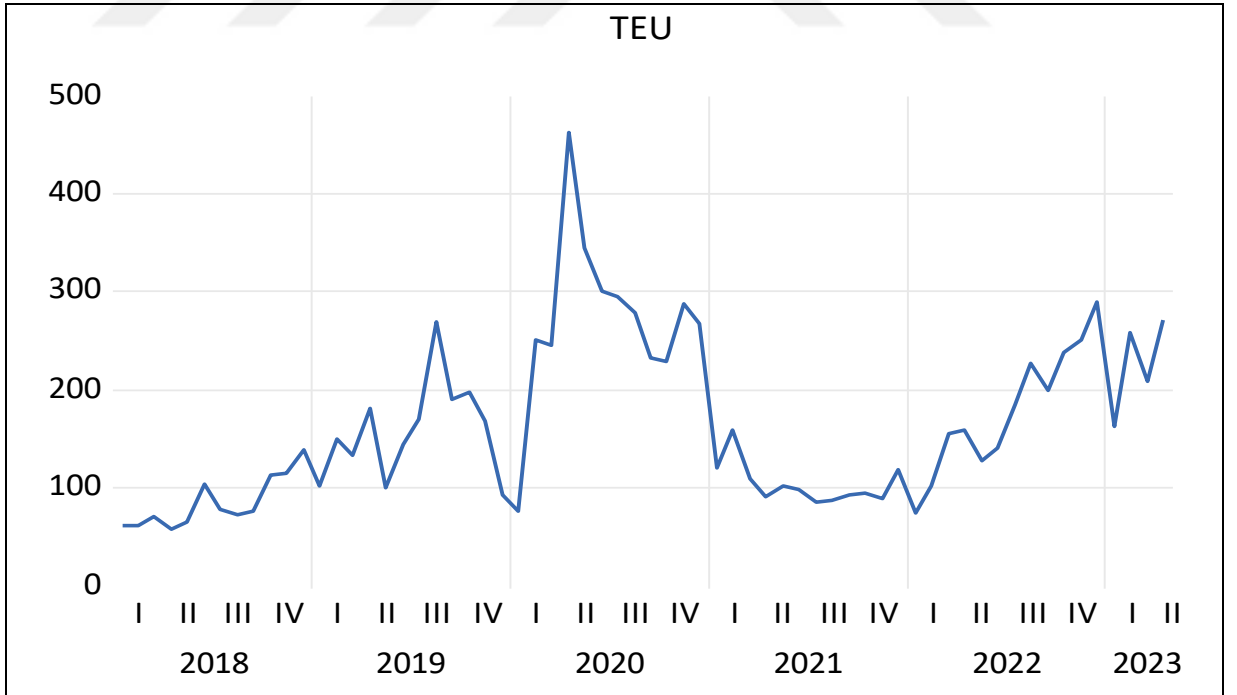
2.3.2. Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi (TEU)

Baker, Bloom, Davis ve Renault tarafından 2011 yılından bu yana geliştirilen Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi, belirsizlik ve ekonomi terimlerini içeren tweetlerden ve ABD’deki kullanıcılar tarafından İngilizce olarak paylaşılan tweetlerin önemli bir kısmını kullanarak oluşturulmuştur (Gazel,2021:210).

Twitter tabanlı belirsizlik endeksi, genellikle sosyal medya platformlarındaki metin verilerini kullanarak belirsizlik düzeylerini ölçmeyi amaçlayan bir endeks türüdür. Bu endeks belirsizlik hakkındaki, ekonomik unsurları, politik unsurları ve duygusal unsurları analiz ederek belirsizlik seviyelerini ölçmektedir. Twitter gibi sosyal medya

platformları, kullanıcıların fikirlerinin, duygularının, endişelerinin ve korkularının ifade edildiği bir ortam olduğundan bu tür veriler analiz edilerek bazı konularda belirsizlik seviyeleri ölçülmektedir.

Bir olayın veya durumun belirsizliğini ölçmek için Twitter da bazı anahtar kelimeleri veya konulara bakılarak o konuyla ilgili paylaşımlar analiz edilebilmektedir. Duygu durum analizi ve metin madenciliği gibi teknikler kullanılarak belirli bir zaman diliminde belirsizlik seviyelerini ölçmek, göstergeler oluşturmak mümkün hale gelmektedir. Ancak bu endeksi oluşturmak için verilerin doğru analiz edilmesi, duygusal içeriğin etkili bir şekilde yorumlanması gerekmektedir (Baker, vd.,2021:2-8) Bazen sosyal medya verilerinin objektif olmaması ve yanıltıcı olabilmesi gibi zorlukları bulunmaktadır. Sosyal medya araçlarından biri olan bu endeks kimi zaman finansal etkinliklerin durmasına sebep olmaktadır. Dijitalleşme kapsamında artan sosyal medya kullanımı bilgi ağını genişleterek pek çok finansal aracın ulaşılabilirliğini artırmaktadır. Sosyal ağ hizmetlerinden Twitter yatırımcılarının dikkatini çekmektedir (Ünal Ergin ve Süsay,2021:153). Şekil 2.2’de 2018-2023 yılları arası Twitter Tabanlı Belirsizlik endeksi verileri gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi Verileri

Kaynak: policyuncertainty.com (Erişim Tarihi: 01.11.2023)

Şekil 2.2’de 2018-2023 yılları arasında TEU Endeksi verilerinin değişim grafiği incelenmiştir. 2018 yılından 2019 yılı mayıs ayına kadar verilerde dalgalı bir değişim görülürken ağustos ayında yükselişe geçerek tekrar düşüş eğilimine girmiştir. TEU nedekisinin en 2020 yılında Covid-19 salgını nedeniyle ve pandemi ilan edilmesi verilerde yükseliş meydana gelmiştir.

2.3.3. Jeopolitik Risk Endeksi (GPR)

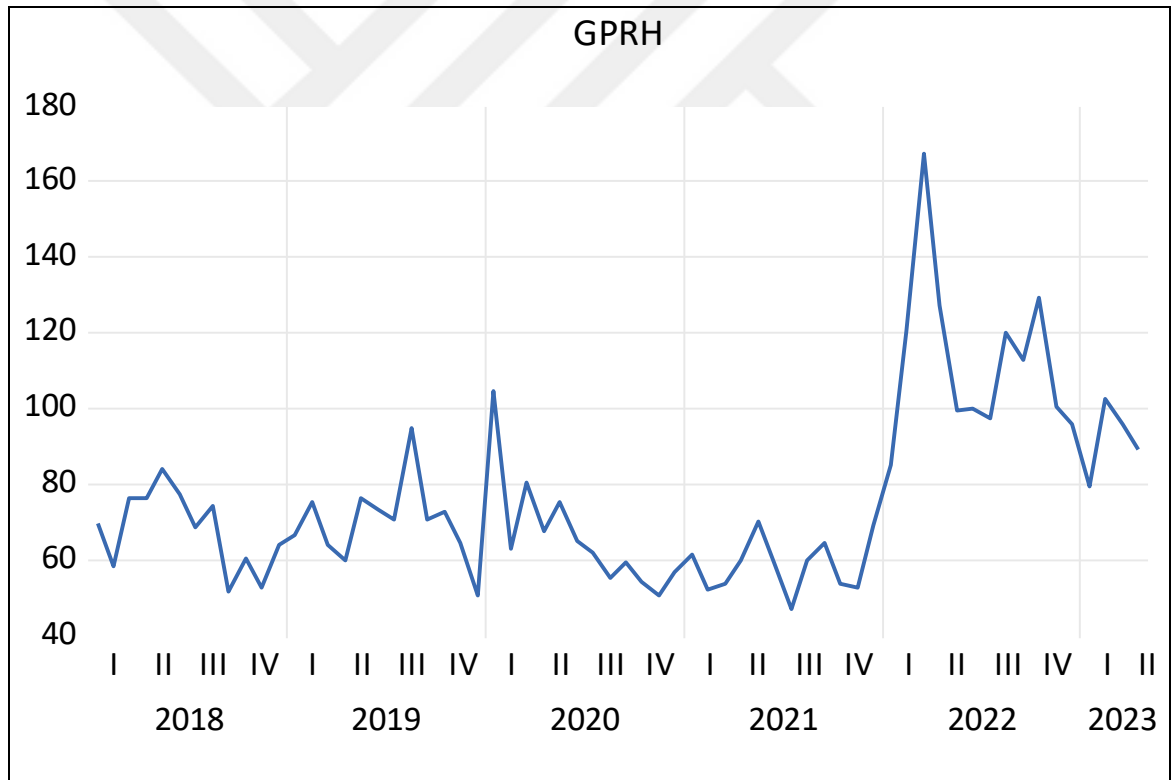
Jeopolitik risk, ülkelerin refahını etkileyen her türlü savaşlar, terör olayları ve ülkelerin birbirleriyle olan siyasi kargaşası jeopolitik risk olarak ifade edilmektedir. Bir ülkenin jeopolitik konumu ile ilgili olan bu kavram, içinde riskleri barındırmaktadır (Yıldırım, vd.,2019:63). Uluslararası ilişkileri ve belirsizlikleri etkileyen veya uluslararası her türlü anlaşmazlıkları konu alan jeopolitik risk, ülkelerin dış etkilere kaynaklanan riskin seviyesini ölçmektedir. Bu nedenle iktisadi aktörlerce yatırım kararlarının oluşturulmasında önemli bir etken olmaktadır (Ceyhan ve Gülcan,2022:626).

Jeopolitik risk faktörü, ülkelerin huzur ve refahını etkileyen her türlü savaş, terör, gerilim, terör olayları olarak değerlendirilmektedir. Jeopolitik risklerin oluşuma sebep olan neden ise ülkelerin politik tutarsızlıklarından kaynaklanan siyasi karışıklık, kurumsal mücadele ve davranışların bazı demokratik olmayan süreçlerle uygulamalarda çözülmeye çalışmasıdır (Doğan ve Afşar,2021:690). Yüksek jeopolitik risk daha düşük yatırımlara sebep olmaktadır. Dolayısıyla olumsuz piyasa koşulları, kurumların riskten kaçınmalarına ve risk alma düzeylerinin azalmasına yol açmaktadır. Bununla birlikte uygun piyasa koşullarında bulunan kurumlar için belirsizlik daha çok yatırım fırsatı olmaktadır (Locavillo,2023).

Dario Caldara ve Matteo Locavillo (2022) tarafından geliştirilen jeopolitik risk endeksi jeopolitik gerilimleri kapsayan haberlerden esinlenerek olumsuz jeopolitik olaylara ilişkin ölçüm geliştirilmiştir. On bir uluslararası gazetenin arşivleri taranarak jeopolitik gerilimler ilgili haberlerin kayıt sayısına bağlı olarak hesaplanan aylık bir endekstir. Jeopolitik risk endeksinin hesaplanmasında konu ile ilgili gazetelerin haberleri içerisinde altı ile sekiz kategoride arası başlıklar esas alınmaktadır. Birinci grup savaş tehditleri ilgili haberler, ikinci grup barış ile ilgili haberler, üçüncü grup askeri yapılanma ilgili haberler, dördüncü grup nükleer tehdit ile ilgili haberler, beşinci grup terör tehditleri ile ilgili haberler, altıncı grup savaşın başlaması ile ilgili haberler, yedinci grup savaşın

yükselmesi ile ilgili haberler, sekizinci grupta ise terör eylemleri ile ilgili haberler içermektedir (Caldara ve Lacoviello,2022:1201).

Gazete arşivlerinin kayıtlarına dayalı olarak oluşturulan bu jeopolitik risk endeksi; devletlerin ve örgütlerin bölgeler üzerinde kontrol veya rekabet etme durumlarını hesaba katmakta ve bölgeler üzerinden çözüme kavuşmayan jeopolitik olayları tespit etmektedir. Aynı zamanda bu endeks hem olayların gerçekleşme riskini hem de mevcut var olan olayların artmasıyla ilgili yeni riskleri içermektedir. Jeopolitik risk endeksinin bazı temel eksikliklerle birlikte zamanla gerçek ve tutarlı olarak riskleri ölçerek gelişimini ve belirleyici etkilerini analiz etmektedir. Yapılan bu göstergede küresel yatırımcılar, politika yapımcılar, basın, kamu kurumları, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler için önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Bingöl ve Emsen,2023:1031). Şekil 2.3'te 2018-2023 yılları arası Jeopolitik Risk endeksi verileri gösterilmektedir.



Şekil 2.3. Jeopolitik Risk Endeksi Verileri

Kaynak: policyuncertainty.com (Erişim Tarihi: 01.10.2023)

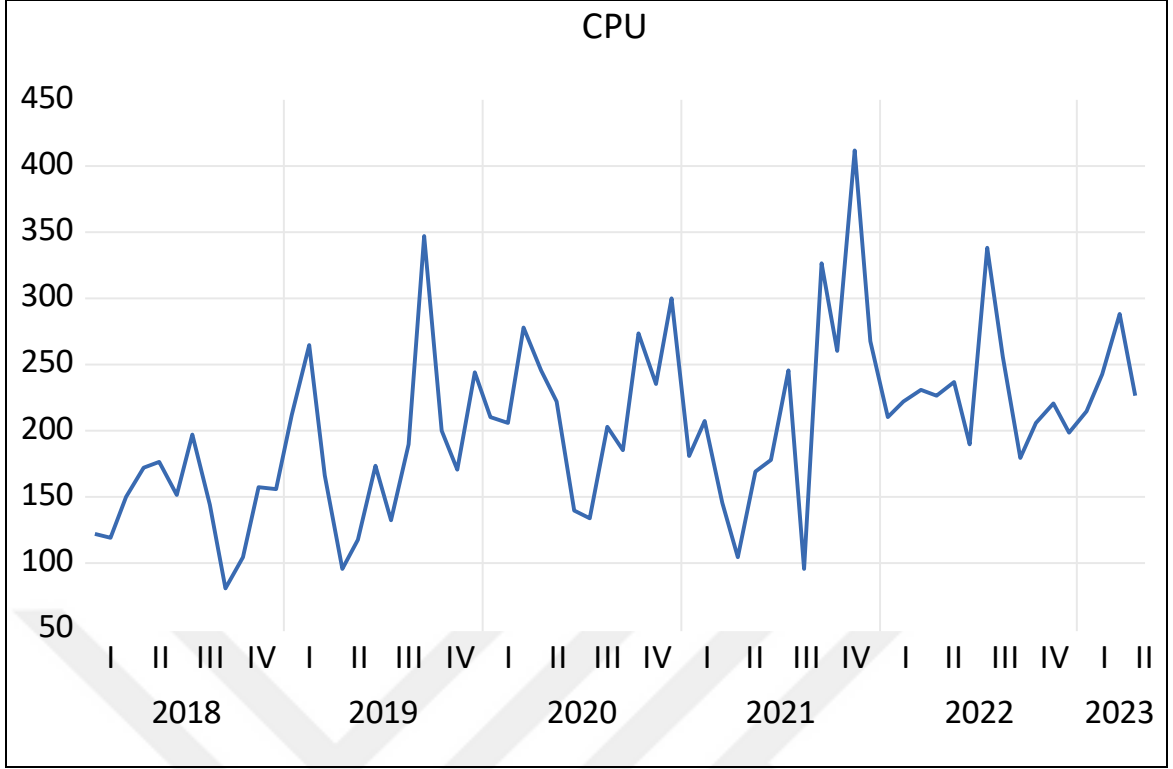
Şekil 2.3'te 2018-2023 yılları arasında GPR Endeksi verilerinin değişim grafiği incelenmiştir. 2018 yılı mayıs ayı ile 2021 ekim ayı arası GPR endeksi verileri dalgalı seyrederken kasım ayı itibariyle ilgili endekste artış meydana gelmiştir. 2022 yılı mart ayı itibariyle düşüş eğilimine girmiştir.

2.3.4. İklim Politikası Belirsizlik Endeksi (CPU)

İklim politikası belirsizlik endeksi, iklimle ilgili politikaları çevreleyen belirsizlik düzeyini değerlendirmek için kullanılan bir ölçüm olarak açıklanmaktadır. İklim değişikliğiyle ilgili hükümet politikaları, düzenlemeleri ve girişimlerindeki belirsizliği ölçmeyi amaç edinmektedir. İklim politikasına ilişkin politika değişikliklerinin sıklığı, hukuki anlaşmazlıklar ve siyasi ifadeler gibi faktörler değerlendirilmektedir. Birçok kuruluş ve araştırmacı bu tür endeksleri oluşturmak için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu endeksler genellikle medya raporları, hükümet belgeleri, yasama eylemleri ve uzman anketleri dahil olmak üzere çeşitli veri kaynaklarının analizini konu edinmektedir. Belirsizlik düzeyini gösteren sayısal bir değer sağlamak için iklimle ilgili politika değişikliklerinin ve tartışmalarının sıklığı ve değişkenliğini izlemektedir. İklim politikası endeksi birçok amaca hizmet sunabilmektedir (Gavriilidis,2021:1-9).

Gavriidilis (2021) sekiz büyük Amerikan gazetesinden iklim politikasıyla ilgili önemli olayları ve makaleleri kapsayan ABD iklim politikası belirsizlik endeksini tanıtmıştır. İklim politikası belirsizliği, iklim olaylarının neden olduğu belirsizliği veya ABD hükümetini iklim riskinin azaltılmasına ilişkin politika kararlarını kapsayan belirsizliği ifade etmektedir. Bu endeks habere dayalı bir göstergeden oluşmaktadır (Hoque, vd.,2022:2-3). İklim politikası belirsizlik endeksini oluşturmak için “belirsizlik, iklim değişikliği, yeşil enerji, çevre, küresel ısınma, politika” gibi terimleri içeren haberleri aylık ilgili makale sayısı ile ölçeklendirmektedir (EPU,2023).

İklim politikası belirsizliği, iklim olaylarının neden olduğu belirsizliği veya iklim riskinin azaltılmasına ilişkin politika kararlarını çevreleyen belirsizliği ifade etmektedir. Bu endeks metin temelli yaklaşımı benimsenerek habere dayalı bir gösterge şeklinde oluşturulmuştur (Cavlak,2022:759). İklim değişikliği ve aşırı hava koşulları yatırımcıların tutumlarını sürekli değiştirmektedir. Bu durum finansal piyasalarda önemli şoklara sebep olmaktadır. Bu nedenle, iklimle ilgili politika değişikliklerini yarattığı belirsizliğin çoğunlukla ham petrol, elektrik enerjisi ve doğal gaz gibi enerji sektörüne odaklanmaktadır (Liu, vd.,2022:2). Şekil 2.4’te 2018-2023 yılları arası İklim Politikası Belirsizlik endeksi verileri gösterilmektedir.



Şekil 2.4. İklim Politikası Belirsizlik Endeksi

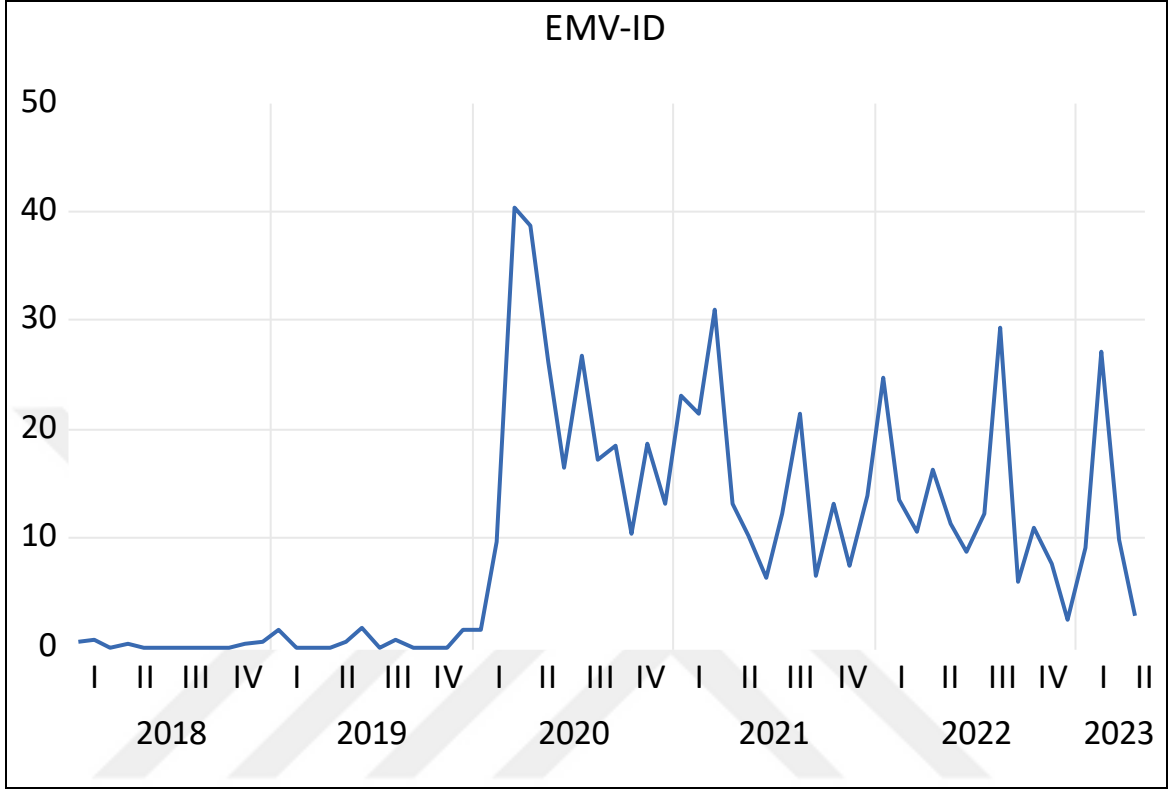
Kaynak: policyuncertainty.com (Erişim Tarihi: 01.11.2023)

Şekil 2.4'te 2018-2023 yılları arasında CPU Endeksi verilerinin değişim grafiği incelenmiştir. 2018 yılından 2023 yılına kadar endekste dalgalı artışlar meydana gelmiştir. İklim değişikliği, sera gazı, küresel ısınma gibi nedenlerin etkili olduğu söylenebilir.

2.3.5. Bulaşıcı Hastalıklar Belirsizlik Endeksi (EMV-ID)

Baker, Bloom, Davis ve Kost 2019 yılında Bulaşıcı Hastalıklar Hisse Senedi Piyasası Volatilite Takipçisi (EMV-ID) endeksinin piyasalardaki volatiliteye olan etkisini ölçmek için geliştirmişlerdir. Bulaşıcı hastalıklarla ilgili haberleri 1985 yılından itibaren günlük olarak ölçülmüştür. İlk olarak 1) E: ekonomi, 2) M: borsa, 3) V: volatilité, 4) ID: hastalık, salgın gibi terimleri kategorize edilen metin analizi kullanarak günlük gazete haberlerine dayalı olarak oluşturulmuştur (Baker, vd., 2019:3). EMV-ID endeksinin salgın hastalıklar ile ilgili yapılan çalışmalarda ortaya çıkan haberlerin Covid-19 'un bugüne kadar en yüksek piyasa volatilitesine neden olduğu görülmüştür (Baker, vd., 2020:4-5). EMV-ID endeksini aylık veriye dönüştürülerek salgın hastalıklar pandemisinin uluslararası piyasalara olan etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda

ise salgın hastalıkların piyasalardaki volatilitiyi arttırdığı görülmüştür (Bai, vd.,2021:4-5). Şekil 2.5'te 2018-2023 yılları arası Bulaşıcı Hastalıklar Belirsizlik endeksi verileri gösterilmektedir.



Şekil 2.5. Bulaşıcı Hastalıklar Belirsizlik Endeksi Verileri

Kaynak: policyuncertainty.com (Erişim Tarihi:14.11.2023)

Şekil 2.5'te 2018-2023 yılları arasında EMV-ID Endeksi verilerinin değişim grafiği incelenmiştir. 2020 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgın hastalık nedeniyle pandemi ilan edilmesi ile 2020 yılında endekste artışlar meydana gelmiştir. 2020-2023 yılına kadar dalgalı artış ve azalış halinde devam ederken 2023 şubat ayından itibaren endeks düşüş eğilimine geçmiştir.

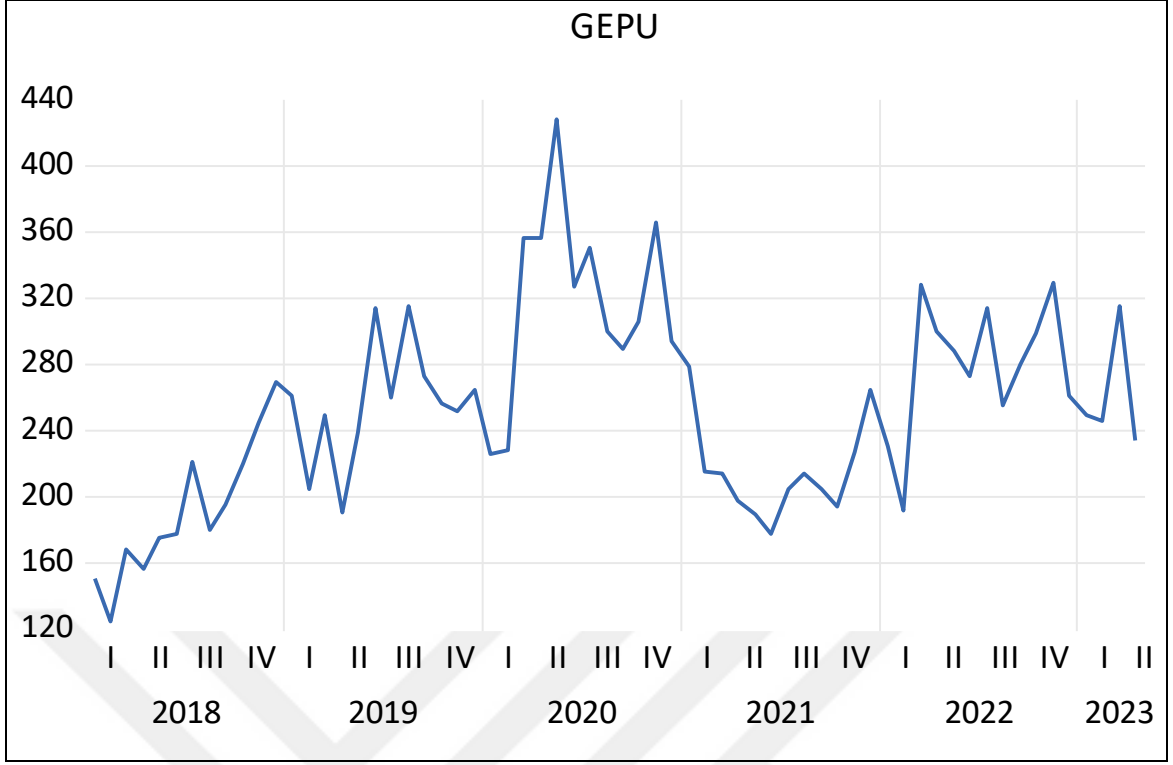
2.3.6. Ekonomi Politikası Belirsizlik Endeksi (EPU)

Ekonomik Politika Belirsizlik (EPU) Endeksi, gazete çıkan haberlerinin yayınlanma sıklığına dayalı olarak politika ile ilgili ekonomik belirsizlik, politika kararları, hangi ekonomik politika eylemlerinin ne zaman gerçekleşeceği, politika eylemlerinin ekonomik etkileri ve ekonomik olmayan politika konularını ekonomik

sonuçları ile ilgili belirsizlikler dahil olmak üzere belirsizliği bulmayı amaçlamaktadır. Endeksin ölçümünde gazete makalelerinde yansıtıldığı gibi kısa ve uzun vadeli korkular endişeler kapsamaktadır (Yığıtuşığı ve Alsu,2023:20).

Baker, Bloom vd. yaptığı çalışmada oluşturulan Global Ekonomik Politika Belirsizliği (GEPU) Endeksi 21 farklı ülkenin bireysel Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU) Endekslerinden türetilen ve küresel ölçekte ekonomik politika belirsizliğini ölçmeyi amaçlayan bir endekstir. Bu endekstin oluşumunda bulunan ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Birleşik Krallık, Kanada, Güney Kore, İtalya, İsveç, İspanya Fransa, Çin, Rusya, Almanya, İspanya Hindistan, Japonya, Hollanda, İrlanda, Şili, Kolombiya, Yunanistan, Meksika ve Avustralya bulunmaktadır. Her ülke için ekonomi (E), politika (P) ve belirsizlik (U) ile ilgili terimler içeren yerel dilde gazete haberlerine dayalı ulusal EPU endeksleri oluşturulmuştur. Aylık olarak EPU endeks değeri, ilgili ay içinde, ekonomi politikası belirsizliği taşıyan ülkelerin yerel gazetelerindeki haberlerde tekrarlanan terimin payı ile orantılı olmaktadır (EPU,2023).

GEPU Endeksini oluşturmak için ilk olarak, her ulusal EPU endeksleri 1997 yılından itibaren 2015 yılına kadar olan dönemde ortalama 100 üzerinde normleştirilmiştir. Bazı ülkeler için eksik veriler regresyon tabanlı yöntemler kullanılarak tamamlanmıştır. 1997 Ocak ayı ve 2019 yılı Ağustos dönemleri temel alınarak aylık EPU endeks değerlerini içeren dengeli bir panel oluşturulmuştur. İkinci adım ise GEPU Endeksi, IMF'nin Dünya Ekonomik Görünüm Veritabanından elde edilen GSYİH berilerini kullanarak 21 ülkenin ulusal EPU endeksinin GSYİH ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. GEPU Endeksi genellikle önemli küresel olayları veya ekonomik krizler olduğu zamanları dikkate alarak değer artışları göstermektedir. Bunlar arasında Asya ve Rusya Finansal Krizleri, 11 Eylül terör olayları, 2003 yılında meydana gelen ABD'nin Irak İşgali, 2008 Küresel Finansal Kriz, Avrupa göç olayları krizi ve 2015 yılı Çin ekonomisi gibi ilgili olaylar ekonomik politika belirsizliğini etkileyen faktörler olarak görülmektedir (Davis,2016:5). Şekil 2.6'da 2018-2023 yılları arası Ekonomi Politikası Belirsizlik endeksi verileri gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Ekonomi Politikası Belirsizlik Endeksi Verileri

Kaynak: policyuncertainty.com (Erişim Tarihi:01.11.2023)

Şekil 2.6’da 2018-2023 yılları arasında EPU Endeksi verilerinin değişim grafiği incelenmiştir. 2018 yılından 2020 yılı nisan ayına kadar dalgalı yükseliş eğilimi geçmiştir. 2020 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgın hastalık nedeniyle pandemi ilan edilmesiyle EPU endeksi verilerinde düşüş meydana gelmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Belirsizlik ve risk endekslerine ilişkin çeşitli disiplinleri kapsayan literatür zamanla artmaktadır. Bu başlık altında ilgili endekslerle kripto varlıklar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özetlenmiştir.

Georgoula vd. (2015) çalışmasında, kısa ve uzun vadede Bitcoin fiyatını belirleyen faktörleri incelenmişlerdir. 27.10.2014 – 12.01.2015 dönemi baz alınarak, Bitcoin günlük fiyatı, işlem sayısı, stoğu, belirli bir işlem için imha edilen Bitcoin günleri sayısı ile ABD Doları ve EURO arasındaki günlük döviz kuru ve S&P500'ün günlük Google arama ve Twitter gönderilerindeki tweetlerin duyarlılık oranları ölçmek için duyarlılık analizi yapılmıştır. Serilerin durağanlığını tespit etmek için ise ADF, PP ve KPSS birim kök testi yöntemleri uygulanmıştır aralarındaki ilişkiyi tespit etmek için Johansen Eşbütünleşme testi ile analiz yapılmıştır. Bulgular sonucu Twitter duyarlılık oranı Bitcoin fiyatları üzerinde kısa vadede olumlu etkiye sahip olduğu ve Bitcoin fiyatı ile USD, EURO döviz kuru arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Demir vd. (2018) çalışmasında, EPU endeksinin kripto para birimi olan Bitcoin'in günlük getirileri üzerindeki tahmin gücü inlenmiştir. Temmuz 2010 ile Kasım 2017 dönemleri günlük olarak Bitcoin ve EPU endeksi verileri kullanılarak OLS ve QQ tahmin edicileri ve yöntem olarak BGVAR modeli kullanılmıştır. Analiz sonucu Bitcoin, belirsizliğin aşırı olduğu dönemlerde belirsizliğe karşı bir koruma aracı olarak kullanılabilirliği ve etkinin yüksek yüzdelerde pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Al-Yahyaee vd. (2019) çalışmasında, VIX Endeksi BTC'nin fiyat getirileri arasındaki doğrusal olmayan ilişki incelenmiştir. Çalışma 31.08.2013- 30.08.2018 dönemi verileri kullanılmıştır. Dalgacık Dönüşüm analizi ile ölçülendirilmiştir. Bu yaklaşımı kullanırken belirsizlik endeksleri olan “ABD Ekonomi Politikası Belirsizlik Endeksi, Ham Petrol Volatilité Endeksi ve Jeopolitik Risk Endeksi” olmak üzere üç küresel faktörün etkileriyle birlikte ilişkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonucu değişkenler arası pozitif ortak hareketler bulunmuştur. BTC ve VIX arasında ortak hareketlerin karmaşık olduğunu göstermektedir. VIX veri setinin kısa ve orta vadeli yatırımcılar tarafından yüksek ve orta frekanslarda BTC fiyatlarını tahmin etmek için kullanılabilirliğini ortaya koyuyor ve BTC belirsizlik endekslerinin yatırım ufkuna bağlı

olduğunu görülmüştür. Ayrıca yatırımcılar, portföy yöneticileri ve politika yapıcılar için ilgi çekici olarak görülmüştür.

Aysan vd. (2019) çalışmasında, Bitcoin getirileri ve piyasanın volatilitesi üzerindeki etkilerini ölçmek, amacıyla Jeopolitik Risk Endeksinin (GPR) Bitcoin'e olan etkisi incelenmiştir. 18.07.2010-31.05.20218 dönemi verileri kullanılarak BSGVAR modeli kullanılmıştır. Bulgular sonucu GPR endeksinin Bitcoin fiyat oynaklığı üzerindeki etkisi pozitif ancak istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Yani GPR'nin Bitcoin 'in hem getirileri hem de fiyat oynaklıkları için tahmin gücüne sahip olduğu bildirilmiştir. Bitcoin'in küresel jeopolitik risklere karşı bir koruma aracı olarak değerlendirilebileceğini doğrulamıştır.

Fang vd. (2019) çalışmasında, Bitcoin'in ve geleneksel varlıkların (hisse senetleri, tahvil gibi) uzun vadeli oynaklıklarının Küresel Ekonomik Politika Belirsizliğinden (GEPU) etkilenip etkilenmediğini ve riskten korunma üzerine etkisi araştırılmıştır. 21.09.2010- 26.01.2018 dönemleri günlük veriler kullanılarak GARCH-MIDAS modelinden uygulanmıştır. GEPU'nun Bitcoin'in uzun vadeli oynaklığı üzerindeki etkisinin geleneksel varlıklardan farklı olduğunu göstermektedir. Yatırımcılar için Bitcoin belirsizlik koşulları altında riskten korunma aracı olarak görülmüştür.

Günay (2019) yaptığı çalışmada, Twitter gönderileri aracılığıyla kamuya ulaşan bilgilerin kripto piyasası üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bağımlı değişkenler Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple kripto varlık birimlerinin 07.08.2015-13.01.2018 dönemi günlük kapanış fiyatları ve bağımsız değişken olarak Twitter gönderileri kullanılmıştır. Verilerin durağanlığı tespit edildikten sonra Maki Eşbütünleşme yöntemi ve eşbütünleşme vektörünü tahmin etmek için FMOLS ve DOLS katsayı tahmincileri kullanılmıştır. Bulgulara göre değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu ve kısa dönemde birbirinden sapmalar olsa bile uzun dönemde birlikte hareket ettikleri tespit edilmiştir. Boğa piyasasında halka açık bilgilerin gelmesi Ripple üzerinde olumlu etki yaratırken, ayı piyasasında olumsuz etki yaratmıştır.

Park vd. (2019) çalışmasında, 74 kripto para birimleri ile Twitter aracılı iletişim davranışları araştırılmıştır. Kripto para birimlerinin Twitter ağları ile kredi puanları arasında önemli bir ilişki olup olmadığı belirlenmiştir. Analiz edilecek veriler, en yüksek işlem hacmine sahip kripto para birimleri, Twitter hesabı tarafından oluşturulan metin verilerinden alınmıştır. Belirlenen kripto para birimlerinin sosyal ağ analizini ve duygu

analizi kullanılmıştır. Analiz sonucu, kripto para ile kredi puanlarının Twitter’da atılan tweetlerden pozitif yönlü etkilendiğini tespit edilmiştir.

Shen vd. (2019) çalışmasında, Bitcoin’e atıfta bulunan Tweetlerin sayısı ile bunların gelecekteki Retweet sayılarının hacim veya getirileri tahmin edilip aralarında ilişki araştırılmıştır. 04.09.2014-31.08.2018 arası dönem baz alınarak Granger-Nedensellik model kullanılmıştır. Bir önceki günün tweet sayısının Bitcoin retweet sayısı hacmi açısından önemli bir etken olduğunu ancak getiri sağlamadığı ve Twitter’daki tweet sayısının Bitcoin’in gelecekteki retweet ve işlem hacmini önemli ölçüde tahmin edebildiği görülmüştür.

Wang vd (2019) çalışmasında, ABD EPU, EMU ve VIX endekslerinin Bitcoin üzerinde risk yayılma etkilerini incelenmiştir. Çalışma Temmuz 2010 ve Mayıs 2018 yılları arası kullanılarak günlük ve haftalık verilerden faydalanılmıştır. Granger - Nedensellik modeli ve MVQM-CAVİaR modeli kullanarak incelemiştir. MVQM-CAVİaR sonucu, ABD EPU, EMU EPU ve VIX şoklarının Bitcoin riski üzerinde etkisinin ihmal edilebilir düzeyde olduğunu gösterirken Granger Nedensellik testi sonucuna göre, risk yayılma etkisinin Bitcoin çoğu durumda önemsiz olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle risk etkisinin bulunmadığı ve yatırımcılara varlık portföyü oluştururken yeni bilgiler sağladığı ve Bitcoin, aşırı EPU şokları durumunda güvenli bir liman veya çeşitlendirici olarak kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Al Mamun vd. (2020) çalışmasında, jeopolitik riskin ABD ve küresel ekonomi politikası belirsizliğinin Bitcoin’in diğer varlık sınıflarıyla korelasyon yapısı, Bitcoin volatilitesi ve risk primi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmanın dönemi 18 Temmuz 2010 ile 30 Ekim 2016 tarihleri arası günlük veriler kullanılarak DCC-GARC modeli ile analiz yapılmıştır. Analiz sonucu jeopolitik riskin Bitcoin’in volatilitesine ve risk primine katkıda bulunan en önemli faktör olduğunu göstermektedir. ABD ekonomi politikası belirsizliğinin etkisinin önemsiz olduğunu, küresel ekonomi politikası belirsizliğinin ise Bitcoin risk primini açıklamada önemli olduğu tespit edilmiştir.

Chen, vd. (2020) çalışmasında, Covid-19 pandemisini neden olduğu korku duygusunun Bitcoin fiyat dinamikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler; salgın, Covid-19 ile ilgili terimleri saatlik Google, Crypto Compare, ve Bloomberg arama sorgularını kullanarak korku hissiyatı için yeni bir Proxy

oluşturulmuştur. Sonuç olarak pandemiye yönelik arama ilgisindeki artışın, finansal piyasa belirsizliğinin artmasıyla ilişkili olduğunu gösteriyor. VIX korku endeksi ile ölçülen, Covid-19 salgının yol açtığı korku duygusunun Bitcoin fiyatları üzerinde negatif yönde ilişkili olduğunu göstermektedir. Yatırımcılar açısından Covid-19 salgınında güvenli bir liman olarak görülmeyeceği tespit edilmiştir.

Gurgiev ve O'Loughlin (2020) çalışmasında, kripto paraların korku ve belirsizliğe karşı tepkilerini araştırılmıştır. Çalışma Ocak 2017 ve Nisan 2019 yılları arası baz alınarak, on kripto para ve korkunun ölçülmesinde duygunun temsili olarak CBOE VIX endeksi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda korku ve belirsizliğe karşı kripto paraların tepkisiz olmadığını saptamıştır. Kripto para birimleri, fiyat dinamiklerindeki oynaklık, belirsizlik, karmaşıklık ve belirsizlik ile karakterize edilen erken aşama da olan yatırım ortamından olumsuz etkilendiği görülmüştür.

Akyıldırım vd. (2020) çalışmasında, Kripto paralar ile VIX endeksi ve VSTOXX arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma 22.06.2017-24.06.2018 dönemi baz alınarak kripto para ve VIX verilerinin kapanış fiyatları kullanılmıştır. Analiz için GARCH modeli kullanılmıştır. Analiz sonucu, VIX endeksi ile kripto paraların getirileri arasındaki pozitif yönlü korelasyon ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Kripto para birimlerinin, yatırımcıların korkusunun yüksek olduğu dönemlerde artan volatiliteye dair kanıtlar sunduğunu göstermektedir.

Kraaijeveld ve Smedt (2020) çalışmasında, en yüksek işlem hacmine sahip dokuz kripto para birimlerinin, fiyat getirilerini tahmin etmek için Twitter duyarlılığının hangi ölçüde kullanılabileceği incelemiştir. Çalışmada kripto para birimine özel bir sözlük tabanlı duygu analizi yaklaşımı ile finansal veriler kullanılarak İkili Granger Nedensellik testi kullanılmıştır. Bulgular sonucu Twitter duyarlılığının Bitcoin, Bitcoin Cash ve Litecoin'in getirilerini tahmin edebilme gücüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

Su vd. (2020) çalışmasında, Bitcoin'in fiyatlarını jeopolitik olaylarla ilişkili risklere karşı korunup korunamayacağını araştırılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda Temmuz 2010 ve Aralık 2019 aylık veriler seçilerek Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Jeopolitik riskin olumlu ve olumsuz etkilerinin olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda olumlu etkileri Bitcoin para biriminin jeopolitik riske karşı kaçınmak için geliştirilen bir varlık olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymuşlardır.

Şahin (2020) çalışmasında, kripto para birimi olan Bitcoin'in fiyatına etki eden faktörlerin belirlenmesinde finansal baskı endeksi ve jeopolitik risk endeksinin etkisini analiz edilmiştir. Çalışmanın dönemi 2012-2019 yılları aylık verilerden oluşmaktadır. Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Uzanımları-MARS yöntemi ile analiz edilmiştir. Bağımlı değişken olarak Bitcoin kapanış fiyatı kullanılmış olup, bağımsız değişken ise finansal baskı endeksi, jeopolitik risk endeksi ile altın, ABD doları kullanılmıştır. Analiz sonucunda yöntemde kullanılan tüm bağımsız değişkenlerin belirli şartlarda Bitcoin fiyatını etkilediği sonucun varılmıştır.

Colon vd. (2021) çalışmasında, Jeopolitik Risk (GPR) ve Küresel Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU) endekslerinin piyasa değeri en yüksek olan 25 kripto para birimleri getirilerine olan etkisi araştırılmıştır. Kripto para birimleri bağımlı değişken olarak EPU ve GPR endeksleri bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada, kripto para piyasasının GEPU ve GPR' ye aktif olarak tepki verdiğini, ancak kripto para birimlerinin belirsizliğe verdiği tepkilerin heterojen olduğu göre görülmüştür.

Erdinç ve Bursa (2021) çalışmasında, 11.03.2020 tarihini baz alınarak Covid 19 pandemi sürecinde Twitter kullanıcılarının kripto para birimi olan Ripple hakkında paylaşılan Türkçe tweetler ile Ripple günlük kapanış fiyatı arasındaki ilişkiyi duygu analizi ve nedensellik analizi ile inlemiştir. Analiz sonucunda Ripple'in "#xrp" etiketi ile paylaşılan Türkçe tweetlerin Ripple fiyatları üzerinde pozitif etki olduğu görülmüştür.

Ergin Ünal ve Süşay (2021) yaptıkları çalışma ile Twitter'da gündem olan "belirsizlik" teriminin oluşturduğu algının kripto varlıklar ile teknoloji borsası olarak bilinen Nasdaq borsası üzerindeki etkisini incelemiştir. Yapılan çalışmada kripto varlık birimi olan Bitcoin fiyatı ve Nasdaq borsasını temsilen Nasdaq 100 endeksi kullanılmıştır. Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksi ile Bitcoin ve Nasdaq 100 endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi 01.01.2018 – 25.05.2021 dönemi baz alınarak günlük verilerden faydalanılmıştır. Toda Yamamoto Nedensellik Analizinin kullanıldığı çalışmada Nasdaq 100 endeksinin Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeks ile aralarında nedensellik bulunurken, Bitcoin için bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

French (2021) çalışmasında, Covid-19 pandemisi öncesinde ve pandemi sırasında Twitter Tabanlı yeni bir piyasa belirsizlik endeksinin (TMU) ve Bitcoin hareketlerinin ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada günlük veriler kullanılarak GARCH modeli ile test

edilmiştir. Çalışma sonucu, TMU'nun yalnızca pandemi sırasında Bitcoin getirilerinin önde gelen bir göstergesi olduğunu ve TMU'nun Bitcoin'in koşullu oynaklığı üzerindeki etkisinin pandemi sırasında önemli ölçüde etkili olduğunu göstermiştir.

Gazel (2021) çalışmasında, 2011 yılı itibariyle belirsizlik ve ekonomi anahtar kelimeleri içeren tweetleri baz alarak oluşturulan Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksinin (TEU) son yılların en popüler yatırım araçlarından olan kripto paraların volatilitesine etkisi incelenmiştir. Piyasa değeri en yüksek olan BTC, ADA, ETH, XRP ve BNB gibi kripto para birimlerinin 18.01.2018 – 11.01.2021 yılları günlük veriler kullanılarak ARCH-GARCH modeli ile analizi yapılmıştır. TEU'nun kullanıldığı bu modellerin hepsinde istatistiksel bakımdan anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bulgular sonucu sosyal medya platformları olan Twitter'da belirsizlik ve ekonomi içerikli terimlerin tweetleri kripto paraların volatilitelerini etkilediği görülmüştür.

Huynh vd. (2021) çalışmasında, Bitcoin ticaretinin hacmi, getirisi ve volatilitesi üzerindeki Küresel Ekonomik Politika Belirsizliğinin (GEPU) tahmin gücünü araştırılmıştır. Çalışma dönemi Mayıs 2013 ve Haziran 2019 yıllarını kapsamaktadır. Etkileri ölçmek amacıyla getiriler, hacim ve volatiliteler için farklı algoritma oluşturularak Transfer Entropi modeli kullanılmıştır. GEPU, Bitcoin hacim ve volatilitesi üzerine olumsuz yönde etkilediği ve Bitcoin piyasasındaki belirsizlikler altında işlem hacimlerinde düşüşe yol açtığı görülmüştür.

Kanat (2021), yaptığı çalışma ile ekonomik politika belirsizliğinin (EPU) kripto varlıklar üzerindeki etkisi panel veri yöntemleriyle araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan kripto varlıklar; Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), BinanceCoin (BNB) ve Ripple (XRP)'dir. Çalışma sonucu elde edilen bulgularda, EPU endeksinin kripto varlıkların değerleri üzerinde pozitif etkisi olduğunu sonucuna varılmıştır.

Su vd. (2021) çalışmasında, VIX ve Bitcoin arasındaki nedensellik etkileşimi değerlendirilerek korku duygusunun Bitcoin fiyatını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Analiz sonucu artan VIX'in Bitcoin fiyatını artırılabilirliği yani VIX Bitcoin fiyatını olumsuz etkilediğini görülmüştür. Bitcoin, korku hissiyatının sığınak olarak görülmeyeceğini ortaya koymaktadır. Yatırımcıların korku hissi azalursa Bitcoin'i yatırım portföyüne dahil etmelerinin de artacağı sonucuna varılmıştır.

Wu vd. (2021) çalışmasında, EPU endeksinin BTC, ETH, LTC, XRP kripto varlıklarının Eylül 2015 ile Temmuz 2020 yılları arasında günlük verileri kullanarak getirileri üzerindeki etkilerini incelenmiştir. Çalışmada iki yeni EPU endeksi olan Twitter Tabanlı Ekonomik Belirsizlik (TMU) ve Twitter Tabanlı Belirsizlik (TEU) endeksleri dikkate alınmıştır. Granger nedensellik testi uygulanmıştır. BTC/USD getirileri ile TEU arasında nedensellik olduğunu tespit edilmiştir. Twitter tabanlı Ekonomik Belirsizlik endekslerindeki değişiklikler, ilgili kripto varlıkların getirileriyle pozitif yönde ilişkili olduğu ve Covid-19 döneminde EPU endekslerindeki değişiklikler ile kripto varlık getirileri arasında anlamlı bir nedensel ilişki olmadığını göstermiştir.

Aharon vd. (2022) çalışmasında, kripto para piyasasındaki getirileri etkileyip etkilemediğini ve nasıl etkileyeceğini belirlemek için Twitter'a dayalı belirsizlik ölçümlerinden yararlanmaya yönelik bir yaklaşım benimsenmiştir. Ekonomik ve piyasa belirsizliğinin ölçen iki belirsizlik ölçümü yapan Twitter Tabanlı Ekonomik Belirsizlik ve Twitter Tabanlı Piyasa Belirsizlik endekslerinin popüler olan dört kripto para birimleri üzerinde etkisi incelenmiştir. Nicelik regresyon, kopula işlevlerini kullanan dağılımlarda Granger Nedensellik Testi ve Yön Öngörülebilirlik test yöntemleri uygulanmıştır. Belirsizliklerin kripto para birimlerinde etkiye sahip olduğu ve yatırımcıların kripto para birimlerini kullanarak portföylerinin dengelemelerine yardımcı olacağı tespit edilmiştir.

Bouri vd (2022) çalışmasında, GPR endeksi ile kripto para birimleri olan BTC, XRP, ETH, XLM ve LTC arasındaki ilişki, 30.04.2013-31.10.2019 tarihlerini baz alarak günlük frekanstaki veriler kullanılarak ARCH-GARCH yöntemiyle test edilmiştir. Yapılan analiz sonucu diğer kripto para fiyatlarında dalgalanmalar olduğu ancak Bitcoin'deki fiyat hareketlerinin, GPR endeksindeki hareketliliğe bağlı olduğunu göstermektedir. Bu durum Bitcoin'in jeopolitik riske karşı bir koruma sağladığını göstermektedir. Bunun yanında Bitcoin'in siyasi risklere karşı liman olarak kullanılmasını destekleyen kanıtlar bulmuşlardır.

Öztürk ve Bilgiç (2022) çalışmasında, tweetlerin Bitcoin getirilerini veya işlem hacmi değişikliklerin, etkileyip etkilemediğini ve bazı Twitter hesaplarının diğer Twitter hesaplarından daha etkili olup olmadığını araştırılmıştır. Öncelikle tüm Twitter hesaplarını ve Unitedtraders tarafından seçilen en önemli 50 Twitter hesabını baz alarak iki ayrı analiz yapılmıştır. Tweetlerin Bitcoin'in getirisi ve ticaret hacmindeki değişimi hakkında önemi bir haber içerip içermediğini analiz etmek için Valence Aware Dictionary

ve Sentiment Reasoner (VADER), analizini kullanarak t-1 günde olumlu, olumsuz ve tarafsız tweetlerin sayısını ayrı ayrı kullanılarak etkilerini incelemişlerdir. Yapılan analiz sonucunda ise, bir gün önce atılan olumlu tweet sayısı arttıkça Bitcoin fiyatının da attığı, olumsuz tweetlerin sayısı arttığında Bitcoin fiyatında düşme olduğu ve tarafsız tweet sayısında ise anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Fasanya vd (2023) çalışmasında, bulaşıcı hastalıklara dayalı belirsizliğin Bitcoin ve altın piyasaları arasındaki bağlantı üzerindeki rolünü bir dizi yayılma ve nedensellik testleri kullanılarak incelenmiştir. Temmuz 2010 ve Mayıs 2020 yılları arası günlük veriler kullanılmıştır. Nedensellik testi sonucuna göre, Bulaşıcı hastalıkların Bitcoin ve altın piyasaları arasındaki etkileşimi nasıl etkilediğine dair hiçbir ampirik kanıt bulunamamıştır. Yatırımcılar tarafından Bitcoin ve altını belirsizlik dönemlerinde ve piyasa dalgalanmasında koruma sağlayabilecek güvenli liman varlıklar olarak görülmüştür.

Hung vd. (2023) çalışmasında, EPU endeksinin Bitcoin piyasası üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada Ocak 2014 ile Aralık 2022 dönemi aylık Bitcoin ve altı ana belirsizlik endeks Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU), Hisse piyasası Oynaklığı (EMV), Twitter Tabanlı Ekonomik Belirsizlik (TEU), Jeopolitik Risk (GPR), Endeksleri ve Kripto Para Birimi Politikası Belirsizlik Endeksi, Kripto Para Birimi Fiyat Belirsizliği (UCRYPO) Endeksi verileri kullanılarak Dalgacık Tabanlı Granger Nedensellik yöntemiyle ölçülmüştür. Çıkan bulgular ise, Bitcoin fiyatları ile seçilen temel belirsizlik endeksleri arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Bitcoin fiyatlarındaki değişimde GPR, GEPU, UCRYPO ve EMV'nin belirgin rol oynadığı ve aralarındaki korelasyonun Covid-19 salgını sırasında zirveye çıktığı tespit edilmiştir.

Jiancheng vd. (2023) çalışmasında, jeopolitik riskin Bitcoin ve kripto para piyasası oynaklığı üzerindeki etkisini ve GARCH-MIDAS'a dayalı farklı jeopolitik risk endekslerinin tahmin gücünü incelenmiştir. Jeopolitik konular içeren modeller oluşturulmuştur. Aktif kripto para birimi işlemlerine sahip beş ülkenin (Rusya, Brezilya, Türkiye, Çin ve Endonezya) riskleri, jeopolitik tehdit, jeopolitik eylem ve jeopolitik risk endeksleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre jeopolitik riskin Bitcoin ve kripto para piyasasının oynaklığını etkileyen önemli bir faktör olduğu görülmüştür.

Kaminski (2023), çalışmasında, Bitcoin piyasa göstergeleri ile Bitcoin hakkında duygusal sinyaller içeren Twitter gönderileri arasındaki korelasyonları ve nedensellikler incelenmiştir. 104 günlük bir zaman diliminde (23 Kasım 2013-7 Mart 2014), “Bitcoin” ifadesini içeren ve olumlu, olumsuz veya belirsizlikle ilgili bir terim içeren yaklaşık 160.000 Twitter gönderisi toplanmış ve analize dahil edilmiştir. Pearson korelasyon sonuçları, duygusal Tweetler ile Bitcoin'in günlük kapanış fiyatı ve işlem hacmi dağılımı arasında önemli bir pozitif korelasyon olduğunu göstermiştir. Ancak Granger Nedensellik analizi sonucuna göre duygusal Tweetlerin Bitcoin piyasa değerleri üzerindeki nedensel etki doğrulanmamıştır.

Sarker vd. (2023) çalışmasında, CPU endeksi ve GPEI endeksinin Bitcoin fiyatları üzerindeki asimetric etkileri incelenmiştir. 2013-2021 yılları arasında CPU,GPEI ve BTC'nin aylık verileri kullanılarak ARDL yöntemi ve Granger Nedensellik testi yöntemleri uygulanmıştır. Bulgular sonucu CPU'daki artışların ve GPEI'eki düşüşlerin kısa vadede BTC fiyatlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bitcoin yatırımcılarının iklim politikası belirsizliği ve enerji fiyatlarındaki dalgalanmalarla ilişkili risklerin farkında olması gerektiği, zira bu faktörlerin Bitcoin fiyatlarını önemli ölçüde asimetric olarak ifade edilmiştir.

Zhang vd. (2023) çalışmasında, kripto para birimlerinin (Bitcoin, Ethereum, Litecoin gibi) getiri volatilitesi ve likidite volatilitesi ile EPU endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada Ocak 2016 ve Nisan 2022 günlük veriler baz alınarak Panel-MIDAS modeli kullanılmıştır. Kripto para birimlerinin EPU şoklarına karşı güvenli liman varlıkları olarak algılandığı tespit edilmiştir EPU'nun yükseldiği dönemlerde, kripto para piyasasının likiditesi ve getirilerinde önemli bir artış olurken, kripto para getirisi oynaklığında belirgin düşüşler olmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. VERİ SETİ, METODOLOJİ VE BULGULAR

Bu bölümde veri seti, metodoloji ve çalışmanın amacına uygun görülen yöntemler çerçevesinde elde edilen bulgular açıklanmıştır.

4.1. Veri Seti

Yapılan bu çalışmada verilere erişilebilen en yüksek işlem hacmine sahip altı kripto varlık bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan kripto varlıklar; Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Litecoin (LTC), Cardano (ADA) ve Dogecoin (DOGE) olarak belirlenmiştir. Çalışma Ocak 2018- Kasım 2023 yılları arası aylık verilerden oluşmaktadır. Bu veriler Investing web sitesinden elde edilmiştir. Bağımsız değişken olarak belirsizlik ve risk endekslerinden olan Korku (VIX) Endeksi, Twitter Tabanlı Belirsizlik (TEU) Endeksi Jeopolitik Risk (GPR) Endeksi, İklim Politikası Belirsizlik (CPU) Endeksi, Bulaşıcı Hastalıklar (EMV-ID), Küresel Ekonomi Politikası Belirsizlik (EPU) Endeksleri kullanılmış olup veriler www.policyuncertainty.com web sitesinden elde edilmiştir.

4.2. Metodoloji

Çalışma kapsamında zaman serisi verileri ile çalışıldığı için öncelikle serilerin birim kök içerip içermediği incelenmiştir. Bunun için Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Perron (PP) testleri kullanılmıştır. Verilerin durağanlığı sınılandıktan sonra veriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi tespit etmek amacıyla Johansen Eşbütünleşme testi kullanılmış ve değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme katsayı tahmincileri kullanılmıştır.

4.2.1. Birim Kök Testleri

Zaman serisi durağanlığının test edilmesinde görsel saptama (korelogram) ve birim kök testlerinden faydalanılmaktadır. (Gujarati,2021:754). Birim kök testi, bir değişkenin durağan olup olmadığı veya durağanlık derecesinin belirlenmesinde kullanılan test yöntemidir. Birim kök testleri ilk defa Dickey- Fuller'in yatıkları çalışmalarında yer vermişlerdir. Değişkenlerin kendi aralarında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varabilmek için zaman serilerinin durağan olması gerekmektedir. İlgili serilerde

değerlerin, sabit bir ortalama, varyansı ve otokovaryansının olması gerekmektedir (Kutlar,2017:147). Çalışmada kullanılacak olan yöntemlerde birim kök testinin varlığının tespit edilebilmesi için; Philips- Perron ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testleri incelenmiştir.

4.2.1.1. Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi

1979 yılında Dickey ve Fuller tarafından geliştirilen Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller birim kök testi, literatürde en çok kabul gören durağanlık testi yöntemlerinden biridir. Bu test, zaman serisinin birim kök içerip içermediğini belirlemek amacıyla kullanılır ve durağanlık konusunda önemli bir araçtır. Dickey Fuller testi, tüm aşamalar hata payları arasında korelasyon olmadığı varsayımını içerir. Ancak eğer hata payları arasında korelasyon sorunu ortaya çıkarsa, bu sorunu çözmek için Dickey ve Fuller, bağımlı değişkenin gecikmeli değerini eşitliğin sağ tarafına ekleyen bir test önermişlerdir (Altun,2017:17)

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (4.1)$$

Denklemden “Yt” zaman serisi verisidir. “Yt” verisi bir önceki dönemle arasında ortaya çıkan farktaki hata terimidir. Bu terimin ortalaması sıfırdır. Eş varyansın bulunmamaktadır. DF birim kök testi başka modellerde uygulanarak test edilebilmektedir.

Bu eşitliğe, Genişletilmiş (Augmented) Dickey-Fuller (ADF) testi denilmektedir. Bu test için kritik nokta $\delta = 0$ olup olmadığıdır. Bu durum gecikme sayısının belirlenmesinde çeşitli yaklaşımları içermektedir. Bu yaklaşımlardan birisi gecikme kriteridir. Seri için uygun gecikmenin belirlenmesi çok önemli bir faktördür (Bozkurt,2013:41).

ADF birim kök testi analizinde kullanılan regresyon modeller denklemler (4.2), (4.3) ve (4.4)’te gösterilmiştir.

$$\text{Sabit terimsiz model: } \Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t \quad (4.2)$$

$$\text{Sabit terimli model: } \Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

$$\text{Sabit terimli ve trendle model: } \Delta Y_t = \alpha + \beta + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t \quad (4.4)$$

Gecikmeli değerleri seride otokorelasyonu ortadan kaldırdığı için modeldeki bağımlı değişkenin, gecikmelerinin doğru bir şekilde tespit edilmesi önemlidir. Bu değişkenin dahil edilmesiyle gecikme uzunluğu uygun bir şekilde belirlenir. Gecikme uzunluğunun tespitinde değerler azami olarak seçildiğinde modelin tahmininde hatalarda yer alan otokorelasyon sorunu çözülemeyecektir. Test tahminin eğilimli olması gerekmektedir. Diğer yandan gecikme uzunluğu olması gerekenden fazla seçildiğinde modelde tahmininde bulunan parametre sayısı arttırarak serbestlik derecesinin azalmasına sebep olmaktadır. Bu durumda testin zayıf ve gecikme sayısının yeterince olmaması hipotezin reddedilmesine sebep olmaktadır (Yavuz,2018:297).

ADF birim kök testi uygulanabilmesi için hata payındaki otokorelasyonun giderilmesi, doğru otokorelasyon derecesinin belirlenmesine bağlıdır. Uygulamalarda otoregresif uzunluğu önceden bilinmediği için, modelde yer alması gereken gecikme sayısını belirlemek için çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Çünkü hatalı gecikmelerin modelde yer alması, yapılan testlerin geçerliliğini azaltabilmektedir. Hatalı gecikmelerin modelde yer alması ise yapılan testlerin geçerliliğini azaltabilmektedir. Gecikme sayısı fazla seçildiğinde tahminler eğilimli hale gelebilmektedir (Yavuz,2018:297).

4.2.1.2. Phillips Perron (PP) Testi

Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen test birim kök varlığını belirlemede ve DF ile ADF testlerinin kısıtlamalarını aşma amacıyla varsayımlara dayanmayan bir alternatif sunmaktadır. Bu test, EKK tahmincileri için asimptotik bir teori sağlar ve benzer dağılmayan, zayıf bağımlı ve genel kalıntılara izin veren birleşik t istatistik regresyonu içermektedir (Phillips,1987:278)

Phillips-Perron birim kök testi, Dickey-Fuller'in geliştirdiği varsayımı genişleterek, rassal şokların dağılımlarıyla ilgili yeni bir varsayım getirmektedir. PP testinin matematiksel modeli, (4.5) ve (4.6) denklemlerinde açıkça gösterilmiştir (Sevüktekin ve Çınar,2017:378-379).

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

$$(1 - \phi_1 L)Y_t = \mu + \varepsilon_t \quad (4.6)$$

Modelde, $t=1, 2, \dots, T$ ve model için birim kök, model için $1/\phi_1$ değeriyle bulunur. Burada $\phi_1=1$ seride birim kökün varlığını ifade etmektedir. PP birim kök testi, ADF testi

gibi yardımcı regresyonları içerir; ancak sabitli ve trendsiz, sabitli ve trendli olmak üzere farklı düzenlemelerle gerçekleştirilmiştir. Dickey- Fuller testleri için kullanılan testlerin PP testi versiyonu Z ile temsil edilmektedir. Trendsiz ve sabitli modelin testi için \hat{T} kullanılırken, bu testin karşılığı PP testi için Z_α olarak ifade edilmektedir. PP testi için kullanılan en basit AR (1) sürecinin kullanıldığı bir model içermektedir (Sevüktekin ve Çınar,2017:378-379).

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.7)$$

$$Z_\alpha = T\phi_1 - 1 - CF \quad (4.8)$$

Modelde ifade edilen CF, düzeltme faktörü olarak ifade edilmektedir (Sevüktekin ve Çınar,2017:378). Philips-Perron (PP) birim kök testleri için öncelikle (4.9) ve (4.10) denklemleri dikkate alınmaktadır (Kutlar,2017:161).

$$y_t = \alpha_0^* + \alpha_1^* y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.9)$$

$$y_t = \tilde{\alpha}_0 + \tilde{\alpha}_1 y_{t-1} + \tilde{\alpha}_2 \left(t - \frac{T}{2} \right) + \varepsilon_t \quad (4.10)$$

Denklemdaki T , gözlem sayısını ifade eder ve ε_t saf hata sürecini temsil etmektedir. Bu yöntem, beklenen değerin sıfır olduğu ($E(\varepsilon_t) = 0$) varsayıma dayanmaktadır. Ancak PP testi, hataların düşük bağımlılıkla dağılım göstermesine izin vermektedir. Bu nedenle Dickey-Fuller t - istatistiklerinin düzeltilmiş biçimleri olan Phillips Perron test istatistiklerinde hata sürecinin daha az ve sınırlayıcı olmasına olanak tanımaktadır (Kutlar,2017:161).

Phillips -Perron, veriyi oluşturan sürecin $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t$ temel varsayımıyla ilgili hipotezleri test etmek için α_0^* ve α_1^* katsayılarına yönelik test istatistiklerini türetmiştir. Bu test istatistikleri hipotezi şu şekildedir (Bozkurt,2013:43).

$Z(\alpha_1^*)$: $\alpha_1^* = 1$ Hipotez Testi,

$Z(\tilde{\alpha}_1)$: $\tilde{\alpha}_1 = 1$ Hipotez Testi,

$Z(\tilde{\alpha}_2)$: $\tilde{\alpha}_2 = 1$ Hipotez Testi,

$Z(\phi_3)$: $\tilde{\alpha}_1 = 1$ ve $\tilde{\alpha}_2 = 1$ test istatistikleri, ilgili hipotezleri sınamak amacıyla kullanılmaktadır.

Parametrik olmayan testler, her bir ADF testi için PP testi uygulanarak elde edilmektedir. Bunlara “Z” testi denilmektedir (Bozkurt,2013:43).

Geliştirilen bu test istatistiğinin limit dağılımı, Phillips -Perron tarafından önerilen Z testi yöntemindeki Dickey-Fuller istatistiklerine benzerdir. Bu nedenle DF tabloları, PP istatistikleri için kullanılmaktadır. Phillips-Perron ‘un önerdiği Z testi, pozitif hareketli ortalama bileşenlerini içeren zaman serisi modellerinde avantajlı olabilmektedir. Diğer birim kök testlerine kıyasla daha güçlü olma eğiliminde olmasıdır. Ancak negatif hareketli ortalama bileşenlerinin bulunduğu modellerde testin kullanımı boyut çarpıklığına yol açabilmektedir. Bu durumda testin kullanımı önerilmemektedir (Phillips ve Perron,1988:342).

4.2.2. Johansen Eşbütünleşme Testi

Johansen (1988), Johansen ve Juselius (1990), Johansen (1996) çalışmalarında çoklu denklem yaklaşımını benimseyerek her bir seriyi içsel kabul edip eşbütünleşme ilişkisini vektörel olarak tanımlayıp testi geliştirmişlerdir (Mert ve Çağlar,2019:260). Eşbütünleşme analizleri, en az iki değişkenin uzun dönemli denge ilişkisi içinde olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Serilerin durağan olmaması ve aynı derecede entegre olması eşbütünleşme analizinin gerçekleştirilebilmesi için gereklidir. Eğer seriler durağan değilse, eşbütünleşme analizi uygulanamaz. İki seri arasında eşbütünleşme olabilmesi için hata terimlerinin durağan olması gerekmektedir. Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi varsa, sahte regresyon ilişkisi olmayacaktır (Gazel,2021:220).

Durağan olmayan değişkenler arasında uzun dönemde herhangi bir ilişki bulunmuyorsa tahmin edilen modele sahte regresyon denilmektedir. Bu nedenle model anlamlı görünse bile yorumlanması oldukça zor olacaktır. Sahte regresyon olmaması için değişkenleri durağanlaştırmak gerekmektedir. Ancak durağanlaştırma işleminde serilerin farkı alınmış olması demektir. Fark alma işlemi uzun dönemde serilerde bilgi kaybına uğramaktadır. Bu nedenle uzun dönemde aralarındaki ilişkinin araştırılmasında kullanılacak en uygun yöntem eşbütünleşme analizidir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler,2010:484).

Johansen eşbütünleşme testinin uygulanacağı denklemde serilerin aynı derecede entegre olması gerekmektedir. Eğer entegre değil ise analiz uygulanamamaktadır. Diğer

önemli durumlardan biri de serilerin mevsimsel olmasıdır. Çoğu çalışmalarda üçer aylık veya aylık serilerde mevsimsellikten arındırılmadan veya mevsimsel gölge değişkenler kullanılmadan eşbütünlük analizi yapılmaktadır. Mevsimsellikten arındırılan serilerde mevsimselliğin deterministik veya stokastik bir yapıda olup olmadığının bilinmesi gerekmektedir (Mert ve Çağlar,2019:260).

Tek denklemlili hata düzeltme modelinden çok denklemlili modele geçiş yapılması Johansen (1988) testi ile açıklanmaktadır. Birden fazla açıklayıcı değişkenin bulunduğu durumlarda ise bu yöntem, seriler arasında birden fazla eşbütünlük ilişkisinin tespit edilmesinde kullanılmaktadır (Mert ve Çağlar,2019:260).

Johansen eşbütünlük yöntemi VAR üzerinde incelendiğinde;

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.11)$$

Durağan olmayan zaman serilerinin farkı alınarak durağan hale getirilebilmektedir. Farkı alınan zaman serisi denklem (4.12) ve (4.13) gibidir;

$$\Delta X_t = \Pi_1 X_{t-1} - X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.12)$$

$$\Delta X_t = (\Pi_1 - I_n) X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.13)$$

Modelde Δ birinci fark işlemcisini, X_t , n değişkeni, t zamanında yapılan gözlem değerlerinden bir vektör ve ε_t hata terimi olarak ifade edilmektedir (Sevüktekin ve Çınar,2017:581).

$$\Delta X_t = \Gamma X_{t-1} \varepsilon_t \quad (4.14)$$

X_t Ve ε_t vektörünü Π_1 parametre matrisini, I_n birim matrisi ve Γ ise $(\Pi_1 - I_n)$ şeklinde gösterilmektedir.

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-k} + \varepsilon_t \quad (4.15)$$

$$\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_i \quad (4.16)$$

$$(i=1,2,3,\dots,k) \quad (4.17)$$

$\Pi = -(I - \Pi_1 - \dots - \Pi_k)$ şeklinde denklem (4.15), (4.16), (4.17)'de oluşabilecek farklı durum değerlendirildiğinde (Johansen ve Juselius,1990:170-173)

- $R(\Pi) = n$ olması durumunda Π matrisi tam ranklıdır. X_t Vektör süreci durağandır.

- $R(\Pi) = 0$ olması durumunda Π matrisi sıfır matrisidir. X_t Sürecini herhangi bir vektör bileşimi olmadığında değişkenler koentegre olmadığını gösterir.
- $1 < R(\Pi) < n$ olması halinde koentegre vektörü bulunmadığını ifade eder. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu gösteren Π matrisidir.

Johansen yaklaşımı Π matrisi rankının belirlenmesi amacıyla iki farklı test geliştirilmiştir.

Trace Test (λ_{iz})

$$\lambda_{iz} = -T \cdot \sum_{i=1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (4.18)$$

Hipotezi: $H_0: r \leq r_0$ $H_1: r \geq r_0 + 1$

Maksimum Testi (λ_{max})

$$\lambda_{max} = -T \cdot \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (4.19)$$

Hipotezi: $H_0: r = r_0$

$H_1: r = r_0 + 1$

H_0 Hipotezi, Johansen yaklaşımında, hesaplanan test istatistiği kritik değerden büyük olduğunda reddedilir, bu durumda değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşıldığı anlamına gelmektedir.

4.2.3. FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme Katsayı Tahmincisi

Philips ve Hansen (1990), uzun dönemde ilişkilerin neden olduğu sorunları ortadan kaldırmak için yarı parametrik düzeltme kullanarak bir tahminci geliştirmektedir. FMOLS olarak adlandırılan bu test Wald testlerine izin vermektedir. Asimptotik olarak bağımsızdır. Çalışmaya dahil olan değişkenlerin yerleri değiştirilerek uygulanabilmektedir (Khan, vd.,2019:9).

Eşbütünleşme testi sonrasında bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birbirini ne ölçüde etkilediğini ortaya koymak için asimptotik olarak verimli bir tahmin edicinin oluşturulmasına yönelik bir yaklaşım ile Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi Saikkonen (1992) ve Stock ve Watson (1993) tarafından geliştirilmiştir. Eşbütünleşme testleri uygulandıktan sonra ilişkinin nihai olarak sapsız katsayılarını tahmin etmek için tutarlılığını test etmek amacıyla Hansen ve Phillips (1990) tarafından Tam

Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemi geliştirilmiştir (Saikkonen, 1992; Stock ve Watson, 1993). DOLS olarak adlandırılan bu yöntemle uzun dönemli eşbütünleşme tahminlerinde daha net sonuçlar alınacağını ifade edilmektedir (Erdoğan, vd., 2018:46)

Çalışmaya uygun olan regresyon analizleri yapıldıktan sonra eşbütünleşmenin varlığını temsil eden parametrelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Serilerin yönünün ve derecesinin belirlenmesi için uzun dönem katsayı tahminini yapılması gerekmektedir. Yapısal kırılmalar dahil olmadığından kukla değişken oluşturulmuştur (Pattak, vd., 2023:13). Uzun dönem katsayı tahmininin yapılabilmesi için E-views programında FMOLS ve DOLS eşbütünleşme testi uygulanmaktadır.

FMOLS tahminleri oluşturulurken, ilk adım olarak regresyon hataları (w_t) ve eşbütünleşme regresyon hataları EKK yöntemiyle hesaplanır. Tek yönlü uzun dönem kovaryans matrisi (Λ) ve hata terimlerinin kovaryans matrisi (Ω) kullanılarak tahmin edilmektedir. İçsellik sorunun çözmek için bağımlı değişken dönüştürülmektedir (Pattak, vd., 2023:13).

$$y_t^+ = y_t - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{u}_{2t} \quad (4.20)$$

$$\hat{u}_{2t} = \Delta \hat{w}_t \quad (4.21)$$

$$y_t^+ = y_t - \hat{p} \Delta X_t \quad (4.22)$$

$$\hat{p} = \hat{\Omega}_{21} / \hat{\Omega}_{22} \quad (4.23)$$

$$y_t^+ = y_t - (\hat{\Omega}_{21} / \hat{\Omega}_{22}) \Delta X_t \quad (4.24)$$

Son aşamada FMOLS tahmin edilir. (4.25) denkleminde $\hat{\lambda}_{12}^+$ sapma düzeltme terimini ifade eder.

$$\hat{\theta}_{FMOLS} = [\hat{\beta} \hat{\beta}' / \hat{y}] = (\sum_t^T X_t y_t^+ - T \hat{\lambda}_{12}^+) (\sum_{t=1}^T X_t X_t')^{-1} \quad (4.25)$$

Standart tahminlerden meydana gelen sorunları gideren FMOLS yöntemi denkleminin (4.27) gösterilmiştir.

$$\hat{\lambda}_{12}^+ = \hat{\lambda}_{12} - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{\lambda}_{22} \quad (4.26)$$

$$\hat{t}_{FMOLS} = \hat{\theta}_{FMOLS} / (\hat{\Omega}_{11} \sum_{t=1}^T x_t^2) \quad (4.27)$$

DOLS yönteminde, bağımsız değişkenlerindeki içsellik ve otokorelasyonun varlığında güçlü ve tutarlı tahminle üretmektedir. Model denklem (4.28) gösterilmiştir.

$$y_t = X_t^l + D_{1t}^l Y_1 + \sum_{j=-q}^r \delta_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4.28)$$

Modelde ΔX_t gecikme, öncülerinin DOLS modeline eklenmesiyle eşbütünleşme regresyonu hataları açıklayıcı değişken içsellik sorunu ve sapma ortadan kalkmaktadır (Tarı,2012:382-386).

4.3. Ampirik Bulgular

Bu başlık altında analizde kullanılan değişkenlere ait korelasyon matrisi, tanımlayıcı istatistikler, birim kök testleri, Johansen Eşbütünleşme testleri ve FMOLS/DOLS eşbütünleşme katsayı tahmincilerine ait test istatistikleri verilmiştir. İlk olarak Tablo 4.1’de analizde bağımsız değişken olarak kullanılan belirsizlik ve risk endekslerinin korelasyon matrisi verilmiştir.

Tablo 4.1. Bağımsız Değişkenler Arasındaki Korelasyon Matrisi

	CPU	EMV-ID	GEPU	GPRH	TEU
CPU	1				
EMVID	0.23	1			
EPU	0.33	0.47	1		
GPR	0.17	0.06	0.23	1	
TEU	0.24	0.48	0.76	0.13	1
VIX	0.30	0.68	0.69	0.19	0.65

Tablo 4.1’de yer alan veriler incelendiğinde ilgili değişkenler arasından en yüksek korelasyonun 0,76 ile EPU endeksi TEU endeksi arasında olduğu görülmektedir. En düşük korelasyonun ise 0,06 ile EMV-ID endeksi ile GPR endeksi olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Kripto Varlıklar Arasındaki Korelasyon Matrisi

	ADA	BTC	DOGE	ETH	LTC
ADA	1				
BTC	0.87	1			
DOGE	0.88	0.81	1		
ETH	0.89	0.92	0.87	1	
LTC	0.71	0.69	0.60	0.63	1
XRP	0.67	0.53	0.59	0.59	0.85

Tablo 4.2’de ise analizlerde bağımlı değişken olarak kullanılan kripto varlıkların korelasyon matrisi verilmiştir. Tablo 4.2’de yer alan veriler incelendiğinde analize dahil

edilen kripto varlıklar içerisinde en yüksek korelasyonun 0,92 ile BTC ve ETH arasında en düşük korelasyonun ise 0,53 ile BTC ile XRP arasında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Belirsizlik ve Risk Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
CPU	201.6569	79.4731	411.2888	65.3611
EMVID	9.8140	0.0000	40.41	10.4367
GEPU	252.0867	123.8279	428.1037	60.1029
GPR	76.1140	46.8613	167.2939	23.3819
TEU	163.6828	57.9856	463.033	85.2493
VIX	21.4818	11.04	57.06	8.1719

Tablo 4.3'te analizde kullanılan bağımsız değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Tablo 4.3'te yer alan veriler değerlendirildiğinde ilgili endekslerde en yüksek oynaklığın TEU endeksinde en düşük oynaklığın ise VIX endeksinde olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.4'te ise kripto varlıklara ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.4. Kripto Varlıklara Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
ADA	0.4955	0.0309	2.87	0.6229
BTC	20621.57	3467.9	60915.3	16737.78
DOGE	0.0633	0.0019	0.3690	0.0928
ETH	1182.998	106.98	4583.28	1202.462
LTC	9852.198	29.893	2710.8	57.3004
XRP	0.5255	0.1749	2.19	0.3615

Tablo 4.4'te analizde kullanılan bağımlı değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Tablo 4.4'te yer alan veriler değerlendirildiğinde ilgili endekslerde en yüksek oynaklığın BTC kripto varlığında, en düşük oynaklığın ise DOGE kripto varlık biriminde olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.5'te analizde kullanılan değişkenlere yönelik ADF ve PP birim kök test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.5. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
ADA	-1.8208	-2.1201	-1.8025	-2.1955
Δ ADA	-8.6535*	-8.5798*	-8.6150*	-8.6899*
BTC	-1.4221	-2.2704	-1.4574	-2.0018
Δ BTC	-5.6404*	-5.5882*	-5.6168*	-5.5552*
DOGE	-2.0104	-2.3248	-2.0514	-2.3248
Δ DOGE	-7.1032*	-7.0506*	-7.8917*	-7.8253*
ETH	-1.2825	-3.2946	-1.3514	-1.9001
Δ ETH	-6.5770*	-6.5242*	-7.1096*	-7.0527*
LTC	-2.0733	-2.1504	-3.3166*	-3.3950

ΔLTC	-10.0879*	-9.9997*	-10.0879*	-9.9997*
XRP	-1.8225	-2.0376	-5.7441	-5.8446
ΔXRP	-11.1236*	-11.0581*	-13.3086*	-13.2142*
CPU	-1.7667	-4.6655**	-5.3035*	-6.0783*
ΔCPU	-11.9375*	-11.8410*	-34.5113*	-35.7716*
EMVID	-1.7637	-1.6061	-3.4086**	-3.7851**
$\Delta EMVID$	-9.8414*	-9.7895*	-15.7581*	-18.5128*
EPU	-2.9433**	-2.7885	-3.3529**	-3.3408
ΔEPU	-11.0298*	-11.0193*	-12.4276*	-12.9034*
GPR	-1.5251	-2.1093	-2.9639**	-3.5072**
ΔGPR	-10.2692*	-10.1803*	-12.9179*	-12.7540*
TEU	-2.1618	-2.2289	-2.7404	-2.9113
ΔTEU	-5.7894*	-5.7386*	-11.7869*	-11.6767*
VIX	-1.8434	-1.7779	-4.1398*	-4.2824
ΔVIX	-9.8857*	-9.8262*	-13.9838*	-14.1829*

*%1 ve **%5 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.5'te analizde kullanılan değişkenlere ilişkin ADF ve PP birim kök test sonuçları verilmiştir. Birim kök test sonuçlarına göre analizde kullanılan değişkenleri düzeyde birim kök içerdiği fark serilerinde ise birim kök içermediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla ilgili değişkenlerin eşbütünleşme analizi için uygun olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.6. ADA için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

$ADA = \alpha + \beta_1 CPU_{t-1} + \beta_2 EMVID_{t-1} + \beta_3 EPU_{t-1} + \beta_4 GPR_{t-1} + \beta_5 TEU_{t-1} + \beta_6 VIX_{t-1} + \epsilon_t$				
H_0	H_1	İz İstatistiği	Maksimum İstatistiği	Özdeğer
$r = 0$	$r \geq 1$	244.9474*	89.1940*	
$r \leq 1$	$r \geq 2$	155.7534*	58.8047*	
$r \leq 2$	$r \geq 3$	96.9486*	40.2648*	
$r \leq 3$	$r \geq 4$	56.6838	30.8951	
$r \leq 4$	$r \geq 5$	25.7886	13.6778	

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.6'da ADA kripto varlığına ilişkin eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir. ADA kripto varlığı ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında dört eşbütünleşme vektörünün var olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.7. ADA için FMOLS/DOLS Test Sonuçları

ADA		
DOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.0071	3.7651*
EMVID	0.0716	4.2022*
EPU	0.0026	0.8674
GPRH	0.0006	0.1519
TEU	-0.0080	-3.8982*
VIX	-0.0504	-1.6704

FMOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.0048	3.4959*
EMVID	0.0420	3.7659*
EPU	-0.0034	-1.4181
GPR	0.0016	0.4423
TEU	-0.0043	-2.7380*
VIX	-0.0039	-0.2224

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.7’de ilgili değişkenlere yönelik gerçekleştirilen FMOLS ve DOLS test sonuçları verilmiştir. Tablo 4.7 de yer alan sonuçlara göre ADA kripto varlığı ile CPU ve EM-VID endeksi arasında pozitif, TEU endeksi ile negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.8. BTC için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

BTC= $\alpha + \beta_1 CPU_{t-1} + \beta_2 EMVID_{t-1} + \beta_3 EPU_{t-1} + \beta_4 GPR_{t-1} + \beta_5 TEU_{t-1} + \beta_6 VIX_{t-1} + \epsilon_t$				
H ₀	H ₁	İz İstatistiği	Maksimum İstatistiği	Özdeğer
r = 0	r ≥ 1	275.8452*	110.4319*	
r ≤ 1	r ≥ 2	165.4133*	65.2386*	
r ≤ 2	r ≥ 3	100.1747*	38.5017**	
r ≤ 3	r ≥ 4	61.6729	29.5236	

*%1 ve ** %5 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.8’de BTC kripto varlığına ilişkin eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir. BTC kripto varlığı ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında üç eşbütünleşme vektörünün var olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.9. BTC için FMOLS/DOLS Test Sonuçları

BTC		
DOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	132.3765	2.9051*
EMVID	2424.649	5.8804*
EPU	28.5153	0.3165
GPRH	158.9218	1.6620
TEU	-170.4038	-2.8986*
VIX	-1778.163	-2.4746
FMOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	106.1476	2.9286*
EMVID	1388.028	4.7752*
EPU	-46.6282	-0.7343
GPR	155.0743	1.5844
TEU	-122.0701	-2.9387*
VIX	-264.7730	-0.5800

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.9’da ilgili değişkenlere yönelik gerçekleştirilen FMOLS ve DOLS test sonuçları verilmiştir. Tablo 4.9’da yer alan sonuçlara göre BTC kripto varlığı ile CPU ve EMVID endeksi arasında pozitif, TEU endeksi ile negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.10. DOGE için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

$DOGE = \alpha + \beta_1 CPU_{t-1} + \beta_2 EMVID_{t-1} + \beta_3 EPU_{t-1} + \beta_4 GPR_{t-1} + \beta_5 TEU_{t-1} + \beta_6 VIX_{t-1} + \epsilon_t$			
H_0	H_1	İz İstatistiği	Maksimum İstatistiği
$r = 0$	$r \geq 1$	157.6366*	67.7836*
$r \leq 1$	$r \geq 2$	89.8530*	36.7531**
$r \leq 2$	$r \geq 3$	53.0998	19.0884

*%1 ve **%5 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.10’da DOGE kripto varlığına ilişkin eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir. DOGE kripto varlığı ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında iki eşbütünleşme vektörünün var olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.11. DOGE için FMOLS/DOLS Test Sonuçları

DOGE		
DOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.0008	2.3807*
EMVID	0.0118	3.6817*
EPU	-0.0005	-0.7663
GPR	0.0008	1.1531
TEU	-0.0003	-0.8257
VIX	-0.0113	-2.0119
FMOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.0007	2.8644*
EMVID	0.0058	2.9417*
EPU	-0.0004	-1.1403
GPR	0.0006	0.9162
TEU	-0.0004	-1.6857
VIX	-0.0014	-0.4518

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.11’de ilgili değişkenlere yönelik gerçekleştirilen FMOLS ve DOLS test sonuçları verilmiştir. Tablo 4.11 de yer alan sonuçlara göre DOGE kripto varlığı ile CPU ve EMV-ID endeksi arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.12. ETH için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

$ETH = \alpha + \beta_1 CPU_{t-i} + \beta_2 EMVID_{t-i} + \beta_3 EPU_{t-i} + \beta_4 GPR_{t-i} + \beta_5 TEU_{t-i} + \beta_6 VIX_{t-i} + \varepsilon_t$				
H_0	H_1	İz İstatistiği	Maksimum İstatistiği	Özdeğer
$r = 0$	$r \geq 1$	221.4594*	74.6146*	
$r \leq 1$	$r \geq 2$	146.8448*	54.1919*	
$r \leq 2$	$r \geq 3$	92.6528*	35.5504**	
$r \leq 3$	$r \geq 4$	57.1024**	30.1115**	
$r \leq 4$	$r \geq 5$	26.9908	16.1081	

*%1 ve **%5 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.12’de ETH kripto varlığına ilişkin eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir. ETH kripto varlığı ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında dört eşbütünleşme vektörünün var olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.13. ETH için FMOLS/DOLS Test Sonuçları

ETH		
DOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	13.67505	3.8575*
EMVID	137.4159	4.2838*
EPU	-1.4153	-0.2019
GPR	18.0270	2.4233*
TEU	-10.5577	-2.3084*
VIX	-105.9139	-1.8946
FMOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	9.6906	3.7731*
EMVID	77.7195	3.7733*
EPU	-5.7694	-1.2822
GPR	18.7958	2.7102*
TEU	-8.0514	-2.7355*
VIX	-5.4559	-0.1686

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.13’te ilgili değişkenlere yönelik gerçekleştirilen FMOLS ve DOLS test sonuçları verilmiştir. Tablo 4.13’te yer alan sonuçlara göre ETH kripto varlığı ile CPU, EMV-ID ve GPR endeksi arasında pozitif, TEU endeksi ile negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.14. LTC için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

$LTC = \alpha + \beta_1 CPU_{t-i} + \beta_2 EMVID_{t-i} + \beta_3 EPU_{t-i} + \beta_4 GPR_{t-i} + \beta_5 TEU_{t-i} + \beta_6 VIX_{t-i} + \varepsilon_t$				
H_0	H_1	İz İstatistiği	Maksimum	Özdeğer İstatistiği
$r = 0$	$r \geq 1$	208.4761*	85.1628*	
$r \leq 1$	$r \geq 2$	123.3133*	58.8864*	
$r \leq 2$	$r \geq 2$	64.4268	24.7951	

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.14’te LTC kripto varlığına ilişkin eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir. LTC kripto varlığı ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında iki eşbütünleşme vektörünün var olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.15. LTC için FMOLS/DOLS Test Sonuçları

LTC		
DOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.1567	0.7173
EMVID	5.3298	2.6957*
EPU	-0.8121	-1.8799*
GPR	0.1033	0.2253
TEU	-0.1130	-0.4010
VIX	-2.6220	-0.7609
FMOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.1343	1.1488
EMVID	2.9755	3.1722*
EPU	-0.5628	-2.7467*
GPR	0.0083	0.0264
TEU	-0.2493	-1.8600
VIX	0.1342	0.0911

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.15’te ilgili değişkenlere yönelik gerçekleştirilen FMOLS ve DOLS test sonuçları verilmiştir. Tablo 4.15’te yer alan sonuçlara göre LTC kripto varlığı ile CPU ve EMV-ID endeksi arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.16. XRP için Johansen Eş Bütünleşme Test Sonuçları

$XRP = \alpha + \beta_1 CPU_{t-i} + \beta_2 EMVID_{t-i} + \beta_3 EPU_{t-i} + \beta_4 GPR_{t-i} + \beta_5 TEU_{t-i} + \beta_6 VIX_{t-i} + \varepsilon_t$				
H_0	H_1	İz İstatistiği	Maksimum İstatistiği	Özdeğer
$r = 0$	$r \geq 1$	238.0995*	105.7866*	
$r \leq 1$	$r \geq 2$	132.3128*	64.6277*	
$r \leq 2$	$r \geq 2$	67.6851	25.12672	

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.16’da XRP kripto varlığına ilişkin eşbütünleşme test sonuçları verilmiştir. XRP kripto varlığı ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında iki eşbütünleşme vektörünün var olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.17. XRP için DOLS ve FMOLS Test Sonuçları

XRP		
DOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.0028	2.2876*
EMVID	0.0100	0.9160
EPU	0.0014	0.7352
GPR	0.0003	0.1148
TEU	-0.0044	-3.3692*
VIX	0.0069	0.3553
FMOLS Sonuçları	Katsayı	t-istatistiği
CPU	0.0020	2.7662*
EMVID	0.0037	0.6129
EPU	0.0001	0.1230
GPR	0.0035	1.7920
TEU	-0.0030	-3.5940*
VIX	0.0109	1.1223

*%1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 4.17’de ilgili değişkenlere yönelik gerçekleştirilen FMOLS ve DOLS test sonuçları verilmiştir. Tablo 4.17’de yer alan sonuçlara göre XRP kripto varlığı ile CPU endeksi arasında pozitif, TEU endeksi ile negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.18’de analizde kullanılan kripto varlıklar ile endeksler arasındaki ilişki özet olarak sunulmuştur.

Tablo 4.18. Değişkenler Arasında İlişki Tablosu

	CPU	EMV-ID	EPU	GPRH	TEU	VIX
ADA	Pozitif	Pozitif	-	-	Negatif	-
BTC	Pozitif	Pozitif	-	-	Negatif	-
DOGE	Pozitif	Pozitif	-	-	-	-
ETH	Pozitif	Pozitif	-	Pozitif	Negatif	-
LTC	-	Pozitif	Negatif	-	-	-
XRP	Pozitif	-	-	-	Negatif	-

Tablo 4.18’de bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki özetlenmiştir. CPU endeksi ile ADA, BTC, ETH, DOGE ve XRP pozitif ilişki tespit edilmiştir. LTC ile herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. EMV-ID endeksi ile ADA, BTC, DOGE, ETH, LTC arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. XRP ile herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. EPU endeksi ile LTC arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Diğer ilgili kripto varlıklarla herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. GPR endeksi ile ETH arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Diğer ilgili kripto varlıklarla herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. TEU endeksi ile ADA, BTC, ETH ve XRP arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. DOGE ve

LTC ile herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. VIX endeksi ile ilgili kripto varlıklar arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.



SONUÇ

Teknolojinin hızlı gelişimi ve küresel ekonomik düzen içerisinde finans piyasalarında kendine yer bulan kripto varlıklar, dünya genelinde bilinirliği ve kullanımı artarak yatırım açısından değerlendirmeye ve incelemeye konu olmuştur. Yatırımcıların, borsaların ve ülkelerin kripto varlıklar karşısında riskten, belirsizlikten ve sistem içerisindeki hatalara karşı tedbirli olmak durumunda oldukları görülmektedir. Yüksek getiri potansiyeline sahip olması ile birlikte yüksek volatilité ve riski de beraberinde getirmektedir. Teknolojik gelişmeler sayesinde kripto varlıkların değeri genellikle güncellemelere ve projelerin başarılarına bağılı olmaktadır. Kripto piyasalarında likidite düzeyi değişebilmektedir. Yatırımcılar, likiditenin varlık alım satımını kolaylaştırma ve fiyatların manipüle edilmesini önlemek amacıyla bazı önlemleri almakta faydalı olduğu görülmüştür.

Enflasyondan etkilenmeyen kripto varlıklarda vergi ve komisyon gibi masraflarda söz konusu olmamaktadır. Para ve sermaye piyasalarına alternatif bir yatırım aracı oluşturan kripto varlık piyasaları, yatırımcılar tarafından tercih edilmesi önemli bir konuma sahip olmaktadır. Bu anlamda literatür incelemesi yapıldığında çalışmaların benzer yöntemlerine bakıldığında yeterli olmadığı ve bu doğrultuda literatüre katkı sağlamak amacıyla detaylı inceleme ve analiz yapılmıştır.

Kripto varlıklara olan arz ve talep yoğunluğu; herhangi bir kuruma bağılı olmaması, transfer işlemlerinin çok uygun tutarla işlemlerin hızlı gerçekleşmesi gibi durumların kullanıcılar açısından avantajlı olarak görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada en yüksek işlem hacmine sahip altı kripto varlıklar bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan kripto varlıklar; Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Litecoin (LTC), Cardano (ADA) ve Dogecoin (DOGE) olarak belirlenmiştir. Ocak 2018 ile Kasım 2023 yılı arasındaki dönemi kapsamakta ve aylık verilerden oluşmaktadır. Bağımsız değişken olarak belirsizlik ve risk endekslerinden olan Korku (VIX) Endeksi, Twitter Tabanlı Belirsizlik (TEU) Endeksi Jeopolitik Risk (GPR) Endeksi, İklim Politikası Belirsizlik (CPU) Endeksi, Bulaşıcı Hastalıklar (EMV- ID),Küresel Ekonomi Politikası Belirsizlik (EPU) Endeksleri kullanılarak veriler aylık olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında zaman serisi verileri ile çalışıldığı için öncelikle serilerin birim kök içerip içermediği tespit edilmiştir bunun için Genişletilmiş (Augmented)

Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Perron (PP) testleri kullanılmıştır. Verilerin durağanlığı sınılandıktan sonra veriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi tespit etmek amacıyla Johansen Eşbütünleşme testi kullanılarak bu ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme katsayı tahminçileri kullanılmıştır.

Çalışmada yapılan birim kök testleri sonucu değişkenlerin durağan olmadığı ancak birinci farkla durağan olduğu tespit edildiği için Johansen Eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Johansen Eşbütünleşme testine göre; Analize dâhil edilen ADA, BTC, DOGE, ETH, LTC ve XRP kripto varlıkları ile analizde kullanılan belirsizlik ve risk endeksleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. FMOLS ve DOLS test sonuçlarına göre BTC ile CPU ve EMV-ID endeksi arasında pozitif, TEU endeksi ile negatif yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir. ADA ile CPU ve EMV-ID endeksi arasında pozitif, TEU endeksi ile negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. ETH ile CPU, EMV-ID ve GPR endeksi arasında pozitif, TEU endeksi arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. DOGE ve LTC ile CPU ve EMV-ID endeksi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu, XRP kripto varlığı ile CPU endeksi arasında pozitif, TEU endeksi arasında negatif yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir.

CPU endeksi ile BTC, ADA, ETH, DOGE ve XRP pozitif ilişki tespit edilmiştir. CPU artış, geleneksel finansal piyasalarda belirsizlik yaratıyorsa, yatırımcılar alternatif varlık yönelebilirler. Kripto varlıklar, geleneksel piyasalardan bağımsız olmaları nedeniyle bu dönemlerde cazip hale gelebilir. Ayrıca merkezi olmayan finans (DeFi) projeleri gibi kripto alanındaki gelişmeler, küresel likidite arayışında olan yatırımcılar için çekici hale gelebilir. Elde edilen sonuçlara göre CPU'daki artışların kripto varlıkların fiyatlarını olumlu yönde etkilediği bulgusu Sarker vd. (2023) çalışmalarının sonuçlarını destekler niteliktedir.

EMV-ID endeksi ile ADA, BTC, DOGE, ETH, LTC arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Özellikle pandemi döneminde geleneksel yatırım araçlarında meydana gelen yüksek kayıplar yatırımcıları alternatif aramaya itmiş ve bu nedenle kripto varlıklara yöneltmiş olabilir. Bu dönemde özellikle BTC başta olmak üzere güvenli bir liman olarak görülmüş olabilir.

EPU endeksi ile LTC arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. LTC burada diğer kripto varlıklardan ayrıldığı görülmektedir. LTC yatırımcılarının ekonomi politikalarında ortaya çıkan belirsizliklere daha duyarlı olduğu ifade edilebilir. Elde edilen sonuçlar

çerçevesinde EPU'nun kripto varlıklar üzerindeki etkisini Zhang vd. (2023) çalışmalarının sonuçlarını destekler niteliktedir

GPR endeksi ile ETH arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Jeopolitik risklerin arttığı dönemlerde yatırımcılar ETH'yi güvenli bir liman olarak gördüğü bu nedenle portföyelerine dâhil ettiği ifade edilebilir. Elde edilen sonuçlar Colon vd. (2019), Su vd. (2020) ve Aysan vd. (2019), Al-Yahyaee vd. (2019) çalışmalarının sonucunu destekler niteliktedir.

TEU endeksi ile BTC, ETH, ADA, XRP kripto varlıklar arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu ve bu durum sosyal medya platformu olan Twitter'da belirsizlik ve ekonomik içerikli terimlerin kullanıldığı tweetlerin dört kripto varlığın volatilitelerini etkilediği görülmektedir. Bu bağlamda piyasa katılımcılarının veya yatırımcıların belirsizliklerin arttığı dönemlerde kripto varlıklara olan güvenlerinin azaldığını gösterebilir. Elde edilen sonuçlar çerçevesinde TEU endeksinde kripto varlıkları olumsuz yönde etkilediğini Ergin Ünal ve Süssay (2021) ve Hung vd. (2023) ve Öztürk ve Bilgiç (2022) çalışmalarının sonuçlarını destekler niteliktedir.

Kripto varlıklar hala gelişim sürecinde olması nedeniyle gelişmiş ülkelerdeki ve gelişmekte olan ekonomilerdeki politika yapıcılar, çatışmalar, siyasi istikrarsızlık ve terörizmden kaynaklanan risklerin kripto varlık fiyatlarındaki oynaklığını ve getirilerini önemli ölçüde etkileyebileceğinin farkında olmalıdır. Kripto varlık birimleri, gelecekteki araştırmalar için pek çok konunun mevcut olduğu, yeni keşfedilmemiş bir araştırma konusu oluşturmaktadır. Yatırımcılar açısından bakıldığında kripto varlık piyasa katılımcılarının, portföyelerini potansiyel risklere karşı korumak ve gelecekteki potansiyel risklerle başa çıkmak için kripto varlıkların var olan risklerin yanı sıra jeopolitik riskleri ve ekonomik belirsizlikleri izlemeleri gerekmektedir. Kripto varlıklar belirsizlik dönemlerinde alternatif bir yatırım aracı olarak tercih edilebilir ve risklere karşı bir koruma aracı olarak ve güvenli bir liman olarak kullanılabilir. Yatırımcı duyarlılığının kripto varlık birimleri fiyatının yönü ile önemli bir bağlantısı olduğunu ve belirsizlik zamanlarında kripto para birimlerinin borsaya karşı korunma olarak kullanılabilir.

Teknolojik yenilikler bazen finansal hizmetlerde aksamaya neden olmaktadır. Bu sebeple finansal yatırım araçlarından biri olan kripto varlıkların denetimleri, güçlendirilmesi ve istikrarlı bir yatırım ortamı yaratması gerekebilir. Hükümet duyularını olumsuz etkisini azaltacak önlemler alabilir ve finansal piyasalar için panik

satışın neden olduğu çöküşü kontrol altına alabilir. Aynı zamanda şifreleme teknolojisinin geliştirilmesi ve güvenlik sorunlarının çözülmesiyle kripto varlıkların gelişimine yardımcı olacaktır.

Salgın hastalıklardan kaynaklanan belirsizlik durumunda, piyasa korkularının ortasında kalan kripto varlık birimleri ve merkez bankası dijital para birimleri arasındaki yayılmayı nasıl ilişkilendirdiğini araştırmak gelecekteki çalışmalar için ilginç olacaktır. Salgın hastalık dönemlerinde kripto varlık birimlerinin getirileri ve volatilité seviyelerinin belirleyicileri hakkındaki bilgilerin artırılması gerekmektedir.

Davranışsal finans açısından bakıldığında yatırımcıların ilgisi kripto varlık piyasaları ile ilgili olduğu görülmektedir. Haberlerin ve medyanın ilgisi Bitcoin'e olan talebi etkiliyor gibi görünmekte, bu da yatırımcıların kripto varlık birimlerini anlamalarına yardımcı olabileceği anlamına gelmektedir. Kripto varlık yatırımcıları olumlu haberlerden ziyade olumsuz haberlerden daha fazla etkilendiği görülmektedir. Bu durumda yatırımcılar sosyal medyada mantıksız sürü davranışlarından kaçınmalıdır. Kripto varlıklara yatırım yapmak isteyen yatırımcıların piyasa koşullarını dikkatli bir şekilde değerlendirmeleri, riskleri yönetme stratejileri geliştirmeleri ve duygusal tepkilerden kaçınarak objektif bir bakış açısıyla hareket etmeleri önemlidir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda farklı yöntemler kullanmaları ve daha çok kripto varlığın analize dahil edilmesi literatüre katkı sağlayacağından önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Acarer, T. (2021). Bilişim sistemlerindeki gelişmelerin işletmelerin ödeme yöntemlerinde temin ettiği kolaylıklar. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 10(4):797-812.
- Aharon, D. Y., Demir, E., Lau, C. M. and Zarembo, A. (2022). Twitter-based uncertainty and cryptocurrency returns. *Research in International Business and Finance*, 59:1-5.
- Ahmadova, S. and Erek, M. S. (2022). A review on pipple a financial intermediary coin. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, 7(2):117-130.
- Akdağ, S. (2019). VIX korku endeksinin finansal göstergeleri üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 235-256.
- Akleyek, S., Yıldırım, H. M. and Tok, Z. Y. (2011). Kriptoloji ve uygulama alanlar: açık anahtar altyapısı ve kayıtlı elektronik posta. *Akademik Bilişim*, 2(4):1-7.
- Aksu, H. (2022). *Küresel boyutuyla kripto paralar ve bunların Türkiye'de vergilendirilebilirliği üzerine bir değerlendirme*. Ankara: Adalet Yayınevi.
- Akyıldırım, E., Corbet, S., Lucey, B., Şensoy, A. and Yarovaya, L. (2020). The relationship between implied volatility and cryptocurrency returns. *Finance Research Letters*, 33:1-10.
- Al Mamun, M., Uddin, G. S., Suleman, M. T. and Kang, S. H. (2020). Geopolitical risk, uncertainty and Bitcoin investment. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 540:1-11.
- Almaçık, B. (2018). Kripto paraların dünya ve Türkiye'deki güncel durumu üzerine bir inceleme. *R and Research Studies Anatolia Journal*.
- Altemur, N. and Karaca, S. S. (2021). Türkiye için finansal belirsizlik endeksi önerisi (2010-2021). *Journal Of International Management Education and Economics Perspectives*, 9(1):64-77.
- Altun, N. (2017). Türkiye'de bütçe açıklarının sürdürülebilirliğinin ampirik olarak analizi: 1950-2015 dönemi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1):13-22.
- Al-Yahyaee, K. H., Rehman, M. U., Mensi, W. And Al-Jarrah, I. M. (2019). Can uncertainty indices predict Bitcoin prices? A revisited analysis using partial and multivariate wavelet approaches. *The North American Journal of Economics and Finance*, 49:47-56.
- Andrianto, Y. and Diputra, Y. (2017 5 (6)). The effect of cryptocurrency on investment portfolio effectiveness. *Journal of Finance and Accounting*, 229-238 .

- Aslantaş Ateş, B. (2016). Kripto para birimleri Bitcoin ve muhasebeleştirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Ateş, B. A. (2016). Kripto para birimleri, Bitcoin ve muhasebesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1):349-366.
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., and Sağlam, F. (2015). Kripto para: Bitcoin ve döviz kurları. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*.
- Atış, D. (2014). *Elektronik para birimleri*. Türkiye İş Bankası.
- Aysan, A. F., Demir, E., and Gozgor, G. (2019). Effects of the geopolitical risks on Bitcoin returns and volatility. *Research in International Business and Finance*, 47:511-518.
- Aysan, A. F., Khan, A., Topuz, H., and Tunalı, A. S. (2021). Survival of the fittest a natural experiment from crypto exchanges. *The Singapore Economic Review*, 1-22.
- Bai, L., Wei, Y., Wei, G., Li, X., and Zhang, S. (2021). Infectious disease pandemic and permanent volatility of international stock markets: a long-term perspective. *Finance Research Letters*, 40:1-10.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., and Renault, T. (2021). Twitter-derived measures of economic uncertainty. 1-14.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., and Kost, K. (2019). Policy news and stock market volatility. *National Bureau of Economic Research*, 1-21.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., and Notes, A. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4):1593-1636.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K. J., Sammon, M. C., and Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market impact of COVID-19. *National Bureau of Economic Research*, 1-22.
- Başarır, Ç., and Mosmer, S. (2023). Türkiye'deki bireysel kripto para yatırımcılarının kripto paralara yaklaşımları. *The Journal of International Scientific Researches*, 46-63.
- Baum, C., David, B., and Frederiksen, T. K. (2021). P2DEX: privacy-preserving decentralized cryptocurrency exchange. *In International Conference on Applied Cryptography and Network Security* 163-194. Cham: Springer International Publishing.
- BDDK. (2023, Kasım 2). Bitcoin hakkında basın açıklaması. *Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu*: <https://www.bddk.org.tr/Duyuru/Detay/510> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 2.11.2023

- Bhosale, J., and Mavale, S. (2018). Volatility of select crypto-currencies: a comparison of Bitcoin, Ethereum and Litecoin. *Annual Research Journal of SCMS*, 6(1):132-141.
- BTK (2020). *Kripto para araştırma raporu*. Ankara: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi.
- Bingöl, N. D., and Emsen, Ö. S. (2023). Jeopolitik risk endeksi ve askeri. *İzmir İktisat Dergisi*, 38(4):1029-1051.
- Bitlo.Com (2023, Ekim 29). Bitlo.Com: <https://www.bitlo.com/> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 29.10.2023
- Bouri, E., Gupta, R., and Vo, X. V. (2022). Jumps in Geopolitical Risk and the Cryptocurrency Market: The Singularity of Bitcoin. *Defence and Peace Economics*, 33(2):150-161.
- Bozkurt, H. Y. (2013). *Zaman serileri analizi*. Kocaeli: Ekin Yayıncılık.
- Budish, E. (2018). The economic limits of Bitcoin and the blockchain. *Chicago Booth Research Paper*, 18(07):1-24.
- Bulduk, S., and Ecer, F. (2023). Entropi- Aras yaklaşımıyla kripto para yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 314-333.
- Caldara, D., and Lacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4):1994-1225.
- Cavlak, Ö. (2022). A Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) approach for U.S. climate policy uncertainty index, renewable energy consumption, and oil prices. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2):757-776.
- Ceyhan, T., ve Gülcan, N. (2022). Jeopolitik risk ve doğrudan yabancı yatırımlar ve finansal gelişmişlik arasındaki ilişki: Konya panel nedensellik analizi. *Business and Economics Research Journal*, 13(4):625-637.
- Chen, C., Liu, L., and Zhao, N. (2020). Fear sentiment, uncertainty, and Bitcoin price dynamics: the case of COVID-19. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10):2298-2309.
- Cheuathoughua, M., Padungsaksawasdi, C., Boonchoo, P., and Tongurai, J. (2019). Extreme spillovers of VIX fear index to international equity markets. *Financial Markets and Portfolio Management*, 1-38.
- Chohan, U. W. (2021). A history of Dogecoin. . *Discussion Series: Notes on the 21st Century*, 1-12.

- Ciğer, A., ve Tılı, A. (2021). *Kripto varlıklar ile ilgili uluslararası ve ulusal yaklaşımlar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- CoinTürk (2023, 10 31). <https://coin-turk.com/dunya-borsalari> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 31.10.2023
- Colon, F., Kim, C., Kim, H., and Kim, W. (2021). The effect of political and economic uncertainty on the cryptocurrency market. *Finance Research Letters* 39.
- Coşkun, A., ve Ülker, Ü. (2013). Ulusal bilgi güvenliğine yönelik bir kriptografi algoritması geliştirilmesi ve harf frekans analizine karşılık güvenilirlik tespiti. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2):31-39.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). *Kripto para Bitcoin*. Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi. Araştırma Raporu.
- Çipil, M. (2013). *Risk yönetimi ve sigortacılık*. Ankara: Nobel Kitap.
- Davis, S. J. (2016). An index of global economic policy uncertainty. *National Bureau of Economic Research*, 1-13.
- Dayanan, D. (2021). Kripto para birimleri ve Türkiye'deki yasal uygulamaları. *Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(1):37-44.
- Dedeoğlu, D. (2021). *A'dan z'ye blockchain*. İstanbul: Kodlab Yayınevi.
- Demir, E., Gozgor, G., Lau, C. M., and Vigne, S. A. (2018). Does economic policy uncertainty predict the Bitcoin returns? An empirical investigation. *Finance Research Letters*, 26: 145-149.
- Di Pierro, M. (2017). What is the blockchain?. *Computing in Science & Engineering*, 19(5):92-95.
- Dizkırıncı, A. S., ve Gökgöz, A. (2018). Kripto para birimleri ve Türkiye'de Bitcoin muhasebesi. *Journal Of Accountting Finance and Auditing Studies*, 92-105.
- Doğan, E., ve Afşar, A. (2021). Politik ve jeopolitik riskler hisse senedi piyasalarını nasıl etkiler: yükselen piyasa ekonomilerinden ampirik kanıtlar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3):688-704.
- Doğan, Ş. (2020). Dijital çağda paranın dönüşümü: kripo para birimleri ve blok zincir (blockchain) teknolojisi: üniversite öğrencilerine yönelik bir araştırma. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3):859-870.

- Eğilmez, M. (2017, Kasım 11). *Kendime yazılar*. <https://www.mahfiegilmez.com/2017/11/kripto-paralar-bitcoin-ve-blockchain.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 09.11.2023
- Ektik, D., ve Öncü, S. (2021). Kripto paraların yatırım amaçlı kullanımı: riskler ve getiriler. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(4):362-395.
- Emsen, H. S., ve Aksu, L. E. (2018). Borsa İstanbul ve belirsizlik endeksi arasındaki ilişkilerin doğrusal olup olmadığına dair incelemeler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1):429-446.
- EPU. (2023, Aralık 19). Economic policy uncertainty. https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html adresinden alındı. Erişim Tarihi: 19.12.2023
- Ercan, S., ve Demirbaş, B. (2020). ABD dolar endeksi ile VIX korku endeksi arasındaki ilişki: ARDL Sınır Testi yaklaşımı. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi*, 15(2):115-129.
- Erdinç, U., & Bursa, N. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde Twitter yorumları ile altcoin kripto para piyasası arasındaki nedenselliğin duygu analizi ile incelenmesi Ripple örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19:362-381.
- Erdoğan, L., Ceylan, R., ve Tiryaki, A. (2018). Türkiye’de uzun dönem ekonomik büyümenin belirleyicilerinin ARDL, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleriyle tahmini. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 36(4):39-57.
- Eren, B. S., ve Erek, M. (2020). Kripto para kavramı ve muhasebeleştirilmesi. *İnsan ve Yoplum Bilimleri Araştırma Dergisi*.
- Erkin, V., ve Şahinöz, G. (2020). *Blokzincir-Kripto Para- Bitcoin*. İstanbul: Kronik Kitap.
- Fang, L., Bouri, E., Gupta, R., and Roubaud, D. (2019). Does global economic uncertainty matter for the volatility and hedging effectiveness of Bitcoin? *International Review of Financial Analysis*, 61:29-36.
- Fasanya, İ. O., Oyewole, O., and Dauda, M. (2023). Uncertainty due to infectious diseases and Bitcoin-gold nexus: evidence from a on-parametric causality-in-quantiles approach. *Resources Policy*, 82:1-12.
- Fauzi, M. A., Paiman, N., and Othman, Z. (2020). Bitcoin and cryptocurrency: Challenges, opportunities and future works. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8):695-704.

- French, J. J. (2021). French, J. J. (2021). # Bitcoin,# COVID-19: Twitter-based uncertainty and Bitcoin before and during the pandemic. *International Journal of Financial Studies*, 9(2):28.
- Furkan, K. B. (2020). *A'dan Z'ye Kripto Para*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Gacar, A., K.Gacar, B., ve Karagöz, K. (2019). *Kurumsal Risk Yönetimi*. Manisa: Efe Akademi Yayınları.
- Gavriilidis, K. (2021). Measuring climate policy uncertainty. *Available at SSRN 3847388*, 1-9.
- Gazel, S. (2021). Twitter bazlı belirsizlik kripto paraların volatilitelerini etkiler mi? *Ekonomi, Polika ve Finans Araştırma Dergisi*, 6:207-224.
- Georgoula, I., Pourmarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D. N., and Giaglis, G. M. (2015). Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of Bitcoin prices. *Available at*, 1-14.
- Gozgor, G., Tiwari, A. K., Demir, E., and Akron, S. (2019). The relationship between Bitcoin returns and trade policy uncertainty. *Finance Research Letters*, 29:75-82.
- Gökpinar, S. (2021). Blok zincir teknolojisinin geleceği kripto para birimleri ve ötesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28:211-231.
- Gujarati, D. N. (2021). *Gujarati, D. N. (2021). Essentials of econometrics*. Sage Publications.
- Gurgiev, C., and O'Loughlin, D. (2020). Herding and anchoring in cryptocurrency markets: investor reaction to fear and uncertainty. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 25:1-10.
- Gül, Y. (2020). Kripto paralar ve portföy çeşitlendirmesi, 125-141
- Güleç, Ö. F., Çevik, E., ve Bahadır, N. (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2):18-37.
- Gültekin, Y. (2017). Turizm endüstrisinde alternatif bir ödeme aracı olarak kripto para birimleri: Bitcoin. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(2):96-113.
- Günay, S. (2019). Impact of public information arrivals on cryptocurrency market: a case of twitter posts on Ripple. *East Asian economic review*, 23(2):149-168.
- Gürgün, G. (2020). Belirsizlik kavramı, belirsizlik ölçütleri ve belirsizliğin makroekonomik etkileri üzerine bir inceleme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1):21-38.

- Gürsoy, S. (2021). The relationship of blockchain technology, crypto money and foreign Trade. *Journal Of Business In The Digital Age*, 4(2):138-145.
- Hileman, G., and Rauchs, M. (2017). 2017 Global cryptocurrency benchmarking study. Available at. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2965436. Erişim Tarihi: 01.03.2024
- Hoque, M. E., Wah, L. S., Bilgili, F., ve Ali, H. M. (2022). Connectedness and spillover effects of US climate policy uncertainty on energy stock, alternative energy stock, and carbon future. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-17.
- Hung, N. T., Huynh, T. L., and Nasir, M. A. (2023). Cryptocurrencies in an uncertain world: comprehensive insights from a wide range of uncertainty indices. *International Journal of Finance and Economics*.
- Huynh, T. D., Wang, M., and Vo, V. X. (2021). Economic policy uncertainty and the Bitcoin market:an investigation in the Covid-19 pandemic with. *The Singapore Economic Review*, 1-27.
- Investing.com. (2023, 12 12). Investing.com: <https://tr.investing.com/crypto/currencies> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 12.12.2023
- İri, R. (2021). Bir kripto para biriminin pazardaki gelişimi ve küresel bir marka olma hikayesi: Bitcoin örneği. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 720-746.
- Jiancheng, B., Lixia, Z., and Huilin, Z. (2023). Research on the influence of geopolitical risk on the cryptocurrency market volatility: empirical analysis based on GARCH-MIDAS Model. *Operations Research and Management Science*, 32(6):152-158.
- Johansen, S., and Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, 52(2):169-210.
- Kaminski, J. (2023, Kasım 28). Nowcasting the bitcoin market with twitter signals. <https://arxiv.org/abs/1406.7577> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 28.11.2023
- Kanat, E. (2021). Küresel ekonomik politika belirsizliği ve kripto paralar: bootstrap panel nedensellik analizi. *Research Article- Fouschungsartikel Araştırma Makalesi*, 321.
- Kara, F. B. (2020). *A'dan Z'ye Kripto Para*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Karaarslan, E., ve Akbaş, M. F. (2017). Blokzinciri tabanlı siber güvenlik sistemleri. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 16-21.

- Karacan, A. İ., ve Karacan, E. E. (2021). *Kripto Varlıklar*. İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Kaya, M. (2021). Seçili kripto para birimleri arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 138-160.
- Khan, M. W., Panigrahi, S. K., Almuniri, K. S., Soomro, M. I., Mirjat, N. H., and Alqaydi, E. S. (2019). Investigating the dynamic impact of co2 emissions and economic growth on renewable energy production: evidence from FMOLS and DOLS tests. *Processes*, 7(8):1-19.
- Kılıç, E. (2022). *VIX korku endeksinin yatırımcıların yatırım kararları üzerindeki etkileri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kızıllı, E. (2019). Türkiye'de kripto paranın vergilendirilmesi ve muhasebeleştirilmesi. *Mali Çözüm Dergisi*, 179-196.
- Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E., ve Tanrıöven, C. (2016). Bitcoin piyasalarının etkinliği, likiditesi ve oynaklığı. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2):77-97.
- Kraaijeveld, O., and Smedt, J. D. (2020). The predictive power of public twitter sentiment for forecasting cryptocurrency prices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 65:1-22.
- Krishnan, H., Saketh, S., and Vaibhav, V. T. (2015). Cryptocurrency mining – transition to cloud. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(9):115-124.
- Kutlar, A. (2017). *E-views ile uygulamalı zaman serileri*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Liu, G., Zeng, Q., and Lei, J. (2022). Dynamic risks from climate policy uncertainty: a case study for the natural gas market. *Resources Policy*, 79:1-8.
- Locavieello, M. (2023, Kasım 26). *matteoiacoviello*. <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm> adresinden alındı. Erişim Tarihi:26.11.2023
- Malik, V. (2016). The history and the future of Bitcoin. *Praha: Bankovní institut vysoká škola Praha.*, 1-43.
- Mert, M., ve Çağlar, A. E. (2019). *E-views ve Gauss uygulamalı zaman serileri analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Mousavi, S., and Gigerenzer, G. (2014). Risk uncertainty and heuristics. *Journal Of Business Research*, 1671-1678.
- Nakamoto, S., (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 1-9.

- Nani, A. (2022). The doge worth 88 billion dollars: a case study of Dogecoin. *The International Journal Of Research*, 28(6):1719-1736.
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., and Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & Information Systeme Engineering*, 59(3):184-185.
- Özalp, A. (2018). *Uluslararası ticaretin finansmanı, prensipleri ve blockchain*. İstanbul: Türkmen Kitapevi.
- Öztürk, S. S., ve Bilgiç, M. E. (2022). Twitter ve Bitcoin: are the most influential accounts really influential? *Applied Economics Letters*, 29(11):1-5.
- Park, H. W., and Lee, Y. (2019). How are twitter activities related to top cryptocurrencies performance? Evidence from social media network and sentiment analysis. *Drustvena Istrazivanja*, 28(3):435-460.
- Pastrana, S., and Tangil, G. S. (2019). A first look at the crypto-mining malware ecosystem A decade of unrestricted wealth. *In Proceedings of the Internet Measurement Conference*, 73-86.
- Pattak, D. C., Tahrim, F., Salehi, M., Voumik, L. C., Akter, S., Ridwan, M., . Zimon, G. (2023). The driving factors of Italy's CO2 emissions based on the STIRPAT Model: ARDL, FMOLS, DOLS, and CCR Approaches. *Energies*, 16(15)5845:1-21.
- Phillips, P. C. (1987). Time series regression with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 277-301.
- Phillips, P. C., and Perron, P. (1988). Article navigation. *Oxford Academic biometrika*, 75:335-346.
- Rajasekaran, A. S., Azees, M., and Al-Turjman, F. (2022). A comprehensive survey on blockchain technology. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, (52):1-13
- Resmi Gazete. (2021, Nisan 30). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/04/20210416-4.htm>. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/04/20210416-4.htm> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 03.10.2023
- Rüst, J., Zimmermann, T., Wolsing, K., and Hohlfeld, C. (2018). Digging into browser-based crypto mining. *In Proceedings of The Internet Measurement Conference*, 70-76. Germany.
- Saikkonen P. (1992). Estimation and Testing of Cointegrated Systems by an Autoregressive Approximation. *Econometric Theory*, 8(1):1-27.

- Scholer, K. (2016). An introduction to Bitcoin and blockchain technology. *Kaye Scholer LLP*, 3-22.
- Seçilmiş, C. ve Kızıltaş, M. Ç. (2020). Turizm işletmelerinde ödeme yöntemi olarak kripto para kullanımının tüketici tercihlerine etkisi. *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- Serçemeli, M. (2018). kripto para birimlerinin muhasebeleştirilmesi ve vergilendirilmesi. *Finans ve Ekonomik Yorumlar*, 639:33-66.
- Sevgi, G. ve Sezer, S. (2022). Kripto para farkındalığı üzerine bankacılık sektöründe nitel bir araştırma. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1):193-205.
- Sevüktekin, M., ve Çınar, M. (2017). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- Sevüktekin, M., ve Nargeleçekenler, M. (2010). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Shen, D., Urquhart, A., and Wang, P. (2019). Does Twitter predict Bitcoin? *Economics Letters*, 174:118-122.
- Söylemez, S. Y. (2022). *Dijital Ekosistemin Yükselen Değeri Blockchain Teknolojisi ve Kripto Varlıklar*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2023, Kasım 6). Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. On Birinci Kalkınma Planı: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 06.11.2023
- Stock, J. H., and Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 783-820.
- Su, C. W., Qin, M., Tao, R., Shao, X. F., Albu, L. L., and Umar, M. (2020). Can Bitcoin hedge the risks of geopolitical events? *Technological Forecasting and Social Change*, 159:1-9.
- Su, C. W., Xi, Y., Tao, R., and Umar, M. (2021). Can Bitcoin be a safe haven in fear sentiment? *Technological and Economic Development of Economy*, 28(2):268-289.
- Suratkar, S., Shirole, M., and Bhirud, S. (2020, September). Cryptocurrency wallet: A review. *In 2020 4th international conference on computer, communication and signal processing*, 1-7

- Sütçü, C. S., ve AYTEKİN, Ç. (2014). Bitcoin ve kripto para ile ilgili sosyal medya kullanıcılarının girişimcilik düzeyleri üzerine bir araştırma. *Turkish Online Journal Of Desing Art Communication*, 119-136.
- ŞAHİN, O. N. (2018). TMS & TFRS ışığında muhasebe, vergi ve denetim açısından Bitcoin ve diğer kripto para birimleri. *Muhasebe bilim dünyası dergisi*, 20(4):898-923.
- ŞAHİN, E. E. (2020). Bitcoin fiyatına etki eden faktörlerin Mars metodu ile belirlenmesi. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 4(1):171-184.
- ŞENBAYRAM, E. A. (2019). Paranın geldiği uç nokta: Bitcoin. *Econharran Harran Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3(4):79-92.
- TELÇEKEN, N., KUYULAR, M., ve KADIOĞLU, E. (2019). Volatilite endeksleri: gelişimi, türleri, uygulamaları ve Trvıx önerisi. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırma Dergisi*, 204-228.
- TOPALOĞLU, B. (2021). Kripto paraların devlet otoriteleriyle entegrasyonu. *Düşünce ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 244-258.
- TOPALOĞLU, N., ve CALP, H. M. (2016). Bilgi güvenliği kapsamında yeni bir veri şifreleme algoritması tasarımı ve gerçekleştirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(3):291-301.
- UÇKUN, N., ve DAL, L. (2021). Kripto para yatırımcılarında finansal risk toleransı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 155-170.
- ÜNAL ERGİN, A., ve SÜSAY, A. (2021). Twittera dayalı belirsizlik endeksi ile kripto varlık ve Nasdaq ilişkisi. *Yeni Çağda İktisadi Sorunlar* 151-164. içinde Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları.
- ÜNAL, G., ve ULUYOL, Ç. (2020). Blok zincir teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2):167-175.
- ÜZÜMCÜ, R., ve YILDIRIM, Y. (2022). Kripto varlıkların hukuki statüleri ve sözleşmeler içerisindeki yerleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 13(33):271-291.
- VICTOR, F., and WEINTRAUD, A. M. (2021). Detecing and ouantifying wash trading on decentralized cryptocurrency exchanges. *In Proceedings of the Web Conference*, 23-32. Berlin, Germany.
- WANG, G. J., XIE, C., WEN, D., and ZHAO. (2019). When Bitcoin meets economic policy uncertainty (epu): measuring risk spillover effect from EPU to Bitcoin. *Finance Research Letters*, 31.

- Widyawati, M. (2023). Dogecoin price analysis and cost per transaction on Dogecoin crypto investment decisions. *Jurnal Manaiemen Keuangan*, 1(2):206-223.
- Wikipedia. (2023, Ekim 29). https://tr.wikipedia.org/wiki/Kripto_para_borsas%C4%B1 adresinden alındı. Erişim Tarihi: 29.10.2023
- Wu, W., Tiwari, A. K., Gozgor, G., and Huang, L. (2021). Does economic policy uncertainty affect cryptocurrency markets? Evidence from Twitter-Based uncertainty measures. *Research in International Business and Finance*, 58:1-14.
- Xia, P., Wang, H., Zhang, B., Ji, R., Gao, B., Wu, L., Xu, G. (2020). Characterizing cryptocurrency exchange scams. *Computers&Security*.
- Yaslıdağ, B. (2021). *Forex piyasası işlemleri ve kripto paralar*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yavuz, N. Ç. (2018). *Finansal ekonometri*. İstanbul: Der Kitabevi.
- Yığıtuşağı, M., ve Alsu, E. (2023). *Seçili risk ve belirsizlik endeksleri ile gelişmekte olan ülke borsaları arasındaki ilişkiler: ekonometrik bir uygulama*. Ankara: İksad Yayınevi.
- Yıldırım, F. (2015). Kripto paralar blok zinciri teknolojisi ve uluslararası ilişkilere muhtemel etkileri. *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 2(4):81-97.
- Yıldırım, H., Akdağ, S., ve Kesebir, M. (2019). Jeopolitik risk ile borsa endeksleri arasındaki ilişki: panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi. *Siyasi, Sosyal ve Kültürel Yönleriyle Türkiye ve Rusya* 2:59-74. içinde Ankara: Berikan Yayınevi.
- Zhang, P., Kong, Ş., Xu, K., and Qi, J. (2023). Global economic policy uncertainty and the stability of cryptocurrency returns: the role of liquidity volatility. *Research in International Business and Finance*, 67:1.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Derya ÖZBAŞ

Doğum Tarihi :

E-mail :

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi /Maliye	Çukurova Üniversitesi	2015