

**T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**KRİPTO PARALAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ:
BİTCOİN VE ALTCOİNLERE İLİŞKİN EKONOMETRİK BİR
UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Doğan KILIÇ**

**Enstitü Anabilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Finansman
Enstitü Bilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Finansman**

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Feyyaz ZEREN

TEMMUZ 2020

T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**KRİPTO PARALAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ:
BİTCOİN VE ALTCOİNLERE İLİŞKİN EKONOMETRİK BİR
UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Doğan KILIÇ (187221014)

Enstitü Anabilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Finansman
Enstitü Bilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Finansman

Bu tez 06/07/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Adı SOYADI	Kanaati			İmza
Jüri Başkanı <i>(Danışman)</i>	Doç. Dr. Feyyaz ZEREN	☐ Kabul	☐ Düzeltilme	☐ Ret	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Bilge Leyli DEMİREL	☐ Kabul	☐ Düzeltilme	☐ Ret	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Şuayyip Doğu DEMİRCİ	☐ Kabul	☐ Düzeltilme	☐ Ret	

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS İNTİHAL YAZILIM RAPORU
BEYAN BELGESİ

Tez Başlığı: Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bitcoin ve Altcoinlere İlişkin Ekonometrik Bir Uygulama

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın toplam 65 sayfalık kısmına ilişkin aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve 06/07/2020 tarihinde aşağıda ismi yazılı öğretim üyesi tarafından şahsıma iletilen İthenticate intihal tespit programı raporuna göre tezimin benzerlik oranı %8'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç,
2. Alıntılar dâhil,
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

Bu bilgiler doğrultusunda tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

İmza

Adı Soyadı : Doğan KILIÇ
Öğrenci Numarası : 187221014
Ana Bilim Dalı : Uluslararası Ticaret ve Finansman
Programı : Uluslararası Ticaret ve Finansman
Türü : () Proje (*) Yüksek Lisans Tezi () Doktora Tezi

Taramayı Yapan Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Feyyaz ZEREN

Danışman

Doç. Dr. Feyyaz ZEREN

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin tüm süreçlerinde bana destek olan, her daim kıymetli vaktini ayıran, yol gösteren ve bilgileri ile aydınlatan değerli danışman hocam Doç. Dr. Feyyaz ZEREN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamımda ve bu zorlu tez döneminde maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü öğretim üyelerine, değerli dostum Veli KÜÇÜKELÇİ' ye ve yol arkadaşım Zeynep YILDIRIM' a şükranlarımı bildiririm.

Son olarak tez savunma jürisinde görev alan saygıdeğer hocalarıma ve büyük yardımları dokunan Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Doğan KILIÇ

06.07.2020



İÇİNDEKİLER

BEYAN BELGESİ.....	I
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
KISALTMALAR	V
TABLOLAR.....	VI
ŞEKİLLER.....	VII
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1	6
KRİPTO PARALAR VE BİTCOİN HAKKINDA TEMEL BİLGİLER.....	6
1.1. Geçmişten Bugüne Para Sistemleri	6
1.2. Para Türleri.....	8
1.3. Kripto Paralar	10
1.3.1. Kripto Paraların Ortaya Çıkışı	10
1.3.2. Kripto Paraların Özellikleri.....	11
1.3.3. Kripto Para Borsaları	11
1.3.4. Kripto Paraların İşleyiş Mekanizması.....	13
1.3.5. Kripto Paraların Avantajları.....	14
1.3.6. Kripto Paraların Dezavantajları	14
1.4. Bitcoin Hakkında Temel Bilgiler	15
1.4.1. Bitcoin'in Ortaya Çıkışı ve Gelişimi	15
1.4.2. Bitcoin'in Temel Özellikleri	17
1.4.3. Bitcoin'in Üretilmesi	18
1.4.5. Bitcoin Hakkında Yasal Düzenlemeler.....	20
1.4.6. Bitcoin ve Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişki	20
1.5. Dünyada Bitcoin'e Yönelik Yaklaşım ve Düzenlemeler.....	20
1.6. Türkiye'de Bitcoin'e Yönelik Yaklaşım ve Düzenlemeler	22
1.7. Geleneksel Para ile Bitcoin'in Kıyaslanması.....	23
BÖLÜM 2	25
ALTCOİNLER HAKKINDA TEMEL BİLGİLER.....	25
2.1. Altcoin Tanımı ve Kapsamı.....	25
2.2. Altcoinler	26
2.2.1. Bitcoin Cash.....	26
2.2.2. Ethereum.....	27
2.2.3. Litecoin	29
2.2.4. Stellar	29
2.2.5. Monero.....	29
2.2.6. Ripple.....	29
2.2.7. Tron.....	30
2.2.8. Tether	30
2.2.9. Cardano	30

2.2.10. Eos.....	31
2.3. Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkiyi Oluşturan Unsurlar	31
2.4. Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkiye Dair Yapılan Araştırmalar	31
BÖLÜM 3	37
UYGULAMA	37
3.1. Araştırmanın Amacı	37
3.2. Araştırmanın Kapsamı ve Veri Seti	37
3.3. Araştırmanın Metodolojisi.....	42
3.3.1 Carrion-i Sylvestre Birim Kök Testi.....	42
3.3.2 Maki Eşbütünleşme Testi.....	43
3.3.3 ARDL Sınır Testi.....	44
3.3.4 FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme Katsayı Tahmincisi	45
3.4. Ampirik Bulgular	45
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	57
KAYNAKÇA.....	60
ÖZGEÇMİŞ	65

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADA	: Cardano Kripto Para Birimi
ATM	: Automatic Teller Machine
BSV	: Bitcoin SV Kripto Para Birimi
BCH	: Bitcoin Cash Kripto Para Birimi
BCN	: Bytecoin Kripto Para Birimi
BNB	: Binance Coin Kripto Para Birimi
BTC	: Bitcoin Kripto Para Birimi
CRO	: Crypto.com Coin Kripto Para Birimi
DASH	: Dash Kripto Para Birimi
EDA	: Acil Zorluk Ayarı
ETC	: Ethereum Classic Kripto Para Birimi
ETH	: Ethereum Kripto Para Birimi
GZFT	: Güçlü, Zayıf, Fırsat, Tehdit
HT	: Huobi Token Kripto Para Birimi
ICX	: Icon Kripto Para Birimi
IMF	: International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)
LEO	: Unes Sed Leo Kripto Para Birimi
LINK	: Chainlink Kripto Para Birimi
LSK	: Lisk Kripto Para Birimi
LTC	: Litecoin Kripto Para Birimi
MIOTA	: Iota Kripto Para Birimi
MÖ	: Milattan Önce
MS	: Milattan Sonra
OMG	: Omisego Kripto Para Birimi
ONT	: Ontology (Ontoloji)
P2P	: Peer to Peer (Eşler Arası)
QTUM	: Qtum Para Birimi
SPB	: Sanal Para Birimi
SWOT	: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.
TRX	: Tron Kripto Para Birim
USDC	: USD Coin Kripto Para Birimi
USDT	: Tether Kripto Para Birimi
vd.	: Ve diğerleri
VEN	: Vechain Kripto Para Birimi
XEM	: Nem Kripto Para Birimi
XLM	: Stellar Kripto Para Birimi
XMR	: Monero Kripto Para Birimi
XRP	: Ripple Kripto Para Birimi
XTZ	: Tezos Kripto Para Birimi
ZEC	: Zcash Kripto Para Birimi

TABLÖLAR

Tablo 1. Kripto Para Hakkında Düzenleme Yapılan Ülkeler.....	12
Tablo 2. Kripto Paranın Yasak Olduğu Ülkeler.....	12
Tablo 3. Dünyada Bitcoin Hakkında Düzenlemeler	21
Tablo 4. Bitcoin ve Altcoinlerin Piyasa Değerine Dair Bilgiler (Haziran 2020).....	25
Tablo 5. Litecoin ve Bitcoin Karşılaştırması	32
Tablo 6. Bitcoin Cash ve Bitcoin Karşılaştırması	33
Tablo 7. Kripto Para Borsaları Araştırmaları	33
Tablo 8. Literatür İncelemesi	35
Tablo 9. Analiz Dönemi ve Gözlem Sayısı.....	38
Tablo 10. Bitcoin Cash Birim Kök Testi Sonuçları	46
Tablo 11. Bitcoin SV Birim Kök Testi Sonuçları	46
Tablo 12. Bitcoin Birim Kök Testi Sonuçları	47
Tablo 13. Eos Birim Kök Testi Sonuçları	47
Tablo 14. Ethereum Klasik Birim Kök Testi Sonuçları	48
Tablo 15. Ethereum Birim Kök Testi Sonuçları	48
Tablo 16. Litecoin Birim Kök Testi Sonuçları.....	49
Tablo 17. Ripple Birim Kök Testi Sonuçları	49
Tablo 18. Tether Birim Kök Testi Sonuçları.....	50
Tablo 19. Tron Birim Kök Testi Sonuçları	50
Tablo 20. Maki Eşbütünleşme Testi Sonuçları	51
Tablo 21. FMOLS Uzun Dönemli Katsayı Tahmin Sonuçları.....	53
Tablo 22. DOLS Uzun Dönemli Katsayı Tahmin Sonuçları	54
Tablo 23. ARDL Sınır Testi Sonuçları.....	55
Tablo 24. ARDL Uzun Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları	55
Tablo 25. Genel Değerlendirme	59

ŞEKİLLER

Şekil 1. Paranın Tarihçesi	7
Şekil 2. Para Türleri ve Birbirleriyle İlişkileri.....	9
Şekil 3. Sanal Para Birimleri Sınıflandırması ve Kripto Para	11
Şekil 4. Bitcoin'in Organizasyon Şeması.....	15
Şekil 5. Bitcoin'in Tarihsel Gelişimi.....	16
Şekil 6. Bitcoin İşlem Süreci	18
Şekil 7. Ethereum ile Ödeme Yapılabilen Ülkeler	28
Şekil 8. Ethereum ve Bitcoin Karşılaştırması.....	32
Şekil 9. Bitcoin Cash	39
Şekil 10. Bitcoin	39
Şekil 11. Bitcoin SV	39
Şekil 12. Eos	39
Şekil 13. Ethereum Klasik	40
Şekil 14. Litecoin.....	40
Şekil 15. Ethereum.....	40
Şekil 16. Ripple	40
Şekil 17. Tether.....	41
Şekil 18. Tron	41

ÖZET

Tezin Başlığı: Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bitcoin ve Altcoinlere İlişkin Ekonometrik Bir Uygulama	
Tezin Yazarı: Doğan KILIÇ	Danışman: Doç. Dr. Feyyaz ZEREN
Kabul Tarihi: 06.07.2020	Sayfa Sayısı: vii (ön kısım) + 65 (tez) + (ekler)
Anabilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Finansman	Bilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Finansman
Kripto paraların popülerliğinin artmasıyla beraber yaşanan hızlı fiyat yükselişleri yatırımcılar için önemli fırsatların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sanal paralar arasındaki ilişkiler ve sanal paralarda görülen fiyat oynaklıklarının sebepleri birçok yatırımcı tarafından merak edilmektedir. Bu doğrultuda ilk olarak piyasaya giren Bitcoin ve devamında ortaya çıkan altcoinlerin hakkındaki araştırmalar son dönemlerde artış göstermiştir. Bu çalışmanın amacı sanal piyasalarda yatırımcılar tarafından oluşturulacak portföylerde hangi kripto paraların bulunması gerektiğinin belirlenmesidir. Araştırma kapsamında sanal piyasalardaki işlem hacminin %88'ini oluşturan ve en yüksek işlem hacmine sahip ilk 10 kripto para biriminin 2013-2020 yılları arasında çeşitli başlangıç tarihlerinden oluşan günlük kapanış fiyatları baz alınmıştır. Kripto paralar arasında uzun dönemde nasıl bir ilişki olduğu ortaya konulup, hangi sanal paralardan oluşturulacak portföyler ile portföy çeşitlendirmesi yapılarak riskin minimize edilmesi durumu değerlendirilmiştir. Uygulama kısmında öncelikle serilerin durağanlık seviyeleri Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testi ile incelenmiştir. Birim kök testi sonucunda 28 eşleşmeye yapısal kırılmaları gösteren Maki (2012) Eşbütünleşme testi yapılmıştır. 11 eşleşmede uzun dönemli birlikte hareket gösteren alternatif hipotez kabul edilmiş, 17 eşleşmede ise söz konusu ilişkinin olmadığını gösteren sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Seviyede durağan çıkan serilere ARDL Sınır Testi uygulanmış, 4 eşleşmede uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin yönünü ve kuvvetini belirlemek için yapılan katsayı tahmincisi testleri sonucunda ise 13 eşleşmede uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişki, 2 eşleşmede ise negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda uzun dönemde eşbütünleşme görülmeyen ve negatif yönde hareket görülen sanal paraların portföye eklenmesi yatırımcılar için oldukça isabetli bir karar olacaktır. Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde Polat ve Gemici (2018), Ciaian ve diğerlerinin (2018) ulaştığı sonuçlar bu çalışma kapsamında tespit edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. İlerleyen dönemdeki araştırmalarda sanal paraların uzun dönemli saatlik verilerinin kullanılması, makroekonomik gelişmelerin, döviz kurlarının, sanal para arz ve talebinin değişken olarak kabul edilerek yapılacak analizler araştırmacılar ve yatırımcılar için yeni bulgular ortaya koyabilecektir.	
Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Altcoin, Portföy Çeşitlendirme, Maki Eşbütünleşme Testi, ARDL Sınır Testi	

SUMMARY

Thesis Title: Investigating the Relationship Between Cryptocurrencies: An Econometric Approach for Bitcoin and Altcoins	
Thesis Author: Doğan KILIÇ	Advisor: Assoc. Prof. Dr. Feyyaz ZEREN
Date of Acceptance: 06.07.2020	Total Number of Pages: vii (pre text) + 65 +(appendices)
Department: International Trade and Finance	Field of Study: International Trade and Finance
The rapid price increase in cryptocurrencies create new opportunities for investors. The relationship between virtual currencies and price volatility is questioned by many. Accordingly, research in cryptocurrencies expanded especially on Bitcoin and subsequently altcoins. Moreover, digital currencies have many advantages which makes them admirable to investors. The purpose of this study is to determine which crypto coins should be chosen by investors to create their portfolio baskets in virtual markets. Within the scope of the research, the daily closing prices of the top 10 cryptocurrencies, which constitute 88% of the trading volume in the virtual markets and with the highest trading volume, consisting of various start dates between 2013-2020, is taken as research source. The relationship between cryptocurrencies has been revealed in the long term and has been evaluated considering whether the risk can be minimized by making portfolio diversification with virtual currency creation. In the application part, the stationarity ranks of the series were first examined with the unit root test by Carrion-i Sylvestre (2009). As a result of the unit root test, Maki (2012) Cointegration test was performed, showing structural breaks in 28 matches. In 11 matches, the alternative hypothesis with long-term co-operation was accepted, while in 17 matches, the null hypothesis was accepted, indicating that there was no such relationship. ARDL Boundary Test was applied to the series that were stagnant at the level, and the long-term relationship was determined in 4 matches. As a result of the coefficient estimator tests performed to determine the direction and strength of the long-term cointegration relationship, negative correlations in the long term in 2 matches and positive in the long run in 13 matches were determined. In line with the findings obtained, it will be an appropriate decision for investors to add virtual currencies that do not have any cointegration and negative action in permanent consideration. Examining previous research, Polat and Gemici, (2018) Ciaian et al. 's (2018) results are similar to the findings of this study. Further research can use long-term hourly data of virtual currencies, macroeconomic developments, exchange rates, virtual money supply and demand as key figures to be considered as variables. These findings might reveal new investment behavior to researchers and investors.	
Keywords: Bitcoin, Altcoin, Portfolio Diversification, Maki Cointegration Test, ARDL Bound Test	

GİRİŞ

Para, insanların bir ürün ya da hizmete biçtiği değeri ifade eden ödeme aracıdır. Bu doğrultuda geçmişten bugüne para, farklı formlarda insan hayatında yer edinmiştir. Dönemlerin kendilerine özgü koşulları ve sahip olunan olanaklara göre paranın gelişimi şekillenmiştir. Bu çalışmada teknolojik olanakların geniş olduğu çağdaş dönemin koşullarına göre bir inceleme yapılacaktır.

Dünyada yaşanan teknolojik gelişmelerin gün geçtikçe artmasıyla beraber hayatın tüm alanlarında değişim yaşanmıştır. Bilgi ve internet teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan kripto paraları da bu kapsamda değerlendirmek mümkündür. Tarih boyunca değişiklikler yaşayan para, yirmi birinci yüzyılda kripto para olarak insan hayatında yer almaya başlamıştır.

Teknolojik gelişmelerin dünya genelinde yayılması ve teknolojik araçlara ulaşımın ucuzlaması ile birlikte internet kullanımı da yaygınlaşmıştır. İnternetin gündelik hayatın bir parçası olmasıyla birlikte insanların kağıt para taşıma konusunda isteksiz olmaları, sanal paraların ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Kripto paraların ortaya çıkması ve gelişimi de bu gelişmeler etrafında yaşanmıştır.

2008 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz sonrasında dünyayı etkisi altına alan kripto paralar ortaya çıkmaya başlamıştır. Gelişen teknoloji ve yaygınlaşan internet kullanımıyla birlikte kripto paralara olan ilgi hızlı bir şekilde artmıştır. Kripto paralar arasından en çok bilineni Bitcoin'dir ve çalışma kapsamında ayrıntılı bir biçimde araştırılacaktır.

Kripto para denildiğinde akla ilk olarak Bitcoin gelmektedir. Bitcoin, bir ülkenin denetleme veya düzenleme yaptığı bir para birimi değildir. Çok sayıda kripto para piyasasındaki arz talep şartlarına göre Bitcoin'in fiyatı belirlenmektedir. Bu durum Bitcoin'in fiyatlarının hızlı bir şekilde artması ya da düşmesini beraberinde getirmektedir. Bitcoin'e yatırım kararını doğrudan etkileyen bu durum, aynı zamanda Bitcoin hakkındaki tartışma konularının temelini oluşturmaktadır.

İlk kripto para birimi olarak bilinen Bitcoin, şifreleme yöntemine dayanacak şekilde çalışmaktadır. Dünya genelinde Bitcoin havuzuna yeni Bitcoinler eklenmesi ile devam eden Bitcoin madenciliği süreci yoğun bir süreçtir. Bu da Bitcoin'in üretimi ve işlenmesinin özgün bir süreç niteliği taşımasını sağlamaktadır. Bitcoin üretimi ve işlenmesi kısmında konuyla ilgili olarak ayrıntılı bilgiler verilecektir.

Bitcoin, geleneksel para birimlerinden tamamen farklı özelliklere sahiptir. İnternet üzerinden elektronik bir biçimde üretilen Bitcoin, aynı şekilde elektronik olarak yönlendirilmektedir. Üretim ve yönlendirme açısından geleneksel para birimlerinden ayrılan Bitcoin, kullanım açısından ise benzerlikler içerir. Bitcoin; alışveriş yapma, tasarruf etme, yatırım yapma gibi geleneksel para birimlerindeki amaçlarla kullanılabilir.

Merkezi bir otoritenin kontrolünde olmayan Bitcoin, finans piyasasında giderek daha popüler hale gelmiştir. Bitcoin'in fiyatlarının hızlı bir biçimde artış göstermesi, Bitcoin'e olan ilginin artmasının nedenlerinden bir tanesidir. Bununla birlikte insanların Bitcoin'e ilgi göstermesine paralel olarak Bitcoin'in temelini oluşturan blokzincir (blockchain)

teknolojisine doğru ilgileri kaymaktadır. Kripto para piyasalarının gelişiminin yakın gelecekte hızla devam etmesi beklendiği için konuyla ilgili olarak çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Kripto para piyasasının ekonomik değeri arttıkça bu durumun devam etmesi beklenmektedir.

Bitcoin piyasasında yürütülen işlemlerin takip edilmesinin güçlüğünden dolayı kötü amaçlı olarak Bitcoin kullanımı olduğu bilinmektedir. Bu durum piyasasında merkezi bir otoritenin olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu kullanımlara örnek olarak Bitcoin'in kara para aklama, terörü finanse etme, derin ağda yapılan yasa dışı işlemlerde kullanılma durumu verilebilir.

2013 yılından bu yana Bitcoin piyasasının dalgalı bir seyir izlemesi, Bitcoin'e olan ilgiyi artıran nedenlerden bir tanesidir. Bitcoin'in piyasa değerinin hızlı bir şekilde artmasıyla birlikte dünyanın farklı yerlerinden Bitcoin ile ilgili süreçlere yönelim artmaktadır. Ancak Bitcoin'in seyri keskin artışların yanında keskin düşüşleri de içermektedir. Tüm bunlar Bitcoin piyasasında yer alan belirsizliklerin artmasında belirleyici rol oynamaktadır.

Dünyada Bitcoin sisteminin ilgi görmesi ve büyük bir hızla yayılmasının ardından benzer nitelikte para birimleri geliştirilmiş, Bitcoin'e alternatif üretilmeye çalışılmıştır. Bunlara altcoin denilmektedir. Altcoin ifadesi Bitcoin'e alternatif olarak üretildiği için alternatif coin ifadesinin kısaltması olarak altcoin şeklinde kullanılmaktadır. Dünyada kripto para piyasasının gelişiminde Bitcoin ile altcoinler öncü olarak görünmektedir. Elektronik ağlar üzerinde işlem gören bu kripto para birimlerine olan ilginin düzeyi her geçen gün artış eğilimindedir.

Çalışmada kullanılan sanal para kavramı kripto para kavramını temsil etmektedir.

Çalışmanın Konusu

Bilişim teknolojileri alanındaki yenilikler, teknolojik gelişmelerle beraber günümüzdeki banknot paralara alternatif olan sanal paraları ortaya çıkarmıştır. Bu sanal paraların oluşturduğu kripto para piyasası, geleneksel para ve sermaye piyasalarındaki yatırımcıların azalmasına neden olmuştur. Kripto para piyasasının yüksek güvenlik hizmeti sunması, düşük komisyon ücretleri ve merkezi bir otorite tarafından kontrol edilmemesi gibi özellikleri ile birçok kişi ve şirket için büyük bir avantaj yaratmıştır. Sanal para piyasalarındaki arz ve talebin yüksek olması, ilgili piyasada işlem gören paraların işlem hacimlerinin artmasıyla beraber yatırımcılar açısından dikkat çekici bir nitelik kazanmıştır.

2008 küresel finansal krizinin ardından tanıtılarak dünyadaki ilk kripto para birimi olma özelliği taşıyan Bitcoin ile devamında ortaya çıkan altcoinler arasındaki uzun dönemli ilişkinin incelenmesi, çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Konunun yeni olması ve araştırmaların yetersiz olması bağlamında akademik açıdan faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmada;

- Birinci bölüm içinde kripto paralar ve Bitcoin hakkında genel bilgiler verilecektir.
- İkinci bölümde ise altcoinler araştırılacak ve yaygın olarak kullanılan altcoinler özelinde açıklamalar getirilecektir.

- Bitcoin ile altcoinler arasındaki ilişki, çalışmanın üçüncü bölümündeki uygulama ile birlikte ortaya konulacaktır.

Ulaşılan sonuçların değerlendirilmesi, yatırımcılar ve araştırmacılar için öneriler getirilmesi ile birlikte araştırmacılar için öneriler getirilmesiyle birlikte çalışma sonlandırılacaktır.

Çalışmanın Önemi

Dijitalleşmenin ardından her alanda olduğu gibi finansal piyasalarda da yenilikler yaşanmıştır. Kripto paraların hayatımıza girmesiyle beraber yatırımcılar için para ve sermaye piyasalarına yeni bir alternatif dahil olmuştur. Son dönemlerde popüler hale gelmiş olan, devletlerin, şirketlerin ve yatırımcıların dikkatini çeken kripto para piyasasına dair birçok soru işareti de mevcuttur. Merkezi bir otoriteye bağlı olmaması ve düşük komisyonlar ile transferlerin gerçekleştirilmesi, kripto paralara ilgi duyan kişiler tarafından avantaj olarak görülmektedir.

Böyle bir çalışma hazırlanması ile birlikte kripto paralarla ilgili literatüre katkıda bulunulması amaçlanmaktadır ve bu da çalışmanın önemi kapsamında yer alır. Elde edilecek bulguların kripto paralara ilgi duyan yatırımcılara katkıda bulunması yönüyle önemlidir. Bu çalışma aynı zamanda, benzer konuyu ele alacak olan araştırmacıların faydalanabileceği nitelikte bilgiler ortaya koyması sebebiyle önemli olarak görülmektedir.

Çalışmanın Amacı

Geçmişten günümüze mal ve hizmetlerin değiş tokuşu için kullanılan para her dönemde insanlar için önemli bir konu olmuştur. Büyük bir geçmişe sahip olan para günümüzde de önemini korumaktadır. 2008 yılında tanıtılan Bitcoin ile beraber finansal piyasalara farklı aktörler dahil olmuştur. Gün geçtikçe artan piyasa değerleri ve hızlı fiyat yükselişlerinin yaşanması, yatırımların bir bölümünü sanal para piyasalarına kaydırmıştır. Bu doğrultuda kripto paraların işlem hacimleri genişlemiş ve değerleri zamanla artmıştır. Ayrıca bazı araştırmalar tarafından kripto paraların geleneksel paranın yerini alacağı ifade edilmektedir. Kripto paralara talebin artması, soru işaretlerinin fazlalaşması ile beraber çalışmanın dinamiklerini oluşturmuştur.

Bu çalışmanın temel amacı, Bitcoin ve altcoinler arasındaki uzun dönemli ilişkileri incelemektir. Oluşturulan hipotezler çerçevesinde uzun dönemde hangi sanal paralar arasında birlikte hareketin görülüp görülmediği araştırılacaktır. Çalışmanın ampirik araştırma kısmında **yer alan eşbütünleşme testlerinin sonuçları paylaşılabilecektir**. Ayrıca çalışmaya dahil edilen sanal paralar arasında portföy çeşitlendirmesi yapılıp yapılamayacağına dair çıkarımlarda bulunulacaktır.

Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın hipotezleri genel olarak aşağıdaki gibi kurulmuş olup, söz konusu H_0 ve H_1 hipotezleri uygulama kısmında yer alan toplam 45 eşleşme için sınanmıştır.

H_0 = Kripto paralar arasında uzun dönemli bir ilişki yoktur.

H_1 = Kripto paralar arasında uzun dönemli bir ilişki vardır.

Araştırmanın Yöntem ve Teknikleri

Araştırmanın uygulama kısmında zaman serisi yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın analiz bölümünde ilk olarak beş yapısal kırılmaya kadar sonuç veren Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testi yapıp ortaya çıkan durağanlık durumlarına göre duruma uygun olan uzun dönemli eşbütünleşme testlerinden yararlanılacaktır. Daha sonraki aşamada beş kırılmaya kadar sonuç veren Maki (2012) eşbütünleşme testinin ve ARDL Sınır testinin kullanılması hedeflenmektedir. Maki (2012) eşbütünleşme testi sonucunda aralarında uzun dönemde birlikte hareket tespit edilen serilerin birlikte hareketinin yönü DOLS ve FMOLS eşbütünleşme katsayı tahmincisi yöntemleri ile belirlenecektir. Diğer taraftan ARDL testi sonucunda aralarında uzun dönemde birlikte hareket görülen seriler için de ARDL testinin uzun dönemli katsayı tahminleri sunulmuştur.

Literatür İncelemesi

Çalışmanın bu bölümünde; Bitcoin ve altcoin ilişkisi üzerine yapılan araştırmalar yer alacaktır. Bu kapsamda araştırmalarda kullanılan verilere, yöntemlere ve elde edilen bulgulara yer verilecektir. Bu doğrultuda literatürde karşılaşılan ilk çalışmalardan biri Karaağaç ve Altınırnak (2018) çalışmasıdır. Araştırmada Bitcoin ve en yüksek piyasa değerine sahip 10 kripto para biriminin (Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Cardano, Litecoin, Nem, Nem, Stellar, Iota) ilişkilerini analiz edilmiştir. Aralık 2017 ve Ocak 2018 dönemini kapsayan veriler dahilinde çalışmaya konu olan kripto para fiyatlarını baz alarak Johansen Eşbütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, değişkenlerin kısa dönemde birbirini etkilediklerini ortaya koymuştur.

Çağlı (2018) çalışmasında Bitcoin ve 7 altcoinin (Ethereum, Ripple, Litecoin, Stellar, Nem, Dash, Monero) patlayıcı davranışlarını analiz etmiştir. Çalışmada yer alan Nem dışındaki tüm kripto paraların patlayıcı davranış gösterdiğini ve bu paralar arasında iki yönlü ilişkinin varlığını ifade etmiştir.

Polat ve Gemici (2018) Bitcoin ve Ethereum, Ripple ve Litecoin arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ağustos 2015- Haziran 2018 tarihlerini kapsayacak şekilde günlük veriler dahilinde nedensellik ve eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; Bitcoin ve Ethereum, Ripple ve Litecoin arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi ve eşbütünleşik oldukları tespit edilmiştir.

Ciaian vd. (2018) Bitcoin ve 16 altcoin fiyatlarını, sanal para arzını, makroekonomik gelişmeleri değişken olarak temel alıp ARDL Sınır Testini uyguladığı çalışmada elde edilen bulgulara göre; Bitcoin ve altcoinlerin kısa vadede birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Konuşkan vd. (2019) araştırmasında Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto paralarının Ocak 2018- Aralık 2018 tarihli kapanış fiyatlarını baz alarak Johansen eşbütünleşme testi uygulamıştır. Ortaya çıkan test sonuçlarına göre; çalışma dahilindeki kripto paralar arasında kısa dönemli bir ilişkinin varlığı gözlenmektedir.

Çakın (2019) yüksek lisans tezinde Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin ve döviz kurlarının ilişkisini araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre; Bitcoin den Ripple a doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

Aulia (2019) çalışmasında Bitcoin ve Ethereum, Ripple, Bitccoin Cash, Eos kripto paralarının arasındaki ilişkiyi incelemek adına GARCH modeli ve Granger Nedensellik Testini uygulamıştır. Test sonuçlarında Bitcoin den Ethereum a doğru tek yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

Akçalı ve Şişmanoğlu (2019) Bitcoin ile birlikte Ripple, Ethereum, Stellar, Litecoin, Monero, Dash ve Nem' e ait kapanış fiyatlarını baz alarak aralarındaki ilişkiyi araştırmıştır. Toda-Yamamoto Nedensellik Testini uygulanmış ve elde edilen bulgularda Bitcoin ile Ripple ve Stellar arasında çift yönlü ve anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Adedokun (2019) araştırmasında Bitcoin ile Dash, Doge, Ethereum, Iota, Litecoin, Nem, Neo, Tron, Stellar, Ripple kripto paralarının günlük kapanış fiyatlarını temel alarak birbirleri ile ilişkilerini analiz etmiştir. Elde edilen test sonuçları gözlemlendiğinde Bitcoin ile Ripple ve Iota arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.

Sifat vd. (2019) çalışmasında Bitcoin ve Ethereum arasındaki ilişki üzerine bir analiz yapmıştır. 5 farklı test ve modelin uygulandığı analiz sonuçlarına göre; çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Kripto para piyasalarının hızlı bir biçimde gelişmesine paralel olarak kripto para birimleri ile ilgili yapılan araştırmaların gün geçtikçe sayısı artmaktadır. En yaygın şekilde kullanılan kripto para birimi olan Bitcoin ve daha sonra ortaya çıkan altcoinler, gün geçtikçe daha fazla ilgi çekmektedir. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında farklı yöntemler ve daha kapsamlı veriler kullanılarak eşbütünleşme analizleri yapılacaktır.

BÖLÜM 1

KRİPTO PARALAR VE BITCOİN HAKKINDA TEMEL BİLGİLER

Çalışmanın birinci bölümünde kripto paralar ve Bitcoin hakkında temel bilgilere yer verilmektedir. Bu amaçla geçmişten bugüne para sistemleri, para türleri, kripto paralar, Bitcoin hakkında temel bilgiler, dünyada Bitcoin'e yönelik yaklaşım ve düzenlemeler, Türkiye'de Bitcoin'e yönelik yaklaşım ve düzenlemeler, geleneksel para ile Bitcoin'in kıyaslanması konuları araştırılmaktadır.

1.1. Geçmişten Bugüne Para Sistemleri

Para ve para sistemleri, kendi döneminin koşullarına göre açıklanmaktadır. Paranın bu niteliği sebebiyle para konusunda, geniş çevreler tarafından üzerinde anlaşılan bir tanımdan bahsedilmesi mümkün görünmemektedir. Para ve para sistemleri, sürekli olarak değişim gösteren sosyal bir kavram olarak değerlendirilmektedir (Öztürk ve Koç, 2006: 210).

Geçmiş dönemlerde alışverişler yapılırken takas yönteminin zaman kaybına yol açması ve zahmetli olması nedeniyle farklı arayışlara girilmiştir. Paranın ortaya çıkmasını ve gelişim göstermesini de bu açıdan değerlendirmek gerekir. Paranın piyasaya girmesiyle birlikte ticaretin daha kolay bir hal aldığı ve daha akıcı olduğu bilinmektedir (Turan, 2019: 811). Böylece paranın ticaretin seyrinde belirleyici olduğu süreç başlamış ve bugüne kadar ulaşmıştır.

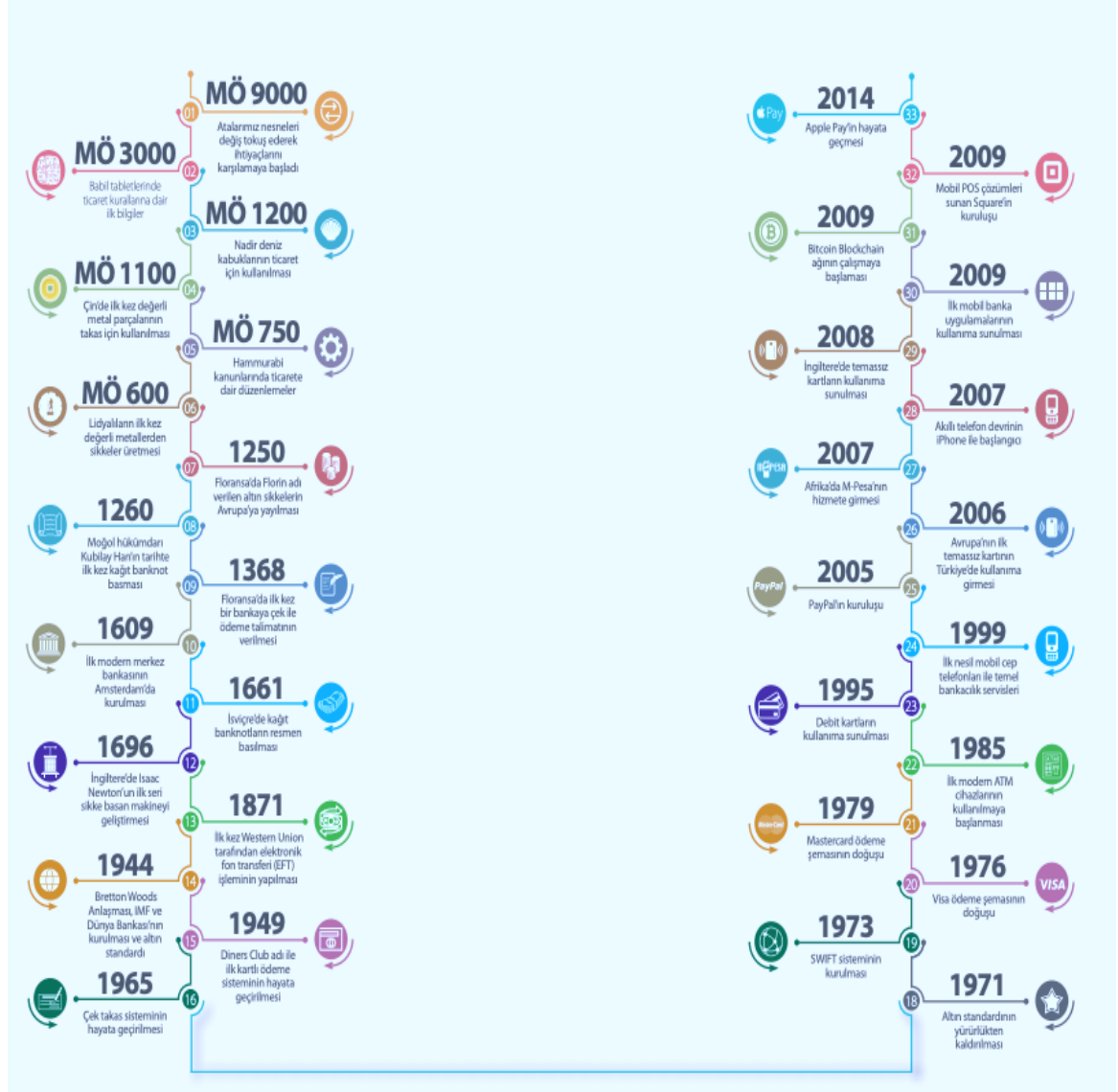
Paranın ve para sistemlerinin geçmişten bugüne kadar olan süreçte aşağıdaki hususların bilinmesi gerekir (Şenbayram, 2019: 76-77):

- Paranın ilk ortaya çıktığı dönemlerde değerli taşlar para olarak kabul edilmiş ve kullanılmıştır,
- Elektronik fon transferinin başlamasıyla birlikte paranın fiziksel ortam dışına çıkması söz konusu olmuştur,
- Kredi kartı gibi parayı yönetmede kullanılan yeni araçlar insan hayatına girmeye başlamıştır,
- Para fiziksel bir karşılık olmaktan ziyade kavramsal bir kabul olarak değerlendirilmektedir,
- Paranın belli bir otoriteye bağlı olmaması ve ulusal para birimlerinin terk edilmesi için girişimler bulunmaktadır.

Verilen bilgilerin de destekleyeceği üzere geçmişten bugüne paranın gelişimini para 1.0, para 2.0, para 3.0 ve para 4.0 olarak ele almak mümkündür. Para 1.0 dönemi, paranın ilk ortaya çıktığı dönemi ve değerli fiziksel yapıların para olarak kullanıldığı dönemi ifade etmekte olup 5 bin yıl öncesinde 1871'e kadar olan dönemi kapsar. Para 2.0, 1871'de telgraf ağları üzerinde elektronik fon transferinin yapılmasıyla başlamaktadır ve 1971 yılına kadar devam etmiştir. Para 3.0, Amerikan dolarının altına endekslenmesi sisteminden vazgeçilmesi sonrasında başlamıştır ve sanal paraların ortaya çıkması ile sonlanmış olan dönemdir. Sanal paraların tam anlamıyla piyasaya hâkim olmasıyla birlikte para 4.0 dönemine geçilecek ve yeni bir döneme girilecektir (Şenbayram, 2019: 77).

Geçmişten bugüne paranın gelişimi Şekil 1 ile gösterilmiştir.

Şekil 1. Paranın Tarihçesi



Kaynak: Usta, 2018: 16.

Şekil 1'de görüldüğü üzere paranın tarihçesi milattan önce 9000'lere kadar uzanmaktadır. Bugünkü para sistemlerinin başlangıcı olarak 1600'lü yıllarda yaşanan gelişmelerin kabul edilebileceği görülmektedir. Çağdaş dönemde ise altın standardının kalkması önemli bir dönüm noktasıdır. 21. yüzyıldan itibaren dijitalleşmenin ivme kazanması ile birlikte para sistemlerinin bugünkü konuma gelmesi söz konusudur.

Geçmişten bugüne para sistemleri konusu araştırılırken Bretton Woods sistemine değinilmesi gerekir. 1944 yılında başlayan Bretton Woods sistemi, 1971 yılında çökmüştür.

“Bretton Woods Antlaşması temel olarak döviz kurlarını ABD dolarına sabitlemekteydi. ABD doları ise doların konvertibl olması şartı ile sisteme üye merkez bankaları aracılığı ile altına sabitlenmişti. Yeniden gruplaşma sadece bir şarta bağlı idi; ülkenin dış ödemeler dengesinde temel bir dengesizlik olması durumu. Dolayısıyla, Bretton Woods asimetrik bir düzeltme mekanizması ile döviz kurlarına ilişkin esnek bir adım olarak değerlendirilebilir” (Akan, 2010: 109).

Bretton Woods, dünya savaşlarının ardından yeni bir dünya para sistemi girişimlerinin sonucu olarak değerlendirilebilir. Bretton Woods ile birlikte, para piyasalarında yaşanan krizler ve belirsizliklerin ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. ABD'nin Bretton Woods kasabasında imzalanması sebebiyle bu isimle anılan bu kararlar aynı zamanda Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası gibi kurumların temellerinin atılmasında etkili olmuştur. Bretton Woods ile birlikte sermaye kontrollerinin mümkün olduğu bilinmektedir. Bağımsız bir para politikası uygulanmasına kurumsal açıdan uygun bir sistem olarak Bretton Woods, zamanla aşınmaya başlamış ve 1971 yılında çökmüştür (Cömert, 2016: 123).

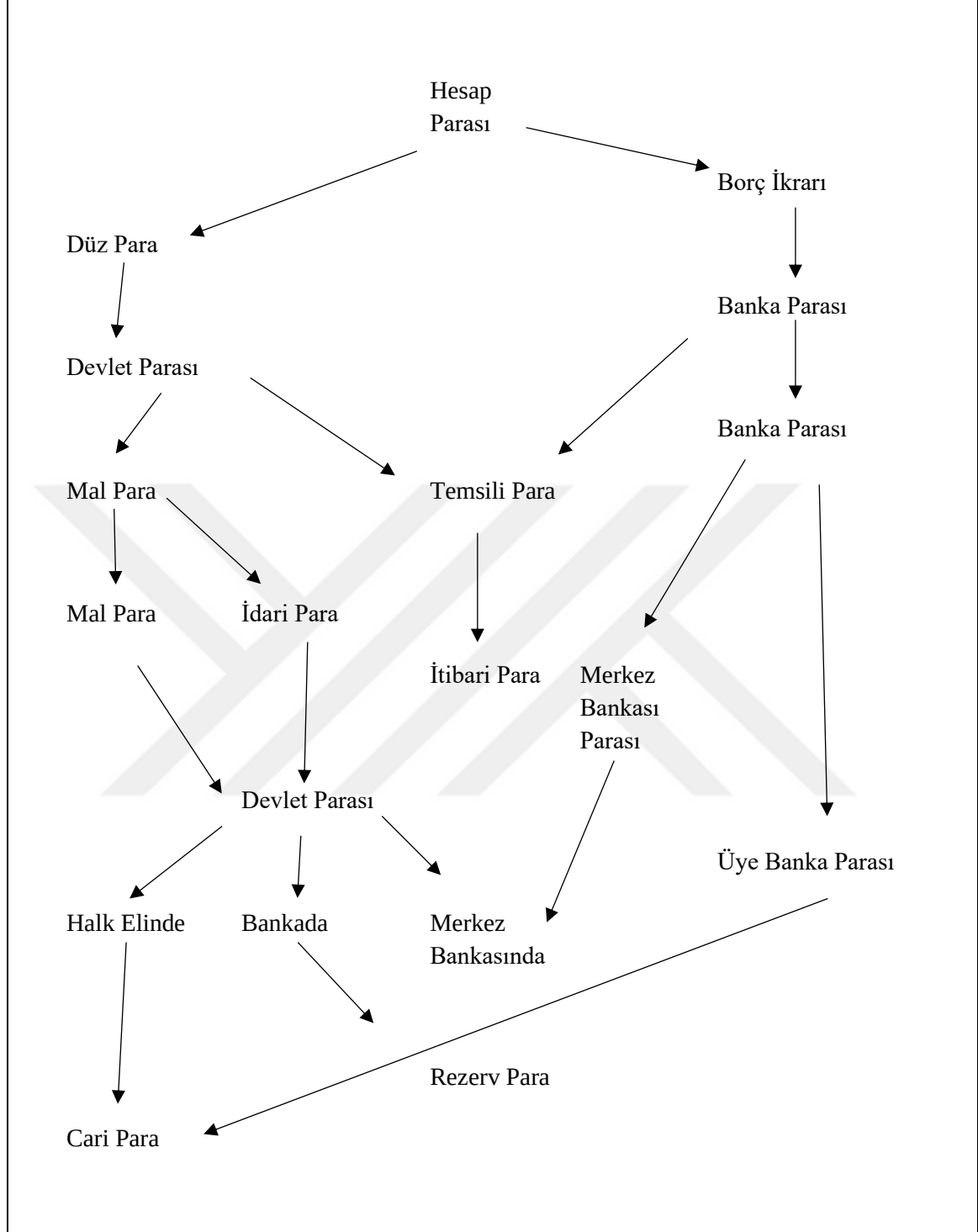
Şu an içinde bulunduğumuz dönem, dijital iletişim dönemidir. İletişimin bu denli hızlı bir şekilde geliştiği ve dijitalleştiği bir dönemde para sistemlerinin de dijitalleşmesi kaçınılmaz olmuştur. Böylece kripto para sistemleri ve Bitcoin ortaya çıkmaya başlamıştır. Milattan önce takasların yapıldığı bir para sistemi varken bugün dijital ortamda üretilen ve yönlendirilen para sistemine geçiş yaşanmıştır. Dijital para birimlerine olan ilginin artmasına paralel olarak kripto para sisteminin değeri artış eğilimindedir (Alpago, 2018: 413).

1.2. Para Türleri

İnsanlar tarafından kabul gören değer ölçü birimi olan para, ortak bir hesap birimi olarak ifade edilmektedir. Para türleri denildiğinde akla; kağıt para, madeni para, sanal para, elektronik para, dijital para gibi paralar gelmektedir (Çetinkaya, 2018: 12). Dönemlerin kendisine özgü koşullarına göre değişecek şekilde farklı para türlerinin varlığı söz konusu olmaktadır. Günümüzde dijital para birimleri, hızlı bir şekilde gelişme göstermektedir ve diğer para türlerine göre daha fazla ön plana çıkmaya başlamıştır.

Para türleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkileri şekil 2 üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 2. Para Türleri ve Birbirleriyle İlişkileri



Kaynak: Özyiğit, 2014: 72.

Şekil 2’de yer alan bilgilerden hareketle para sisteminin geniş bir kapsama sahip olduğu söylenebilir. Toplum üyelerinin yanı sıra bankaların para sistemleri ve para türleri açısından belirleyici bir konumda olduğu yukarıdaki şekil aracılığıyla anlaşılmaktadır.

“Para kavramı ve para olarak kullanılan nesneler geçmişten günümüze kadar olan süreçte zamanla değişikliğe uğramıştır ve bu süreç hâlâ devam etmektedir” (Evlimoğlu ve Gümüş, 2018: 168). Para ve para sistemlerine dair değerlendirmeler yapılırken devam eden süreç

paralel olarak yeni değişimlerin yaşanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Kripto paralar hakkında yapılacak incelemede bu husus daha sağlıklı bir biçimde anlaşılabacaktır.

1.3. Kripto Paralar

“Kripto paralar; fiziksel olarak var olmamakla birlikte para özelliklerine sahip dijital nitelikte bir veriyi temsil etmektedir” (Temelli, 2019: 108). Bu yalın açıklamaya göre kripto paraların dünyada dijitalleşmenin hakim olmasının bir sonucu olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Nitekim kripto paralar 2008 yılından itibaren dünyada daha fazla bilinir hale gelmiştir. Çalışmanın bu bölümünde kripto paralar hakkında yapılacak olan araştırmada kripto paraların ortaya çıkması, kripto paraların özellikleri, kripto para borsaları, kripto paraların işleyiş mekanizması, kripto paraların avantajları, kripto paraların dezavantajları konu başlıklarına yer verilmektedir.

1.3.1. Kripto Paraların Ortaya Çıkışı

Kripto para, yüksek güvenli, şifreli para anlamına gelmektedir. Bu paraya şifreli para denmesinin temel nedeni ise adından da anlaşılacağı üzere şifreli bir şekilde oluşturulmasıdır. Böylece bu paranın alınıp satılması sadece şifre sayesinde mümkün olabilmektedir. Bu özelliğinden dolayı sanal para olarak da ifade edilmektedir (Alpago, 2018: 414).

“Başka bir tanımda kripto para kavramının sahip olduğu içerik şu şekilde açıklanmaktadır: Kripto para, diğer para birimlerine alternatif bir para birimi olup güvenli işlem yapmaya yarayan dijital ve sanal paradır. Kripto paralar, kuruluş aşamasında şifreli sistemlerle belirlenen miktarlarda üretilmektedir (Pirinççi, 2018: 47). Yeni dünya düzeninde farklı bir alternatif olarak ortaya çıkan kripto paralar, dijital sistemlerin yön verdiği bir para piyasası olarak nitelendirilebilir.

Kripto para; internet aracılığıyla kullanılan, hiçbir merkezi otoriteye ya da aracı kuruma bağlı olmayan, güvenlik açısından kriptoloji bilimini kullanan dijital ve sanal bir para birimidir” (Sayın ve Mercan, 2018: 702). Görüldüğü üzere kripto paraların üretimi ve hareketlerinde merkezi bir otoriteye bağlılık söz konusu değildir. İnternet teknolojisine dayanan kripto para sistemi, aracı kurumlara da bağlı olmayacak bir yapıya sahiptir. Birkaç yıl öncesine kadar insanların fazla ilgi göstermediği kripto para, yasa dışı bir piyasa gibi algılanmıştır (Steinert ve Herff, 2018: 1). Geline nokta insanların kripto paralar konusunda bilinçlendikleri ve kripto paralara yoğun ilgi gösterdikleri görülmektedir.

Son yıllarda kripto paralar hakkında yapılan kavramsal ve ampirik çalışmaların sayısı artmaktadır. Bitcoin başta olmak üzere altcoinleri de içerecek şekilde yapılan çalışmalar aracılığıyla kripto paraların açıklanmasına yönelik girişimler yürütülmektedir (Karaoğlu, Arar ve Bilgin, 2018: 18).

Değer saklama işlevini yerine getiren kripto paralar, dijital paraların gelişmiş bir versiyonu olarak nitelendirilmektedir. Kripto olmayan para sistemlerinin özelliklerine sahip olan kripto para sistemi, dünya çapında kabul görmüş bir sistemdir. Elektronik ticaretin yaygınlaşması ve internet kullanımının çok daha geniş kitlelere ulaşması, kripto paraların ortaya çıkması ve gelişim göstermesinde belirleyici olmuştur (Yıldırım, 2019: 269).

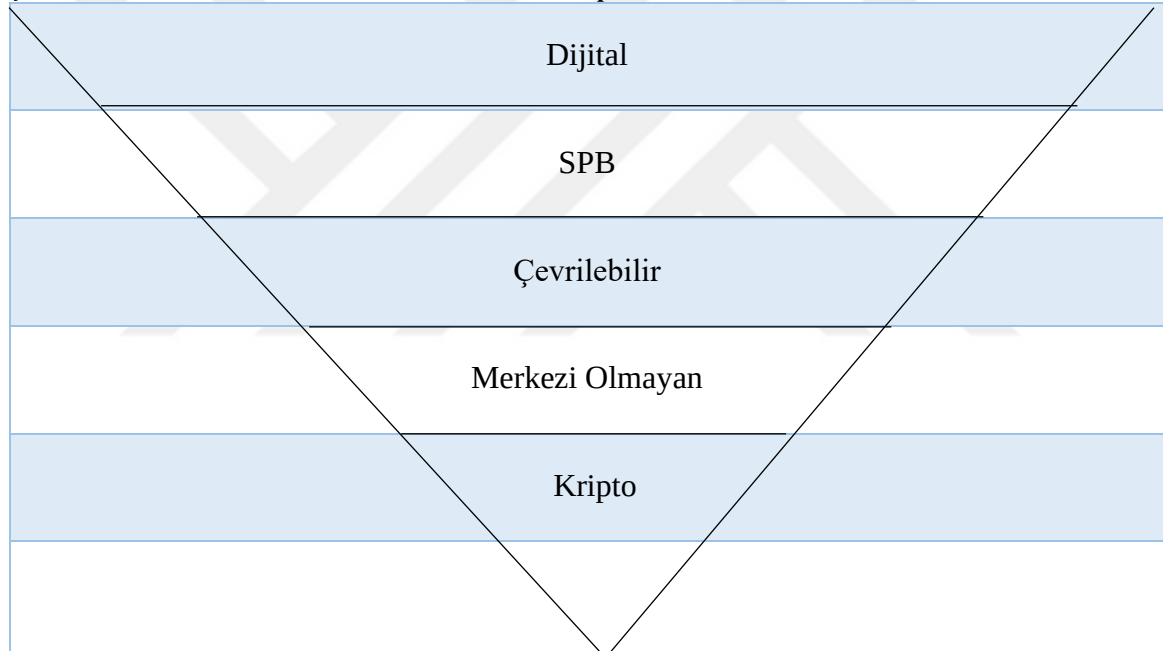
1.3.2. Kripto Paraların Özellikleri

Özel şifreleme yöntemlerinin olması, kripto paraların temel özelliklerinden birisidir. Kripto paraların belli bir merkezi yoktur ve göndereni belli değildir. Birbirinden haberi olmayan kişilerin oluşturduğu bir ağda yürütülen işlemler kripto para piyasasının faaliyetlerini sürdürmesinde belirleyici rol oynamaktadır (Yumuşaker, 2019: 1010).

Paranın üretilmesi süreci, kripto paraların ayırt edici özelliklerinden bir tanesidir. Kripto para türlerinin büyük çoğunluğunda kuruluş aşamasında para miktarı, para arzının şekli ve zamanı gibi konularda kararlar alınmaktadır. Dolaşımda olan kripto paranın sabitlenebilmesi adına kripto para üretiminin zamanla azalması söz konusu olmaktadır (Dizkırıncı ve Gökgez, 2018: 94).

Sanal para birimleri sınıflandırmasında edindiği yer, kripto paraların özelliklerinin anlaşılması bakımından önemlidir. Buna göre kripto paraları da içerecek şekilde sanal para birimleri sınıflandırması şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3. Sanal Para Birimleri Sınıflandırması ve Kripto Para



Kaynak: Üzer, 2017: 16.

Şekil 3'e göre kripto paralar, dijital para, itibari olarak tanımlanmayan sanal para birimleri, çevrilebilir paralar, merkezi olmayan paralarla birlikte sanal para birimleri sınıflandırmasını oluşturmaktadır.

1.3.3. Kripto Para Borsaları

Kripto paraların keşfedilmesi, belirli otoritelerin parayla ilgili karar alıcı olduğu bir ortamda insanların kendi ekonomik özgürlüklerine kavuşması bakımından önemli gelişmelerden birisi olarak kabul edilmektedir (Akiz, 2017: 6). Kripto para borsaları hakkındaki incelemelerde bu hususun farkında olarak ilerleme kaydedilmesinde fayda vardır.

Ülkelerin kripto paraya karşı olan yaklaşımları ve konuyla ilgili yapılan yasal düzenlemeler, kripto para borsasında önemli bir yere sahiptir. Konuyla ilgili veriler Tablo

1’de yer almaktadır. Ayrıca kripto paraların yasak olduğu ilkeler Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Kripto Para Hakkında Düzenleme Yapılan Ülkeler

Vergi Kanunlarıyla Düzenleme Yapılan Ülkeler	Kara Para Aklama ve Terör Finansmanı Önlenmesine Yönelik Düzenleme Yapan Ülkeler/Bölgeler	Her İki Alanda Düzenleme Yapan Ülkeler
Arjantin	Cayman Adaları	Avusturalya
Avusturya	Kosta Rika	Kanada
Bulgaristan	Çekya	Danimarka
Finlandiya	Estonya	Japonya
İzlanda	Cebelitarık	İsveç
İsrail	Hong Kong	
İtalya	Man Adaları	
Norveç	Jersey	
Polonya	Letonya	
Romanya	Lihtenştayn	
Rusya	Lüksemburg	
Slovakya	Singapur	
Güney Afrika	Güney Kore	
İspanya		
İsveç		
Birleşik Krallık		

Kaynak: Yıldırım, 2019: 273.

Tablo 2. Kripto Paranın Yasak Olduğu Ülkeler

Tamamen Yasaklı Olan Ülkeler	Kısmen Yasaklı Olan Ülkeler	Kendi Kripto Parası Olan ve/veya Çıkartma Hazırlığında Olan Ülkeler
Cezayir	Bahreyn	Anguilla
Bolivya	Bangladeş	Antigua ve Barbuda
Mısır	Çin	Çin
Irak	Kolombiya	Dominik
Fas	Dominik Cumhuriyeti	Grenada
Nepal	Endonezya	İrlanda
Pakistan	Irak	Litvanya
Birleşik Arap Emirlikleri	Kuveyt	Marchall Adaları
Vietnam	Lesotho	Montserrat
	Litvanya	Saint Kitts ve Nevis
	Makao	Saint Lucia
	Umman	Saint Vincent ve Grenadinler
	Katar	Venezuela
	Tayvan	
	Tayland	

Kaynak: Yıldırım, 2019: 274.

Tablo 1 ve Tablo 2’de yer alan bilgilerden hareketle serbest piyasa ekonomisi anlayışının yerleştiği ülkelerde kripto paralardan vergi alınmasına yönelik girişimlerin ön planda olduğu, buna karşın serbest piyasaya tam anlamıyla geçiş yapamayan ülkelerin ise kripto paraları yasaklamaya yönelik bir tutum sergiledikleri söylenebilir. Ayrıca bazı ülkelerin de kendilerine ait kripto para birimi çıkarma girişimlerinin olması, kripto para borsasının gelişim hızını gösteren bir ayrıntıdır.

Bugün kripto para denildiğinde akla ilk olarak Bitcoin gelmekte, hatta kripto para kavramı ile bir kripto para türü olan Bitcoin birbiri yerine kullanılmaktadır. Ancak kripto para borsasının Bitcoin ile sınırlı olmadığına bilinmesi gerekmektedir. Bitcoin ile sınırlı olmayan kripto para borsasında bin beş yüzden fazla kripto para türünün ortaya çıktığı

bilinmektedir (Çetiner, 2018: 3). Bu da çok büyük bir hacme sahip bir piyasanın varlığını işaret etmektedir.

1.3.4. Kripto Paraların İşleyiş Mekanizması

Blokzincir, kripto paralarla ilgili olarak bilinmesi gerekenlerin başında gelir. Blok zinciri ya da kayıt zinciri şeklinde adlandırılan blokzincir, kripto para sisteminin işleyişini yönlendirmektedir. Blokzincir teknolojisi, aracı bir kurum gerekmeden değer değişimini mümkün kılan bir teknoloji olarak açıklanmaktadır. Blokzincir ile birlikte para birimleri, kimlik bilgileri, özgeçmişler veya başka kişisel veriler kaydedilebilir ve esas önemli olan merkezi olmayan sanal bir defterde bu işlemlerin gerçekleşmesidir (Adana Karaağaç ve Altınırnak, 2018: 126). Kripto para piyasasında şifreli anahtarlar aracılığıyla alım satım işlemleri yapılmaktadır (Konuskan vd., 2019: 312). Bu işlemler, blokzincir teknolojisi vasıtasıyla gerçekleşmektedir.

Kripto paraların işleyiş mekanizması, bankacılık sisteminden farklıdır. Aracılık görevini üstlenen bir yapının olmaması kripto paraların işleyiş mekanizması açısından ayırt edici temel nokta olarak görünmektedir. Bu durum aynı zamanda kripto para piyasasına karşı güven oluşmasını engelleyen bir durum olarak değerlendirilmektedir (Kesebir ve Günceler, 2019: 607). Kripto para birimler, özel kişiler ya da kuruluşlar tarafından geliştirilerek piyasaya sürülmüştür. Kripto para birimleri, devredilebilir dijital varlık niteliği taşımaktadır (White, 2015: 383). Bu özellikler, aynı zamanda kripto paraların işleyiş mekanizmasını özgün kılmaktadır.

Aşağıda kripto paraların işleyiş mekanizması hakkında temel bilgilere yer verilmiştir (Bilgetay, 2019: 28-29):

- Madenci olarak anılan ve bir merkeze bağlı olmayan katılımcıların oluşturduğu bir ağ vardır,
- Kripto paraların transfer edilmesi adına sanal cüzdana gereksinim duyulmaktadır,
- Blok zinciri ağı katılımcıları, işleyiş mekanizmasının temelini oluşturur ve para, kimlik gibi verileri bağlı olarak tutmaktadır,
- Blok zinciri ağına karmaşık matematiksel eşitlikleri çözen ve kripto para üretilmesini sağlayan donanım açısından kuvvetli bilgisayarlar yer almaktadır,
- Kripto paraların işleyiş mekanizmasında hangi periyotlarda para üretileceği başlangıç aşamasında belirlenir. Yine üretilecek paranın miktarı da başlangıçta belirlenir,
- Merkezi bir kayıt tutma sisteminin yerine aynı kayıtların katılımcılara dağıtılması anlayışı hakimdir. Bu noktada katılımcılar eş zamanlı olarak işlemlerle ilgili bilgileri doldurur,
- Olası bir tutarsızlık olması halinde çoğunluğun kayıtlarına bakılarak çok kısa süreler içerisinde (milisaniye) tutarlılık sağlanmaktadır ve böylece kripto paralar geçmişe yönelik olarak değiştirilemez,

- Kripto paraların işleyişinde güven sağlayıcı araçların varlığı söz konusu değildir,
- Kripto para almak ya da satmak isteyen herkes bu piyasada dahil olarak alışveriş yapabilir,
- Kripto para birimlerinin kendisine özgü bir dili vardır.

1.3.5. Kripto Paraların Avantajları

Kripto paraların başlıca avantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Yıldırım, 2019: 272):

- Kripto paralarda, enflasyon riski düşük seviyededir,
- Kripto paraların çökme riski azdır,
- Kripto paralar, güvenilirdir,
- Kripto paraların taşınması kolaydır,
- Kripto paraların izinin sürülmesi mümkün değildir,
- Kripto paralar, ödeme özgürlüğü sağlamaktadır,
- Kripto paralar, devlet ya da başka bir otorite tarafından kontrol edilememektedir,
- Kripto paralarla ilgili olarak işlem yapan bireylerin kimliklerini tespit etmek mümkün değildir.

1.3.6. Kripto Paraların Dezavantajları

Kripto paraların başlıca dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Yıldırım, 2019: 272):

- Kripto paraların kaybedilmesi kolaydır,
- Kripto paraların likiditesi düşüktür,
- Kripto para piyasasında çok sayıda belirsizlik vardır ve asimetrik bilgi çoktur,
- Kripto paraların kullanım alanı çok geniş değildir ve kullanım alanı değişkenlik gösterir,
- Kripto paralar, kullanıcılara güvenlik ve kontrol konusunda pek çok sorumluluk vermektedir,
- Olası bir hacker saldırısında kullanıcılar açısından hesabı dondurma gibi işlemler yoktur,
- Kripto paralara dair ödemenin gerçekleşmesinin sonrasında işlem iptali ve iade söz konusu değildir.

Kripto paraların avantaj ve dezavantajlarına dair verilen bilgiler, çok sayıda avantaj olmasına karşın dezavantajların sayısının da fazla olduğunu göstermektedir. Kripto para piyasasının gelişmeye devam etmesiyle birlikte sıralanan dezavantajlara dair çözümler

getirilmesi muhtemeldir. Çünkü kripto paralara ilgi sürekli artmaktadır ve dünya çapında yaygınlaşmaktadır (Ağan ve Aydın, 2018: 2).

“Kripto para birimleri, kendilerine özgün bir şekilde kontrol mekanizmasının merkezileşmesinden çok dağıtılması ve kamuya açık bir hesap kaydı tutma özelliklerini taşır” (Gültekin, 2017: 97). Yeni bir para birimi türü olarak kripto paraların bu yönü, bir yarıyla avantajları beraberinde getirmekte iken bir yarıyla da dezavantajlara neden olmaktadır.

1.4. Bitcoin Hakkında Temel Bilgiler

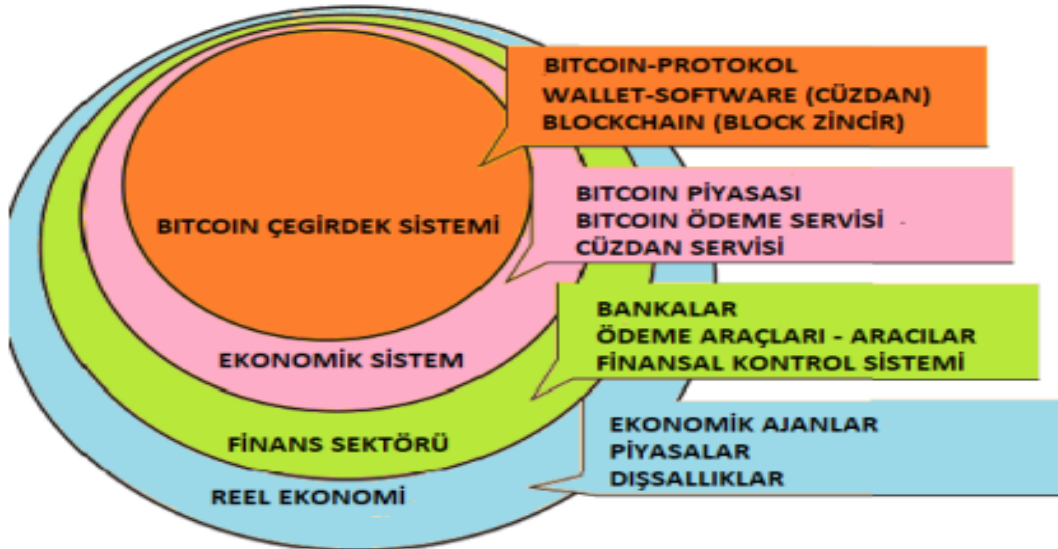
Bitcoin, ilk kripto para birimidir. Çalışmanın bu kısmında Bitcoin hakkında temel bilgiler araştırılırken Bitcoin’in ortaya çıkışı ve gelişimi, Bitcoin’in temel özellikleri, Bitcoin’in üretilmesi, Bitcoin’in avantajları ve Bitcoin’in dezavantajları, Bitcoin hakkında yasal düzenlemeler, Bitcoin ve ekonomik göstergeler arasındaki ilişki konularına dair açıklamalar getirilmektedir.

1.4.1. Bitcoin’in Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Bitcoin, kripto paraların ilk örneğidir. İlk kez 2009 yılında ortaya çıkan Bitcoin, resmi kurumlar ya da herhangi bir özel kurum tarafından güvence verilmeyen sanal bir para birimi olarak ifade edilmektedir (Alkış, 2018: 78). Dijital çağ koşullarının etkisini daha derinden hissettirmeye başlamasıyla birlikte Bitcoin’in ortaya çıktığı ve gelişim gösterdiği söylenebilir.

Sanal para birimi olarak Bitcoin’in organizasyon şeması Şekil 4 üzerinde görüldüğü gibidir.

Şekil 4. Bitcoin’in Organizasyon Şeması



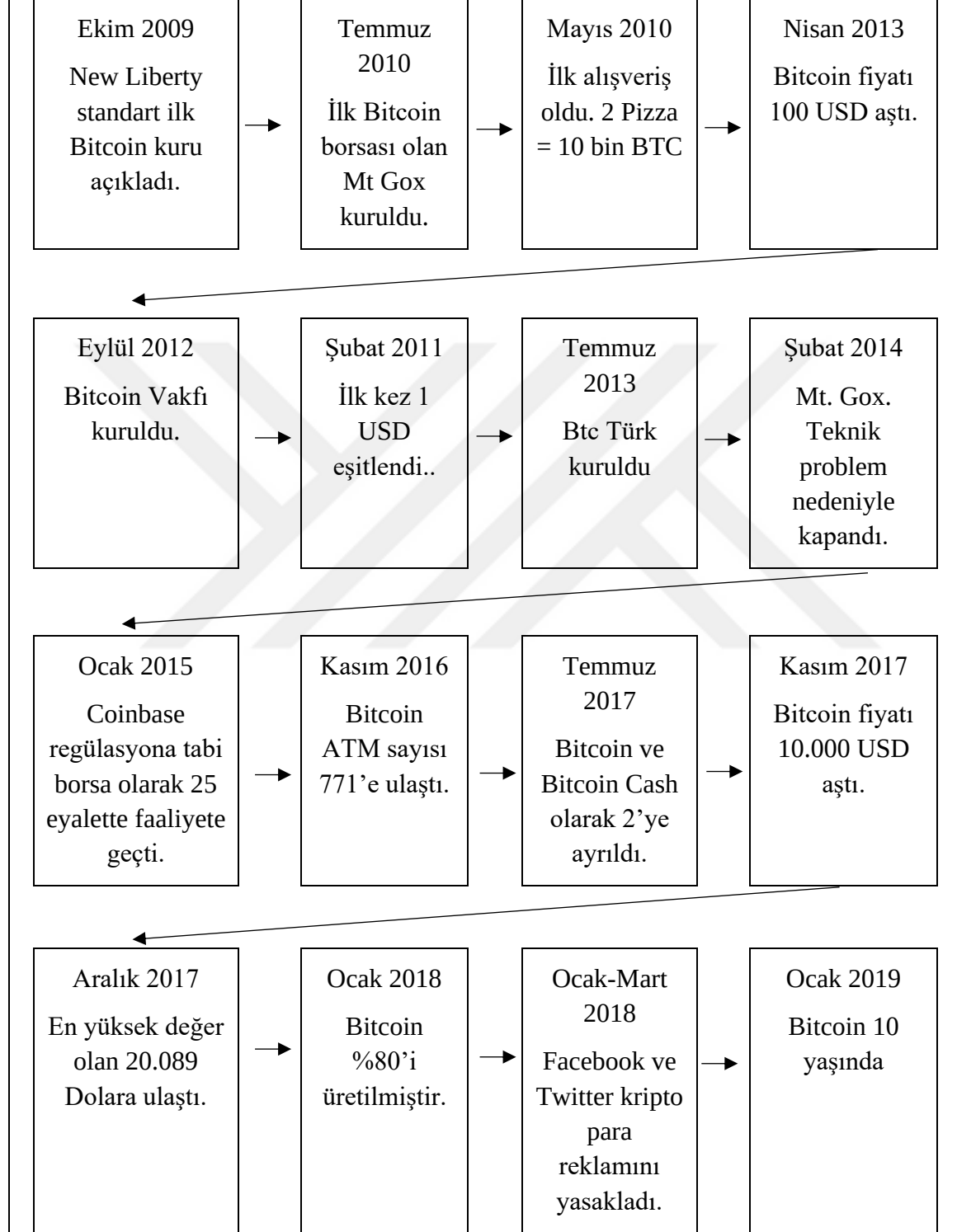
Kaynak: Alpmo 2018: 415.

Şekil 4’te görüldüğü üzere Bitcoin piyasasında ödeme araçları, ödeme servisi gibi Bitcoin’e özgü koşullar yer almaktadır. Sanal cüzdan ve blockchain (blok zinciri) Bitcoin sisteminin temelini oluşturmaktadır ve Bitcoin’in organizasyon şemasında da merkezi konumda yer almaktadır. Özellikle 2013 sonrası yaşanan gelişmeler Bitcoin için son derece önemlidir.

Bitcoin açısından yatırımlar, piyasa hareketlilikleri, yenilikler ve ilk gelişmeler yaşanmıştır.

Bitcoin'in tarihi süreçteki gelişimi ise Şekil 5'te yer almaktadır.

Şekil 5. Bitcoin'in Tarihsel Gelişimi



Kaynak: Şenbayram, 2019: 84.

Şekil 5'te görüldüğü üzere Ekim 2009'da Bitcoin ortaya çıkmıştır ve bir yıl sonrasında ilk Bitcoin borsası kurulmuştur. 2010 yılının Mayıs ayında ilk Bitcoin alışverişi yapılmıştır ve

2 pizza 10 bin Bitcoin karşılığında alınmıştır. Bitcoin, 2011 yılında Amerikan doları ile eşitlenmiş, 2012 yılında Bitcoin vakfı kurulmuştur. Nisan 2013'e gelindiğinde ise Bitcoin'in 100 dolar seviyesini aştığı görülmektedir. 2013 yılının Temmuz ayında ise BtcTürk kurulmuştur. 2016 yılının sonlarına doğru Bitcoin ATM'lerinin sayısı 771 olmuştur. Kasım 2017'de Bitcoin 10 bin dolar seviyesini aşmış, aynı yılın Aralık ayında ise 20.089 Amerikan doları ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ocak 2018'de Bitcoin'in yüzde 80'i üretilmiştir. 2019 yılında ise 10 yaşına giren Bitcoin, gelişimine içinde bulunulan dönem itibarıyla devam etmektedir. 2011 yılında 1 dolar seviyesinde olan kripto para birimi Bitcoin'in 6 yıl içinde 20 bin dolar ile tarihi zirvesini yapması dikkat çekicidir. Bitcoin'in tarihi gelişim sürecinde dikkat çeken bir başka nokta ise Facebook ve Twitter'ın 2018 yılından itibaren Bitcoin de dahil olmak üzere kripto para reklamlarını yasaklamış olmasıdır.

Bitcoin, kripto paraların ilkidir (Durmuş ve Polat, 2018: 661). Bitcoin para biriminin hızlı bir biçimde değer kazanmaya başlaması ile birlikte geniş çevrelerin ilgisini çeken bir konu/alan olmuştur. Bitcoin'in hızlı gelişim eğilimi günümüzde hala devam etmektedir. Kripto paraların yaygınlaşması ve dijital para kullanımının daha geniş çevreler tarafından kabul edilmesinde Bitcoin'in tetikleyici etkileri olduğu değerlendirilebilir.

1.4.2. Bitcoin'in Temel Özellikleri

Finansal varlık transferi yapılmasını ve finansal varlıkların aktif hale getirilmesini sağlayan Bitcoin diğer finansal varlıklar aracılığıyla yapılan işlemleri yapabilmektedir. Dünyada giderek daha fazla Bitcoin kullanılması ve ödeme hacminde Bitcoin'in daha fazla yer edinmesinde Bitcoin'in bu özelliği etkilidir. Bitcoin aracılığıyla yapılan ödeme işlemleri güvenli bir biçimde yapılmaktadır (Vatan ve Benli, 2018: 61).

Bitcoin'i diğer para birimlerinden ayıran temel özellikler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Sönmez, 2014: 8):

- Merkezi bir otoriteye bağlı değildir,
- Dijital bir ortamda hazırlanmaktadır,
- Arzında bir limit vardır,
- Bilgisayar algoritmaları ile tasarlanmaktadır,
- Kompleks bir üründür,
- Bitcoin işlemlerinin onaylanması yaklaşık olarak 10 dakika düzeyinde sürmektedir,
- Sınırlı bir kullanım alanına sahiptir,
- Sınırlı düzeyde kabul görmüştür,
- Bitcoin hesapları kamu kurumları ya da özel kurumlar tarafından sigortalanmamaktadır.

Sıralanan maddelerden anlaşılacağı üzere Bitcoin'in temel özellikleri, kripto paraların temel özellikleri kısmında verilen bilgilerle paralellik içermektedir.

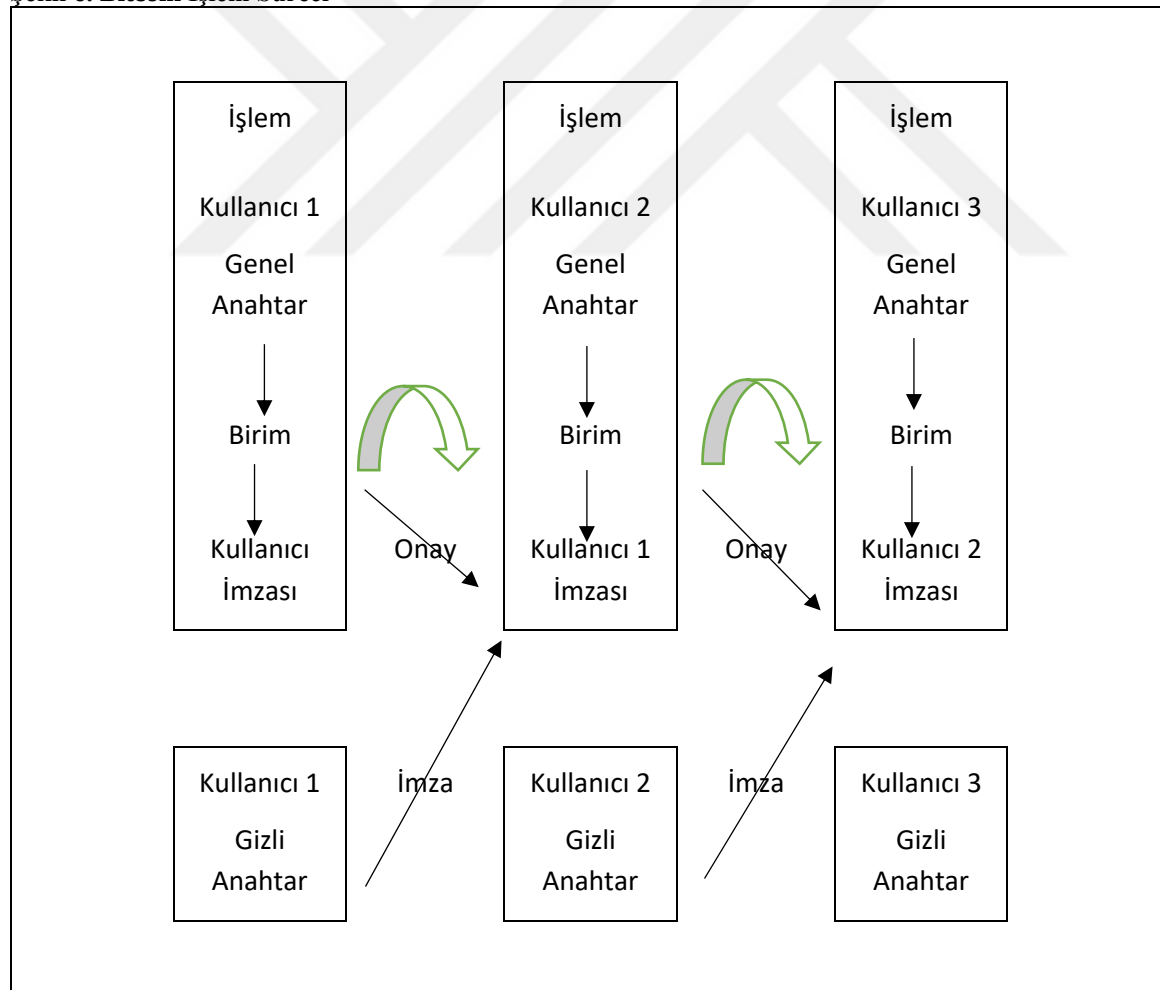
Kullanıcılar Bitcoin'i, Bitcoin cüzdanı olarak adlandırılan özel bir dijital cüzdanda toplamaktadır. Bitcoin cüzdanı, kişisel bir kimliğe sahip değildir. Bitcoin cüzdanları, adres, özel şifre ve ortak şifreden oluşur. Bunlar dışında Bitcoin kullanıcısı ile Bitcoin cüzdanı arasındaki etkileşim sağlayan bir göstergeden bahsedilmesi mümkün değildir (Kılıç ve Çütçü, 2018: 237). Bitcoin'in temel prensiplerine paralel bir yapısı olan Bitcoin cüzdanı, Bitcoin'in özellikleri kapsamında değinilmesi gerekli konulardan bir tanesidir.

1.4.3. Bitcoin'in Üretilmesi

Bitcoin, herkes tarafından üretilebilir. Bitcoin üretimi sürecinde yer alan bireyler Bitcoin madencisi olarak adlandırılır. Bitcoin madenciliğinde işlem gücü son derece önemlidir. Bilgisayarlarının işlem gücü kapsamında Bitcoin maden yazılımı aracılığıyla sunulan ve karmaşık işlem gerektiren problemleri yok etmeye çalışıp, çözümü üreten ilk kişiye daha önceden belirlenen miktarda Bitcoin sistem tarafından üretilerek ödül olarak verilmektedir. Üretilen bu bilgiler P2P ağındaki tüm bireylere aynı anda iletilmektedir. (Atik vd., 2015: 249).

Üretilen Bitcoin'in işlem süreci Şekil 6'da gösterilmiştir.

Şekil 6. Bitcoin İşlem Süreci



Kaynak: Dizkırıncı ve Gökgöz, 2018: 97.

Şekil 6'da yer alan bilgilere göre Bitcoin'in işlem sürecinde her bir eyleme dair geçmiş, blokzincir kapsamında yer almaktadır. Ayrıca yapılan her işlem de işlemler zincirinin

sonuna eklenmektedir. Bu nedenle Bitcoin'in işlem süreci, blokzincir yapısı olarak da ifade edilebilir. Bitcoin kapsamında yürütülen işlemlerde üçüncü kişiler olmaksızın işlem kaydı yapılmaktadır.

1.4.4. Bitcoin'in Avantajları ve Dezavantajları

Güvenlik açısından çok fazla risk içermemesi Bitcoin'in avantajları arasında yer almaktadır. Farklı bilgisayarlar tarafından verilerin kayıt altına alınması, Bitcoin hakkında yapılan işlemin kaydının silinmesini imkânsız hale getirmektedir (Zeren ve Esen, 2018: 434). Sanal ortamda yapılan işlemlere dair güvenlik endişeleri de böylece giderilmiş olmaktadır.

Piyasada büyük iniş çıkışlar yaşanması, Bitcoin'in dezavantajları arasında yer almaktadır. Öyle ki Bitcoin'in değeri bir gün aşırı miktarda artmakta iken başka bir gün aşırı miktarda düşebilmektedir (Çetiner, 2018: 6). Bu da Bitcoin'in değerinin yaklaşık olarak ne olduğuna dair bir kanı oluşmasının önüne geçmesi sebebiyle dezavantaj olarak değerlendirilmeye müsaittir.

Bitcoin; alıcı/gönderici ülke arasındaki resmi tatil ve düzenlemelerdeki uyumsuzluk giderilmesi, kullanıcının kişisel bilgisine gereksinim duyulmaması, gerçekleşen işlemlerin tamamı ilgili herkese açık şekilde paylaşılması, blok zincir üzerindeki gerçekleşen bir işlem herhangi bir zamanda ilgili herhangi birisi tarafından kontrol edilebilir ve doğrulanabilmesi, geri dönüşü olmayan işlemler olduğundan dolayı, dolandırıcılık ve sahtecilik karşısında korunabilmesi, istenen zaman ve konumda işlem yapma imkanı, para yönetiminde resmi yönetimin olmaması, hesap sahibinin izni olmaksızın işlem yapılamaması, kimlik hırsızlığı yapılamaması, kişisel bilgilerin gizli olması, işlem önceliğinin özgürce belirlenmesi, ücret yoktur ya da çok düşük ücret söz konusu olması gibi yönleriyle avantajlıdır. Dezavantajlı yönler ise; yasal sebeplerle devletlerin kripto paraları yasaklama ihtimalinin varlığı, vergi açısından belirsizlikler içermesi, olumsuz durumlar ortaya çıkabilmesi, olumsuz bir durum halinde çözüm üretecek müşteri servisi probleminin bulunması, normal şartlarda müşteri hizmetlerinin yokluğu, günlük kullanılan para birimlerine çeviri noktasında üçüncü taraf servis sağlayıcılara ihtiyaç duyulması, yüksek düzeyde volatilité, kusursuz bir sistem olduğundan dolayı ancak kusursuz bir mekanizma tarafından ikame edilmesinin mümkün olması, kripto paralar teknolojiye dayalı sistemler olması, Bitcoinin kaybolma riskinin bulunması ve eğer kaybolursa yeniden kullanılamıyor oluşu şeklinde sıralanmaktadır (Gültekin, 2017: 109). Değinilen hususlardan anlaşılacağı üzere Bitcoin'in belirli avantajları ve dezavantajları vardır. Standart işletmeler ve standart kullanıcılar için avantaj ve dezavantajları olan Bitcoin'in aynı zamanda sektörlere özgü avantaj ve dezavantajlarından söz edilebilir. Yeni bir para birimi olması sebebiyle avantaj ve dezavantajların kapsamının genişleyebileceğini söylemek mümkündür. Ancak her koşulda dünyadaki değişim eğiliminin bir getirisi olarak ortaya çıkan Bitcoin, dünya genelinde ilgi çeken ve gündem oluşturan bir konu olmaya devam edecek gibi görünmektedir.

Bitcoin, dünyada alternatif bir ödeme sistemi meydana getirmiştir. Bitcoin sisteminde yapılan transferlerde geleneksel para sisteminde olduğu gibi bankalar ya da başka bir aracı kurum yoktur. Bitcoin, ek bir komisyon ödeme zorunluluğu ortaya çıkarmadan

kullanıcıdan kullanıcıya, kurumdan kuruma, ülkeden ülkeye para transferi gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır (Özbaş, 2019: 93).

1.4.5. Bitcoin Hakkında Yasal Düzenlemeler

Bitcoin'in yasal statüsü, kullanıcıların endişelerini oluşturan konulardan bir tanesidir (Pirinççi, 2018: 50). Her ne kadar Bitcoin kapsamında yürütülen faaliyetlerde güvenli bir işleyiş söz konusu olsa da Bitcoin konusunda yapılması muhtemel yasal düzenlemelerle birlikte bugünkünden farklı koşulların ortaya çıkabileceği düşüncesi, kullanıcılarda endişe meydana getirmektedir.

Yapılan yasal düzenlemeler, Bitcoin piyasasında önemli dalgalanmalara neden olabilir. Bitcoin madencileri de ABD başta olmak üzere ülkelerin alacakları yasal kararlara göre hareket etmektedir. Dünyada en çok sanal para kullanan bireyin ABD'de olması sebebiyle bu piyasada ABD'nin yasal düzenlemelerinin yakından takip edilmesi ve etkisinin yüksek olması olağan karşılanmaktadır (Durmuş ve Polat, 2018: 663).

Bitcoin hakkındaki yasal düzenlemelere dair Türkiye ve dünyadan örnekler çalışmanın ilerleyen kısımlarında ayrıntılı olarak araştırılacağı için bu kısımda daha fazla bilgi verilmesine gerek görülmemiştir.

1.4.6. Bitcoin ve Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişki

Bitcoin ve ekonomik göstergeler arasındaki ilişki incelemesine dair döviz kuru, altın, faiz, enflasyon, para politikası konularına dair temel bilgiler açıklanacaktır (Dere, 2019: 80-90):

Bitcoin ve Döviz Kuru: Farklı borsalarda işlem gören Bitcoin'in değeri, döviz kuru cinsinden belirtilmektedir. Farklı para birimleriyle takas olanağı olan borsalar kurulmuştur ve işlemler bu borsalarda yürütülmektedir.

Bitcoin ve Altın: Miktarının çok fazla olmaması (sınırlı olması) sebebiyle Bitcoin'in dijital çağın altını olarak nitelendirilmesi söz konusudur. Bitcoin kullanıcı tabanı genişlerse, likidite sorunlarıyla altının değişim aracı olarak kullanılmasından vazgeçilmesinin Bitcoin için de geçerli olabileceği ifade edilmektedir.

Bitcoin ve Faiz: Faiz oranlarında meydana gelebilecek olası artışlar, yatırımcıların Bitcoin yerine geleneksel piyasalara yönelmesine neden olabilir. Talep üzerinde etkili olması sebebiyle faiz, Bitcoin fiyatları üzerinde etkisini gösterebilir.

Bitcoin ve Enflasyon: Bitcoin para birimi için henüz denetleyici bir otorite bulunmamaktadır. Denetlenmeyen bir para biriminin de enflasyon meydana getirmesi söz konusu değildir.

Bitcoin ve Para Politikası: Ülkelerin para politikalarından sorumlu olan merkez bankaları, para istikrarını sağlamak için politikalar geliştirmektedir. Bitcoin kullanımının dünya genelinde yaygınlaşması ile birlikte merkez bankalarının belirlediği para politikalarını etkilemesi söz konusu olabilecektir.

1.5. Dünyada Bitcoin'e Yönelik Yaklaşım ve Düzenlemeler

Hızlı bir biçimde yayılan Bitcoin, gün geçtikçe daha geniş çevreler tarafından kullanılmaya başlamıştır. Bitcoin'in dünya genelinde yaygınlaşmasına paralel olarak hukukçular ve

kanun koyucular tarafından Bitcoin'in nasıl düzenlenmesi gerektiği konusu tartışılmaya başlamıştır (Avunduk ve Aşan, 2018: 371). Bu durum hem Bitcoin'e karşı yaklaşımı etkilemiş hem de Bitcoin konusunda yapılan yasal düzenlemeler açısından belirleyici bir rol oynamıştır.

Dünyada Bitcoin hakkında yapılan düzenlemeler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Dünyada Bitcoin Hakkında Düzenlemeler

Ülkeler	Yasal Statü	Açıklamalar
Almanya	Yasadışı değildir.	Kripto paraların hepsi yasal düzenleme kategorisinde girmekte olan yasal bağlayıcı mali araçlar olarak bilinmektedir.
ABD	Yasaldır.	Amerikan hazinesi, Bitcoin'i 2013 yılında sanal bir para birimi olarak sınıflandırmıştır.
AB	Yasadışı değildir.	AB yasaları, Bitcoin'i para birimi haline getirmiştir. Bir emtia olarak tanımlamamıştır.
Avusturalya	Yasaldır.	Bitcoin'i emtia olarak kategorize etmiştir. Ayrıca çifte vergi alımını iptal etmiştir.
Belçika	Yasadışı değildir.	Yasal olarak herhangi bir düzenleme yapılmamıştır.
Birleşik Krallık	Yasaldır.	Bitcoin'i özel bir para birimi olarak sınıflandırmıştır. Bitcoin ile yapılan alışverişlerden katma değer vergisi alınmaktadır.
Çin	Yasadışı değildir.	Gerçek ve tüzel kişiler Bitcoin satın alabilmektedirler. Ticari faaliyette bulunabilmektedirler. Yapılan düzenlemeler bankalar ya da finansal kuruluşlar için geçerli olmamaktadır.
Danimarka	Yasadışı değildir.	Nakit paranın kullanımını kaldırmak istiyorlar. Merkez bankasından vazgeçmeden kendi kripto parasını ve Bitcoin'i kullanmak istemektedir.
Estonya	Yasaldır.	Bu teknolojiyi sağlık, bankacılık ve idare için kullanmak istiyor. Blok zincir tabanlı elektronik oylamaya geçilmiştir.
Fransa	Yasadışı değildir.	Kanun noktasında düzenleme yoktur.
Güney Kore	Yasaldır.	Yasal düzenleme yoktur. Ancak Bitcoin bir ödeme yöntemi olarak kabul edilmiştir. Gitgide yaygınlaşmaktadır.
Hollanda	Yasaldır.	Blokchain teknolojisi kullanılmaktadır. Ülkede birçok şirket kullanmaktadır.
İzlanda	Yasaldır.	2017 yılında yapılan düzenleme ile kullanılması yasallaşmıştır.
İsrail	Yasadışı değildir.	Düzenleme yoktur.
İsveç	Yasaldır.	Nakit kullanımını kaldırmak istemektedir. Bitcoin ile ödeme yasal olarak güvence altına alınmıştır.
İsviçre	Yasaldır.	Bitcoin ile satın alma yapılmaktadır.
Jamaika	Yasaldır.	Merkez bankası kripto para teknolojisinin kullanımını destekliyor.

Tablo 3'ün Devamı

Japonya	Yasaldir.	Resmi olarak kripto para ve teknolojileri tanımlanmıştır.
Kanada	Yasaldir.	Kara para aklama ve terörün finansmanı noktasında yasalarla yönetilmektedir.
Meksika	Yasaldir.	Bitcoin yasal olarak tanımlanmış ve kullanıma izin verilmiştir.
Norveç	Yasaldir.	Bitcoin alım satım sürecinde katma değer vergisi alınmaz.
Rusya	Yasadışı değildir.	Eskiden yasak olan Bitcoin artık yasak olmayan kategoridedir.
Tayland	Yasaldir.	Ülkede yasa dışı olmadığı bildirilmiştir. Ancak tüketicilere dikkatli olunması gerektiği noktasında açıklama yapılmıştır.
Türkiye	Yasadışı değildir.	Herhangi bir resmi düzenleme yoktur.

Kaynak: Şenbayram, 2019: 85-86.

Tablo 3'te yer alan bilgilere göre Bitcoin konusunda dünya ülkelerinin farklı yaklaşımları olduğu söylenebilir. Bitcoin'in yasal olarak nitelendirildiği ülkelerin, Bitcoin piyasasının daha fazla geliştiği ülkeler olduğu değerlendirilebilir. Amerika Birleşik Devletleri, Bitcoin'i 2013 yılında sanal bir para birimi olarak sınıflandırmıştır ve bu alandaki öncü ülkelerden birisi konumundadır. Avrupa Birliği'nin Bitcoin'e karşı olan yaklaşımı yasadışı değil şeklindedir. Birleşik Krallık, Avustralya, Güney Kore, Japonya, Kanada gibi ülkelerde Bitcoin yasal olarak kabul edilmekte ve bu yönde düzenlemeler yapılmaktadır. Yakın gelecekte dijital paraya olan ilginin artarak devam etmesiyle birlikte Bitcoin konusunda düzenleme yapan ülkelerin sayısının da giderek artış göstermesi yönünde beklentilerden bahsedilmesi mümkündür.

Dünyada Bitcoin, niş pazar elde eden ilk kripto para olarak görünmektedir. Bu yönüyle Bitcoin diğer kripto para birimlerinin dünya genelinde benimsenmeye başlamasında etkili olmuştur. Günümüzde Bitcoin başta olmak üzere diğer kripto paraların henüz ilk dönemlerinde olmaları sebebiyle gelecekle ilgili öngörülerde bulunmak güçtür (DeVries, 2016: 8). Bu da yapılan düzenlemeleri doğrudan etkilemektedir.

1.6. Türkiye'de Bitcoin'e Yönelik Yaklaşım ve Düzenlemeler

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de kripto para ve dolayısıyla da Bitcoin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Bitcoin geniş çevrelerin ilgisini çekmektedir. Böyle bir durumda da konuyla ilgili yasal düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Türkiye'de Bitcoin hakkında yasal düzenleme yapılırken Bitcoin piyasasına ve Bitcoin kullanımına nasıl katkıda bulunulacağı öncelik olarak belirlenmelidir (Karaoğlu, Arar ve Bilgin, 2018: 24). Bitcoin hakkında yapılacak olan düzenlemelerin Bitcoin piyasasının daha istikrarlı hale gelmesine katkıda bulunması söz konusu olabilir. Bu nedenle Türkiye'de Bitcoin hakkında yasal girişimlerin zaman kaybetmeden yapılmasında fayda olacağı yorumu yapılabilir.

Blokzincir teknolojisinin ayırt edici niteliklerinden bir tanesi yapılan işlemlerin değiştirilemez şekilde zincire eklenmesi olarak görünmektedir. Nitekim bu husus blokzincir teknolojisinin güvenlik açısından en çok öne çıkan yönleri arasındadır. Buna karşın işlemlerin değiştirilemiyor oluşu, yasal düzenlemeler ile çelişki içerebilir (Ünsal ve

Kocaoğlu, 2018: 61). Bu durum Bitcoin hakkında yapılacak olan yasal düzenlemelerde bu ve benzer durumların ortaya çıkardığı zorluklar göz önünde bulundurulmalıdır.

Son yıllarda Bitcoin başta olmak üzere kripto paralara ilişkin farklı disiplinler tarafından pek çok farklı araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmalar ekonomi, hukuk, kamu politikası, finansın yanı sıra teknik alanları içermektedir (Holub ve Johnson, 2018: 114). Türkiye'de Bitcoin konusunda yapılmış yasal bir düzenleme yoktur. Ancak Bitcoin'e olan ilginin artması ve Bitcoin piyasasının gelişmesi ile birlikte Türkiye'de Bitcoin konusunda yakın zamanda bir düzenleme yapılması beklenebilir.

1.7. Geleneksel Para ile Bitcoin'in Kıyaslanması

Bitcoin'in değerinin hızlı bir şekilde değişmesi, geleneksel para ile kıyaslanma noktasındaki temel noktalardan birisidir. Bitcoin gerçek para birimlerine çevrilirken ancak Bitcoin almak isteyen kişiler varsa bu işlem yapılabilir, buna karşın gerçek para birimleri Bitcoin'e çevrilebilir (Bozkurt Yüksel, 2015: 203). Henüz yeni bir sistem olması sebebiyle Bitcoin'in bu nitelikleri belirli endişeleri beraberinde getirmekle birlikte Bitcoin kullanımı yaygınlaştıkça bu endişelerin azalması söz konusu olacaktır.

Geleneksel para ile Bitcoin kıyaslanırken pek çok faktörün varlığından bahsedilebilir. Geleneksel para ile Bitcoin kıyaslanmasında değinilmesi gereken temel hususlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Dere, 2019: 60):

- Geleneksel para piyasasında denetleyici otorite vardır. Bitcoin piyasasında ise merkezi bir ağ ve denetleyici yoktur,
- Geleneksel para merkez bankaları tarafından üretilmekte iken Bitcoin bağlı bilgisayarlar ve gönüllü katılımcılar aracılığıyla üretilmektedir,
- Geleneksel para piyasasında aracı ihtiyacı varken Bitcoin piyasasında aracılara ihtiyaç duyulmamaktadır,
- Geleneksel para hesaplarında yer alan para borç senedi iken Bitcoin değer taşıyıcı niteliği taşır,
- Geleneksel para piyasasında bankalar ve hükümetlerin kontrol gücü bulunmaktadır. Ancak Bitcoin ile ilgili işlemler herhangi bir otorite tarafından kontrol edilemez veya engellenemez,
- Geleneksel paranın değerini etkileyecek şekilde devlet kararları alınması mümkündür. Ancak Bitcoin için sisteme dışarıdan para arzı yapılmadığı için enflasyon olmamaktadır,
- Geleneksel para ile ilgili işlemlerde kimlik bilgileri kullanılır. Bitcoin içinse kimlik bilgilerine ihtiyaç duyulmaz, takma adlarla ya da dijital rumuzlarla işlemler yapılabilir,
- Geleneksel para için işlem hafızasından bahsedilmesi mümkün değildir. Bitcoin ise işlem hafızasına sahiptir ve veriler blokzincir veri tabanında yer almaktadır,

- Geleneksel para ile ilgili işlemlerin yapılması için yetkili taraflardan izin alınması gerekirken Bitcoin ile işlem yapmak için bir izin alınması söz konusu değildir,
- Geleneksel para piyasasında yapılan transfer işlemlerinde kayda değer düzeyde komisyonlar alınmakta iken Bitcoin için yapılan transferlerde komisyon alımı yoktur,
- Geleneksel para piyasasında olası bir hesap çalınması, yanlış hesaba işlem yapma ya da benzer bir olayda kullanıcılar yasal hak talep edebilirler. Ancak Bitcoin için böyle bir durum söz konusu olmayıp yasal hak talep edilmesi mümkün görünmemektedir.

Sıralanan maddelerden anlaşılacağı üzere geleneksel para ile Bitcoin arasında büyük farklılıklar vardır. Bitcoin'in tamamen farklı bir sisteme göre kurulması, bu farklılıkların ortaya çıkmasındaki temel etken olarak görünmektedir. Bununla birlikte Bitcoin piyasasının daha geniş çevrelere ulaşması ile birlikte değinilen farklılıkların daha normal karşılanması mümkün görünmektedir.

Bitcoin, merkezi bir otorite tarafından kontrol edilmeyen ilk para birimidir (Ciaian, vd. 2018: 174). Bu yönüyle Bitcoin ile geleneksel para arasında temelde farklılıklar göstermektedir denilebilir. Bitcoin ve geleneksel para kıyaslamasında Bitcoin'in üstün yönleri olduğu gibi bazı zayıf yönleri de bulunmaktadır. Özellikle hesap güvenliği ile ilgili konular, Bitcoin'e olan yaklaşımı doğrudan etkilemektedir. Yüksek güvenli şifreleme, isteğe göre yönlendirilmeme, miktarı değiştiremememe gibi özellikler Bitcoin'in güçlü yönleri arasındadır. Yeni bir teknoloji olması sebebiyle henüz geniş çevreler tarafından kabul görmemesi, Bitcoin'in zayıf yönlerinden birisidir. Bununla birlikte hesap güvenliğinin bulunmaması, vergilendirme yapılamaması ve kara para aklama gibi alanlarda kullanılması gibi konular Bitcoin zayıf yönleri arasında gösterilmektedir. Sırdış hesap olma niteliği ve arz artışının yapılamıyor oluşu, Bitcoin'in fırsat alanlarını oluşturmaktadır. Hesapların isme kaydedilmemesi, dağıtık bir takip sisteminin bulunması ise tehditler kapsamında yer almaktadır (Çetinkaya, 2018: 20).

BÖLÜM 2

ALTCOİNLER HAKKINDA TEMEL BİLGİLER

Çalışmanın ikinci bölümünde altcoinler hakkında bilgi verilmektedir. Buna göre altcoin tanımı ve kapsamı, Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkiyi oluşturan unsurlar, Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkinin etkileri, Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkiye dair yapılan araştırmalar konularına dair açıklamalar getirilmektedir.

2.1. Altcoin Tanımı ve Kapsamı

Altcoin, Bitcoin dışında piyasaya sürülen diğer coinlere verilen isimdir. İlk kripto para olan Bitcoin'in başarılı olması ve dünya genelinde kabul görmeye başlamasıyla birlikte altcoinler ortaya çıkmaya başlamış ve altcoinler piyasada görülür olmuştur. Dünya genelinde binlerce altcoin olduğu söylenebilir (Durmuş ve Polat, 2018: 668).

Haziran 2020 itibarıyla 20 farklı altcoinin piyasa değerine yönelik bilgiler Tablo 4 üzerinde görülmektedir.

Tablo 4. Bitcoin ve Altcoinlerin Piyasa Değerine Dair Bilgiler (Haziran 2020)

Sıra	İsimler	Semboller	Piyasa Değeri(ABD Doları)	Fiyat(ABD Doları)	Dolaşım Arzı
1	Bitcoin	BTC	\$180.690.901.959	\$9.819,87	18.400.543
2	Ethereum	ETH	\$27.248.457.889	\$244,83	111.294.438
3	Tether	USDT	\$9.187.431.938	\$0,999939	9.187.991.663
4	Ripple	XRP	\$8.889.854.013	\$0,201525	44.112.853.111
5	Bitcoin Cash	BCH	\$4.704.549.612	\$255,25	18.431.350
6	Bitcoin SV	BSV	\$3.555.710.590	\$192,93	18.429.921
7	Litecoin	LTC	\$3.014.641.693	\$46,43	64.925.985
8	Binance Coin	BNB	\$2.705.336.418	\$17,39	155.536.713
9	Eos	EOS	\$2.570.391.080	\$2,75	933.374.635
10	Tezos	XTZ	\$2.118.007.897	\$2,89	732.460.153
11	Cardano	ADA	\$2.117.609.765	\$0,081676	25.927.070.538
12	Crypto.com	CRO	\$1.961.375.631	\$0,112631	17.414.155.251
13	Stellar	XLM	\$1.597.911.629	\$0,078681	20.308.796.202
14	Chainlink	LINK	\$1.527.757.620	\$4,37	350.000.000
15	Unus Sed Leo	LEO	\$1.249.622.525	\$1,25	999.498.893
16	Monero	XMR	\$1.210.113.054	\$68,79	17.592.292
17	Tron	TRX	\$1.162.580.849	\$0,017435	66.682.072.191
18	Huobi Token	HT	\$972.156.310	\$4,41	220.206.912

Tablo 4'ün Devamı

19	Neo	NEO	\$839.975.764	\$11,91	70.538.831
20	Ethereum Klasik	ETC	\$784.815.288	\$6,75	116.313.299
21	Dash	DASH	\$742.078.532	\$77,78	9.540.627
22	USD Coin	USDC	\$736.685.679	\$0,995174	740.258.032
23	Maker	MKR	\$693.287.543	\$689,44	1.005.577
24	Iota	MIOTA	\$680.910.330	\$0,244973	2.779.530.283
25	Cosmos	ATOM	\$585.619.412	\$3,07	190.688.439

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/>, Erişim Tarihi: 10.06.2020.

Tablo 4'te yer alan bilgiler, kripto para piyasalarının büyüklüğüne dair fikir verecek niteliktedir. Bitcoin, 180 milyar doları aşan piyasa değeriyle diğer altcoinlere göre oldukça büyük bir hacme sahiptir. Kripto para piyasasının yüzde 65 ini Bitcoin oluşturmaktadır. Altcoinler arasında kripto para piyasasının yüzde 10'luk kısmını kapsayan ve 18 milyar dolarlık piyasa değeriyle Ethereum ön plana çıkmaktadır. Tablo 4 üzerinde yer alan 25 kripto para birimine ek olarak binlerce sayıda altcoinin olduğu göz ardı edilmemelidir.

Kripto paralara olan ilginin artmasının bir sonucu olarak altcoinlerin sayısı artmakta ve altcoinlerin hacimleri genişlemektedir. Gelinek noktada binden fazla altcoinin piyasada yer aldığı bilinmektedir ve düzenli olarak yeni altcoinlerin piyasada yer almaya başladığı bilinmektedir (Dizkırııcı ve Gökğöz, 2018: 98). Tüm bunlar kripto paraların hızlı bir şekilde benimsenmesi ve giderek daha geniş kitleler tarafından tercih edilmesinin göstergesi olarak kabul edilebilir. Kripto paraların yaygınlaşma eğiliminin devam etmesiyle birlikte altcoinlerin sayısının ve kripto para piyasasındaki hacminin giderek artış göstermesine yönelik beklentiler bulunmaktadır.

2.2. Altcoinler

Altcoinlerin tamamı Bitcoin'e alternatif olan kripto paralardır (Houben ve Snyers, 2018: 29). Coinmarketcap verilerine göre piyasada işlem gören kripto para sayısı 5599 adettir. Kripto para piyasasının %35 ini altcoinler kapsamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde en yüksek piyasa değerine ve yüksek işlem hacmine sahip 10 adet altcoin incelenecektir. Buna göre akademik kaynaklarına ulaşılabilen Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin, Steller, Monero, Ripple, Tron, Tether, Cardano, Eos kripto paraları hakkında bilgilere yer verilmektedir.

2.2.1. Bitcoin Cash

Bitcoin Cash (BCH) Ağustos 2017'den sonra ortaya çıkan Bitcoin' in devamı niteliği taşıyan kripto para birimidir. Ortaya çıkış amacı; Bitcoin' in gelişimine katkıda bulunmak, sistemin dinamik kalmasına yardımcı olmak ve sistemde oluşan yoğunluğu azaltmaktır.

Bitcoin blok boyutu 2MB a kadar iken Bitcoin Cash 8MB boyutuna kadardır. Bitcoin ile Bitcoin Cash' in blokaj boyut farkı ve yazılım farkından kaynaklı madenciler arasında görüş ayrılıkları yaşanmıştır. Madenciler blokaj boyutuna göre tercihlerini kullanmışlardır.

8MB blokaj boyutuna yönelik madenciler tarafından BCH oluşturulmuştur (Sayın ve Mercan, 2018: 705)

BTC ye göre BCH güvenlik altyapısı risklere karşı hem yüksek güvenliğe hem de yok edilebilme özelliğine getirilmiştir. Ayrıca gerçekleşen işlem çıkışları da hızlandırılmıştır. Blok zorluğuna yol açan ayarların BCH de daha hızlı yapılabilmesi sağlanmıştır (Ayhan, 2017).

Bitcoin Cash'in avantajları ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Ergin, 2020):

- Bitcoin'e göre daha hızlıdır,
- Daha güvenlidir,
- Uluslararası transferler ile yerel düzeydeki transferler daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilir,
- Uluslararası transferler ile yerel düzeydeki transferler daha ucuz bir biçimde yapılır,
- Düzenleme zorlukları vardır,
- Diğer altcoinlere göre modası geçmiş bir teknoloji bulunmaktadır,
- Ölçeklenme eksikliği söz konusudur,
- Kabul seviyesi düşüktür,
- Fiyatlar değişkendir.

Sıralanan maddelerden anlaşılacağı üzere Bitcoin Cash para biriminin avantajlı yönleri olduğu gibi dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır. Kabullenme düzeyinin düşük olması, diğer dezavantajlar üzerinde etkili olması sebebiyle ayrıca önemlidir. Bununla birlikte kullanılan teknoloji ve düzenleme zorlukları öne çıkan dezavantajlar arasındadır. Güvenlik düzeyinin yüksek olması ve daha hızlı işlemlere olanak tanınması ise Bitcoin Cash için öne çıkan avantajlar arasında gösterilmektedir.

2.2.2. Ethereum

Ethereum Foundation kurumu tarafından 2015 yılında piyasa sürülmüş, blokzincir tabanlı kripto para işletim sistemidir. Bitcoin' in ardından en yüksek piyasa değerine sahip sanal paradır. ETH de kaydedilen bilgiler fonlar arası ve karşı tarafta risk olmadan aktarım gerçekleşmektedir. Birçok yatırımcı ve kurum tarafından ilgiyle takip edilmektedir (Hileman ve Rauchs 2017: 17).

Diğer krpto paralardan farklı olarak ETH sözleşmelerin sanal ortamda merkezi birimlere ihtiyaç duymadan faaliyete geçirilmesine olanak tanımaktadır. İzlenebilir işlem sayısı açısından BTC ye benzemektedir. Sistemde sınırsız sayıda Ether bulunmakta ve ödüller herkes için eşit miktara sahiptir (Yakupoglu, 2016: 89).

BTC ile ETH' nin temel farklarına detaylıca bakıldığında aşağıdaki gibidir (Kılınç, 2018):

- 1) BTC madencilik sisteminde her bir bloğun diğer bloklara eklenme işlemi yaklaşık 10 dakika iken, ETH sisteminde bu süre 15 saniyedir,

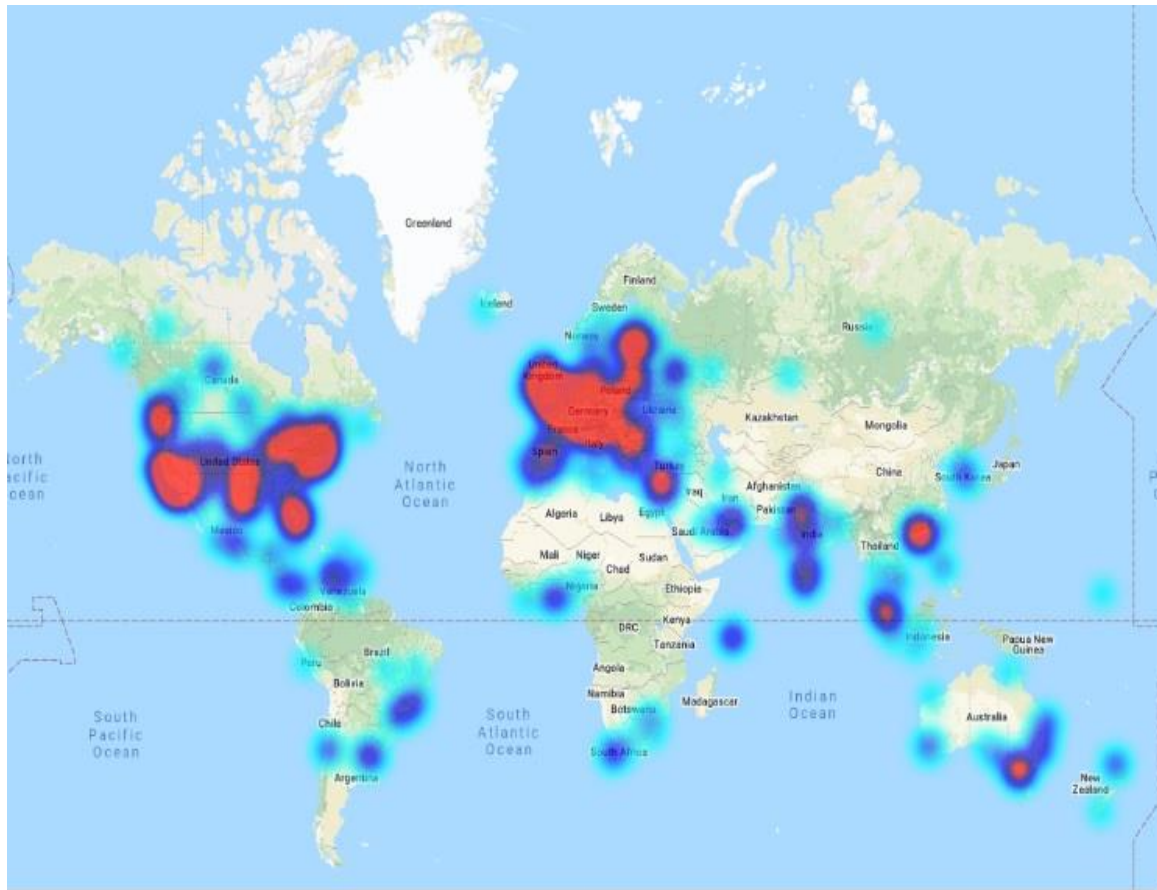
2) BTC nin ulaşacağı üretim miktarı 21 milyon ile sınırlı kalırken, ETH de yılda 18 milyon Ether üretimi gerçekleştirmektedir. Bu özellik piyasalarda alım ve satım işlemlerinde ETH nin tercih edilmesi konusunda avantaj sağlamaktadır,

3) BTC madenciliği işlemci gücüne ve sahip olunan işletim sistemi sayısına dayanmaktadır. ETH de ise ekran kartları vasıtasıyla ASIC10 adlı sistem kullanılmaktadır. Bu doğrultuda madenciler tarafından ETH nin daha adil olduğu ifade edilmektedir.

ETH nin özellikleri incelendiğinde yalnızca altcoin niteliği taşımadığı birçok işleme olanak tanıdığı ve gelecekte ortaya çıkabilecek sistemlere öncülük ettiği görülmektedir.

Dünyada Ethereum aracılığıyla ödeme kabul edilen ülkeler şekil 7 üzerinde gösterildiği gibidir.

Şekil 7. Ethereum ile Ödeme Yapılabilen Ülkeler



Kaynak: <https://www.binance.vision/tr/blokzincir/what-is-ethereum>, Erişim Tarihi: 18.04.2020.

Şekil 7 üzerinde görüldüğü üzere Ethereum, kısa süre içerisinde dünyanın farklı yerlerinde kabul görmüş bir kripto para birimidir ve gün geçtikçe daha geniş çevrelerce kabul göreceği düşünülmektedir.

2.2.3. Litecoin

Eşler arası kripto para türü olan Litecoin, Google mühendisi olarak görev yapan Charlie Lee tarafından 2011 yılında geliştirilmiştir. Özgür ve açık kaynak şifreleme protokolüne sahip ve herhangi bir merkezi otoriteye bağlı değildir. Toplam üretim miktarı 84 milyondur (Akçalı ve Şişmanoğlu, 2019: 101). Bitcoin'in hemen ardından ile beraber sanal para piyasasına giriş yapmıştır.

Litecoin, Scrypt yazılım sistemini kullanmaktadır. BTC ye göre işlemlerin maliyetleri düşük olmakla beraber daha hızlı işlem de yapılabilir (Gibbs ve Yordchim, 2014: 2628). Blok oluşturma hızı 2,5 dakikadır. Sahip olduğu MIT/X11 lisansı sayesinde, değiştirme, kopyalama ve dağıtma yapılmasına imkân tanımaktadır. Bu sayede kullanıcılar kendi projelerini oluşturabilmektedir.

2.2.4. Stellar

Stellar para birimi 2015 yılında kendi adını kullanmayı bırakıp değişiklikle gitmiş ve Lumens adıyla diğer kripto paralardan kolay ayrışması sağlanmıştır. Lumens kripto para biriminin amacı; Stellar sisteminin güvenliğini sağlamaktır.

Stellar sistemini temel kuruluş amacıyla diğerlerinden ayrılmaktadır. Amacı; geleneksel bankacılık sistemini ortadan kaldırmak değil, gelişmesine katkı sağlamak ve öncülük etmektedir. Kendisini geleceğin bankacılığı olarak adlandırmakta ve XRP ye rakip olarak görmektedir. Ucuz transfer özelliği ve hızlı işlem yapabilmesi XRP ile benzerlik göstermektedir.

2.2.5. Monero

2014 yılında Cyrpto Note protokolü ile faaliyete geçmiş açık kaynaklı kripto para birimidir. Diğer paralardan ayrılan en önemli özelliği; gerçekleşen işlemlerin çok gizli tutulmasıdır. Kullanıcıların güvenliği büyük önem taşımaktadır. Gönderen ve alıcıların adresleri gizlenmektedir (Bianchi, 2017: 26). Monero ile isimsiz olarak ve takip edilmeden işlemler gerçekleştirilebilmektedir.

Monero, tüm para birimlerine dönüştürülebilmektedir. İhtiyaç duyulması halinde daha işlemler daha açık hale getirilebilmektedir. Madencilere ödül olarak tam blok verilmektedir.

2.2.6. Ripple

2004 yılında Ryan Fugger tarafından Kanada da bir zümrenin bir araya gelmesiyle bu sistem ilk kez ortaya atılmıştır. Fugger' in bu fikri farklı yazılımcılar tarafından Ripple' nin 2011 yılında sanal para birimi haline gelmesini sağlamıştır (Üzer, 2017: 47).

Piyasa değeri açısından en büyük üçüncü kripto para birimi olma özelliği taşımaktadır. RippleNet ödeme ağı ve XRP jetonu olarak faaliyetlerini sürdürmekte olup bir şirket tarafından yönetilmektedir. Birçok ülkede ofislerinin olması, işlemlerin saniyeler içinde gerçekleşmesi kullanıcılar tarafından XRP yi daha cazip ve güvenilir kılmaktadır (Dere, 2019: 26).

XRP' nin temel özellikleri ve amaçları aşağıdaki gibidir (Skinner, 2016: 385):

- Finansal kurumların çekirdek sistemleriyle bütünleştirilerek ödemelerin hızlarının artırılması ve maliyetlerinin azaltılması amaçlanmaktadır,
- Günümüzün ödeme sistemleriyle beraber çalışabilecek ve ilgili sistemlerin temellerini hayata geçirebilecek merkeziyetsiz bir ana hesap sisteminin oluşturulması hedeflenmektedir,
- İnteraktif uzlaşma süreci kullanmakta ve bundan dolayı BTC' ye kıyasla daha hızlı aktarımlar gerçekleşmektedir.

2.2.7. Tron

Birçok coin gibi merkezi olmayan yapısı ile Tron, Singapur menşeli bir sanal paradır. Altyapısı blokzincir teknolojisine dayanmaktadır. İlk olarak eğlence sektörüne hizmet vermek amacıyla faaliyete geçmiş ve insanların aruzları doğrultusunda içeriklerini dilediği kişilerle dilediği biçimde paylaşmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amacıyla diğer sanal paralardan ayrılmaktadır. Tron coinin eğlence sektörünün genişlemesiyle paralel olarak hedeflediği amaçları uygulamaya geçirebilirse dünyanın herhangi bir yerindeki bir kullanıcı Tron kullanarak içerik üretebilir, depolayabilir ve paylaşabilir. (Ergin, 2020).

Kripto para birimi olarak Tron, olumlu ve olumsuz görüşlerin yoğun olarak gözlendiği bir altcoin olarak görünmektedir. Bu nedenle Tron' un avantajları ve dezavantajları konusunda geniş çevrelerce kabul gören hususlardan bahsedilmesi güçtür ve çalışma kapsamında bu hususlara yer verilmemesi tercih edilmiştir.

2.2.8. Tether

Birden fazla blokzincirinde üretilip dağıtılan Tether (USDT), Tether Limited şirketi tarafından kurulmuş olup ABD Doları'na endeksli bir kripto para olarak tanımlanmıştır. Tether, ilk olarak şifreleme sistemlerinin geri alınması ya da verilmesine olanak tanımak için blokzincirleri alyapısı ile açık kaynak kodlu yazılım protokolü Omni aracılığıyla Bitcoin üretimi blokzincirinde gerçekleştirilmiştir.. ABD dolarına bağlı olması fiyatının sabit olması, şirketin dolar karşılığında bir değere sahip olmasını sağlamaktadır. Düşük maliyetlerle reel para birimlerinin transfer edilmesini sağlaması, Tether için öne çıkan avantajlar arasında yer almaktadır. Ayrıca Tether, kripto para piyasasında dolar cinsinden işlemler yapılmasına olanak tanır. Tether, kripto para piyasasındaki sert dalgalanmalara karşı geliştirilmiştir (Ünal, 2019: 23).

Tether'in günümüzdeki verileri incelendiğinde en yüksek işlem hacmine sahip sanal para olma özelliği taşımaktadır. Bitcoin'i geride bırakarak sanal para piyasalarında üst sıraya yükselmesi dikkatleri üzerine çekmiştir.

2.2.9. Cardano

2015 te çalışmalarına başlanan Cardano 2017 yılında piyasaya sürülmüştür. BTC benzer olarak kullanıcılar coinlerini Deedalus isimli cüzdana muhafaza etmektedir. Elektrik tüketimin az olduğu POS sistemi ile faaliyetlerini sürdürmekte ve daha adil bir ödül sisteminin olması ilgilinin artmasına neden olmaktadır (Dündoğan, 2018).

Cardano, hesaplama katmanı (CCL) ve anlaşma katmanı (CSL) olarak iki katman üzerine kurulmuştur. Hesaplama katmanı işlemlerine neden gerçekleştirildiği hususunda bilgiler vermektedir. Kara para aklamanın önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Anlaşma katmanı ise; muhasebe defterine benzetilmektedir. Yeni blokların oluşturulması ve işlemlerin onaylanma süreçleri bu katmanda gerçekleşmektedir.

2.2.10. Eos

Eos blokzincir sistemi üzerine inşa edilmiş iletişim platformudur. Dan Larimer aracılığıyla 2017 yılında geliştirilmiştir. Akıllı sözleşmelerle beraber blokzincir tabanlı uygulamaların ortaya çıkarılmasını amaçlamaktadır. ETH ye rakip olarak görülmekte olup paralel işlem yapabilme özelliğini sayesinde ayrılmaktadır. Bu özellik neticesinde çok hızlı ve yüksek kapasitede işlem yapılabilir. Grafik kartları veya ekran kartları ile yapılan bir madencilik durumu Eos de yoktur. Varlığın kanıtlanabilmesi sistemine dayanan üretim mekanizması (POS) mevcuttur. Kullanıcılar yatırım yaparak kripto para elde etmektedir. Ayrıca sistem tarafından ödül olarak, kullanıcının sahip olduğu kripto para üzerine %2 ekleme yapılmaktadır (Kuzucu, 2018).

Kripto para piyasasında yer alan altcoinler arasında oldukça yoğun bir rekabet bulunmaktadır. Kripto paralara olan ilginin artarak devam etmesi beklendiği için altcoinlerin sayısının da hızlı bir biçimde artması ve daha geniş bir ölçeğe ulaşması yönünde beklentiler bulunmaktadır.

2.3. Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkiyi Oluşturan Unsurlar

Altcoinlerin genel bir kısmı, Bitcoin'in kullandığı teknolojiyi geliştirmek adına çaba göstermektedir (Durmuş ve Polat, 2018: 668). Bu durum, Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkinin temelini oluşturmaktadır. Her yeni altcoin, Bitcoin'in eksik kaldığını savunduğu bir noktayı ya da noktaları işaret ederek bu konularda çözüm üretilmesi için çaba göstermektedir denilebilir.

Yazılım algoritmaları, Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkiyi oluşturan unsurlardan birisidir. Dünya genelinde Bitcoin'in bilinirliğinin artmasına paralel olarak ortaya çıkmaya başlayan altcoinlerin hemen hepsi Bitcoin ile benzer ya da aynı algoritmaya sahiptir (Polat ve Gemici, 2018: 83). Bu da Bitcoin ve altcoin ilişkisinde kendisine yer edinmiş hususlardan biri olarak kabul edilmektedir.

Bilgi toplumunda teknolojinin hızla gelişmesi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatının olağan bir parçası haline alması, aynı zamanda güvenlik ve yeni şifreleme gibi konuları önemli noktaya taşımıştır (Sayın ve Mercan, 2018: 702). Kripto para birimlerinin ortaya çıkışını da bu açıdan değerlendirmekte fayda vardır. Blokzincir teknolojisine göre işleyen kripto para sisteminde yer alan Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkide güvenlik, öncelikli unsurlardan birisidir.

2.4. Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkiye Dair Yapılan Araştırmalar

Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişki, yakın dönemde farklı araştırmalarda ele alınmaktadır. Bitcoin ve altcoinler, yatırımcıların yoğun ilgi gösterdiği konulardan birisi olması sebebiyle odak noktası haline gelmiştir (Polat ve Gemici, 2018: 83). Bitcoin ve

altcoinler arasındaki ilişkiye yönelik olarak yapılan araştırmalarda çoğunlukla fiyat hareketlerine yönelik açıklamalar getirildiği söylenebilir.

Araştırmalardan birinde Bitcoin ile Litecoin Tablo 5’teki gibi karşılaştırılmıştır.

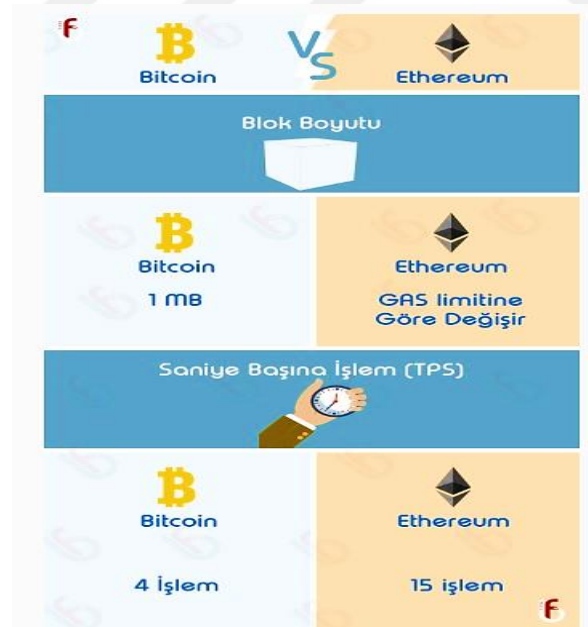
Tablo 5. Litecoin ve Bitcoin Karşılaştırması

		
2.5 dk / blok	Blok	10 dk / blok
84 milyon coin	Arz	21 milyon coin
2016 blok	Zorluk Ayarı	2016 blok
SCRIPT	Algoritma	SHA256D
50 coin / blok	İlk Ödül	50 coin / blok
50 coin / blok	Son Ödül	50 coin / blok
\$50 milyon	Piyasa Değeri	\$1,5 milyar

Kaynak: <https://tr.bitdegree.org/tutorial/litecoin-nedir/>, Erişim Tarihi: 20.04.2020.

Blok süresi, coin sayısı ve hız gibi konularda Bitcoin ile litecoin arasında farklılıklar olduğu bu veriler aracılığıyla anlaşılmaktadır. Öte yandan Ethereum ile Bitcoin ise daha önce yapılmış bir çalışmada Şekil 8 üzerindeki gibi karşılaştırılmıştır.

Şekil 8. Ethereum ve Bitcoin Karşılaştırması



Kaynak: <https://www.bfmedia.io/sikca-sorulan-sorular/ethereumun-Bitcoinden-farki-ne--01588732.html>, Erişim Tarihi: 27.04.2020.

Şekil 8’e göre Ethereum ile Bitcoin; blok oluşturma süresi, işlem süresi, blok boyutu gibi konularda ayrılmaktadır. 21 milyon Bitcoin sınırına karşın Ethereum için böyle bir sınır olmadığı bilinmektedir. Bitcoin ile Bitcoin cash karşılaştırması ise Tablo 6’da gösterildiği gibidir.

Tablo 6. Bitcoin Cash ve Bitcoin Karşılaştırması

Özellik	Açıklama
Mükerrer işlem ve silme koruması	Bitcoin Cash, Bitcoin’ de kullanılan daha farklı bir hash algoritması üzerinde çalışıyor. Dolayısıyla, iki zincir arasında tekrar eden işlemlerin yaşanması artık mümkün değildir.
Zincir ölçeklenebilirliği	Bitcoin Cash teknolojisi blok kapasitesini arttırmaya izin veriyor. Şu anda blok sınırı 8 MB ve daha fazla arttırmak mümkündür.
Yenilenen işlem imzaları	Bitcoin Cash, Bitcoin’ den tamamen farklı yapıda çalışan işlem imzalama sistemi sunmaktadır
Acil zorluk ayarı (EDA)	Madenci sayısında hatırı sayılır ölçüde değişiklik olması durumunda, zincirin normal çalışmasını sağlayan bir algoritma mevcuttur. Bu algoritma, bir bütün olarak para birimine ek istikrar sağlamaktadır.

Kaynak: <https://tr.cointelegraph.com/Bitcoin-cash-for-beginners/btc-bch-differences>, Erişim Tarihi: 27.04.2020.

Tablo 6 üzerinde yer alan bilgilerin de destekleyeceği üzere Bitcoin Cash; mükerrer işlem ve silme koruması, zincir ölçeklenebilirliği, yenilenen işlem imzaları, acil zorluk ayarı gibi yönleriyle Bitcoin’den ayrılmaktadır.

Kripto para borsalarına dair yapılan araştırmalardan birisinde ise Tablo 7 üzerinde yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 7. Kripto Para Borsaları Araştırmaları

	İtibari Para Yatırma	Alım Satım Ücretleri	Kullanıcı Dostluğu	Güvenlik	Altcoin Seçenekleri
Gemini	Banka Hesabı	Hacme bağlı Maks.%0.025	Çok	Mükemmel	Sadece Ethereum
Coinbase	Debit Kartı ve Banka Hesabı	Piyasa Oranının Biraz Üzeri	Çok	Mükemmel, Soğuk Depo Kullanıyor	Ethereum, Litecoin ve Bitcoin Cash
Kraken	Banka Hesabı	%0,02 - %0,26	Çok	Mükemmel, Soğuk Depo Kullanıyor	Pek Çok Seçenek
Bitstamp	Debit Kartı ve Banka Hesabı	%0,10 - %0,25	İleri Düzey Kullanıcılar	Birden Fazla Kez Hacklendi	4 Seçenek
Poloniex	İtibari Para ve Yatırma Yok	%0 - %0,25	Ortalama	Şu an İyi 2014’ te Hacklendi	Pek Çok Seçenek
CEX.io	Debit Kartı ve Banka Hesabı	Piyasa Oranının %7 Üzerinde	Daha İleri Düzey Kullanıcılar	Mükemmel, Soğuk Depo Kullanıyor	Pek Çok Seçenek
BitSquare	20’ den Fazla Yol Debit Kartı ve Banka Hesabı Dâhil	Alım Satım Hacmine Bağlı	İleri Düzey Kullanıcılar	Mükemmel, Merkezi Değil	Pek Çok Seçenek

Kaynak: <https://tr.bitdegree.org/tutorial/en-iyi-altcoin-borsasi/>, Erişim Tarihi: 28.04.2020.

Tablo 7’de görüldüğü üzere kripto paralara dair yatırımlardaki borsalar para yatırma biçimi, alım-satım ücretleri, güvenlik, kullanım kolaylığı (kullanıcı dostluğu), altcoin seçenekleri gibi özelliklere sahiptir. Tabloda yer edinen borsalardan bazılarının birden fazla kez hacklendiği, dolayısıyla pek güven vermediği, buna karşın güvenlik seviyesinin mükemmel olduğu ve olumsuz bir durumun yaşanmadığı borsaların bulunduğu görülmektedir. Altcoin

seçeneklerine dair bazı kısıtlamaların olduğu borsaların yanı sıra sınırlamaların olmadığı ve seçeneklerin oldukça geniş olduğu borsaların varlığı söz konusudur. Altcoinlere dair seçenek sayısının fazla olduğu borsaların yaygınlaşması, Bitcoin ile altcoinler arasındaki ilişkinin gelişmesiyle ilgilidir ve yakın gelecekte daha geniş bir ölçeğe ulaşması beklenmektedir.

Bitcoin, güvenli şifreleme ile birlikte blokzincir olarak bilinen paylaşılan bir defter veri teknolojisini kullanmaktadır. Bitcoin, merkezi olmayan, dağıtılmış ağlar aracılığıyla çevrimiçi olarak bulunan kripto para birimleri, dijital para ve ödeme sistemleri olarak bilinenlerin ilk ve en popüleridir (Hayes, 2017: 1309). Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkide Bitcoin'in şu anda dünyadaki konumunu yansıtan bu ifadeler dikkate alınmak durumundadır.

Giriş bölümünde kısaca değinilen daha önceki araştırmalar, bu bölümde irdelenmiştir. Araştırmacıları kolay ulaşılabilirlik sağlaması açısından tablo olarak sunulmuştur.

Aşağıda yer alan Tablo 8 incelendiğinde Bitcoinler ve altcoinler ilişkisi üzerine Maki (2012) Eşbütünleşme yöntemi kullanılarak detaylı bir analiz yapılmamıştır. Bu çalışmada işlem hacmi en yüksek olan 10 kripto para biriminin kapanış fiyatları temel alınarak uzun dönemli ve detaylı bir analiz yapılacaktır.

Tablo 8. Literatür İncelemesi

Yazar	Veri Aralığı (Frekans)	Değişkenler	Yöntem	Bulgular
Karaağaç ve Altınrmak (2018)	15.12.2017-17.01.2018 (Günlük)	Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Cardano, Litecoin, Nem, Neo, Stellar ve Iota Fiyatları	Johansen Eşbütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi	Bitcoin'in Bitcoin Cash'in nedeni, olduğu, Ripple'ın Bitcoin'in nedeni olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerdeki fiyat hareketlerinin kısa dönemde birbirleri üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Çağlı (2018)	01.09.2015-31.01.2018 (Günlük)	Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin, Stellar, Nem, Dash ve Monero Fiyatları	Patlayıcı Süreç Çerçevesi Analizi	Nem dışındaki tüm kripto paraların patlayıcı davranış sergilediğini ve patlayıcı kripto para birimleri arasında çift yönlü önemli bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Bitcoin ve Dash, arasında% 10 veya daha iyi düzeyde istatistiksel olarak anlamlı iki taraflı patlayıcı ilişkileri olduğu gözlemlenmiştir.
Polat ve Gemici (2018)	07.08.2015-25.06.2018 (Günlük)	Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple	Johansen Eşbütünleşme Testi, Toda -Yamamoto Nedensellik Testi	Bitcoin ile altcoinler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi ve eşbütünleşme olduğu sonucuna varılmıştır.
Ciaian vd. (2018)	01.04.2013-31.10.2016 (Günlük)	Bitcoin ve 16 Altcoin Fiyatları, Sanal Para Arz ve Talebi Makroekonomik Finansal Gelişmeler	ARDL Sınır Testi	Elde edilen bulgular Bitcoin ve altcoin pazarlarının birbirine bağımlı hareket ettiğini Bitcoin ve altcoinlerin fiyat ilişkisinin, kısa vadede güçlü olduğunu göstermektedir.
Konuşkan vd. (2019)	01.01.2018-31.12.2018 (Günlük)	Bitcoin,, Ethereum ve Ripple Kapanış Fiyatları	Johansen Eşbütünleşme Testi, Vektör Hata Düzeltme Modeli	Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto paraları arasında kısa dönemli bir ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır.
Çakın (2019)	04.01.2016-28.02.2019 (Günlük)	Euro, Frank, Sterlin, Yen ve Yuan Çapraz Kurları, Bitcoin, Ripple, Litecoin ve Ethereum Değer Ortalamaları	Johansen Eşbütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi	Araştırma sonucunda Bitcoin'den Ripple'a doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Aulia (2019)	07.08.2015-11.09.2018 (Günlük)	Bitcoin Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash ve Eos Kapanış Fiyatları	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modeli, Granger Nedensellik Testi	GARCH kullanılarak yapılan analizin sonucuna göre; Ethereum ile Bitcoin ve Bitcoin Cash ile Bitcoin arasında bir oynaklık yayılımı olduğu ifade edilmiştir. Granger Nedensellik Testi sonuçları ise Bitcoin ve Ethereum arasında meydana gelen oynaklık yayılımının Bitcoin'den Ethereum'a tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucunu göstermiştir. Ayrıca; Bitcoin ve Bitcoin Cash arasında iki yönlü nedensel bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 8'in Devamı

Akçalı ve Şişmanoğlu (2019)	07.08.2015-21.11.2018 (Günlük)	Bitcoin, Ripple Ethereum, Stellar, Litecoin, Monero, Dash ve Nem Kapanış Fiyatları	Toda-Yamamoto Nedensellik Testi	Elde edilen test sonuçlarına göre; Bitcoin ile Ripple ve Stellar arasında çift yönlü ve anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bitcoin'den Litecoin'e ve Nem'e doğru tek yönlü ve anlamlı bir nedensellik ilişkisinin varlığına ulaşılmışken, Dash'dan Bitcoin'e doğru ise tek yönlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Adedokun (2019)	08.08.2015-31.12.2018 (Günlük)	Bitcoin Dash, Doge, Ethereum, Iota, Litecoin, Nem, Neo, Tron, Stellar, Ripple Kapanış Fiyatları	ARDL Sınır Testi, Granger Nedensellik Testi	Elde edilen bulgularda; özellikle Ripple ve Iota' nın Bitcoin ile arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ifade edilmiştir.
Sifat vd. (2019)	27.08.2017-06.09.2018 (Saatlik ve Günlük)	Bitcoin ve Ethereum Kapanış Fiyatları	Granger Nedensellik Testi, ARMA modeli, Vektör Hata Düzeltme Modeli, ARDL Sınır Testi Dalgacık Tutarlılığı Testi	İlk olarak Granger nedensellik testine göre; nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. İkinci olarak ARMA modeline göre; Bitcoin ve Ethereum'un birbirini etkilediğini ve çift yönlü bir nedensellik olduğunu gösteren sonuçlara ulaşılmıştır. Bir diğer model, VECM sonuçlarında ise Bitcoin'in Ethereum'u güçlü bir şekilde yönlendirdiği görülmüştür. ARDL Sınır testi sonuçlarında ortaya çıkan katsayılar, Bitcoin' in etkisinin büyüklüğünün Ethereum'dan biraz daha yüksek olduğunu göstermektedir. Son olarak, Dalgacık Tutarlılık testine göre; değişkenler arasında iki yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 3

UYGULAMA

Bu bölümde araştırmanın amacına, metodolojisine, kapsamına ve veri setine yer verilecektir. Çalışmanın amacına uygun görülen analizler çerçevesinde elde edilen bulgular paylaşılacaktır. Değerlendirmeler ve öneriler paylaşarak üçüncü bölüm sonlandırılması planlanmaktadır.

3.1. Araştırmanın Amacı

Tasarrufların değerlendirildiği para ve sermaye piyasalarına alternatif olarak ortaya çıkan kripto paralar gün geçtikçe kullanılabilirliğini artırmıştır. İşlem hacmi genişlemekte ve coinlerin piyasa değeri sürekli artış göstermektedir. Kripto paraların arasındaki ilişkide yatırımcılar tarafından ilgiyle takip edilmektedir. Literatür incelendiğinde genel olarak kısa dönemli ve örneklemin düşük sayıda tutulduğu araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmada ise yatırımcıların dikkatini çeken kripto paralar arasında nasıl bir ilişkinin olduğu incelenecektir. Elde edilen bulgular doğrultusunda kripto paralar arasında portföy oluşturmanın ne kadar isabetli olacağı tartışılacaktır. En çok kullanılan kripto para birimi Bitcoin ve devamında ortaya çıkan en yüksek işlem hacmine sahip altcoinler arasındaki ilişkinin ekonometrik yöntemle analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Araştırmanın hipotezleri genel olarak aşağıdaki gibi kurulmuş ve söz konusunu hipotezler uygulama kısmında yer alan toplam 45 eşleşme için sınanacaktır.

H_0 = Kripto paralar arasında uzun dönemli bir ilişki yoktur.

H_1 = Kripto paralar arasında uzun dönemli bir ilişki vardır.

3.2. Araştırmanın Kapsamı ve Veri Seti

Coinmarketcap internet sitesinden elde edilen bilgilere göre kripto para piyasasında toplam 5599 para birimi işlem görmekte olup piyasa değerleri 266.053.785.439 Amerikan dolarıdır. Araştırmanın örneklemini coinmarketcap verilerine göre en yüksek işlem hacmine sahip 10 kripto para oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini oluşturulan sanal paralar kripto para piyasasının işlem hacmi olarak %88 ini kapsamaktadır.

Analize dahil edilen kripto paraların günlük kapanış fiyatları Tablo 8’de sunulan daha önceki çalışmalarda da yaygın olarak faydalanılmış www.coinmarketcap.com veritabanından temin edilmiştir. Söz konusu veriler günlük bazdadır. Analizler sırasında Eviews 10.0 ve Gauss 10.0 paket programları kullanılmıştır. Başlangıç dönemi olarak kripto paraların piyasaya giriş tarihleri bitiş tarihi olarakta tez savunmasına yakın olan 07.06.2020 tarihi baz alınmıştır. Birim kök analizleri ve eşbütünleşme tahminicileri sırasında serilere ait ham veriler kullanılmış olup, eşbütünleşme analizlerinde ise hacimsel farklılıkları ortadan kaldırmak ve serileri birbirine yakınsamak için logaritmik dönüşümler kullanılmıştır. Piyasaya giriş tarihleri farklı olduğundan değişkenlerin birlikte analiz edildiği testlerde gözlem sayılarını eşitlemek amacıyla piyasaya giriş tarihi diğer değişkene göre daha geç olan seçilmiştir. Kripto paraların hangi dönemlerinin seçildiği ve ilgili dönemlerde gözlem sayılarının ne olduğuna dair detaylı bilgiler ile Tablo 9’da sunulmuştur.

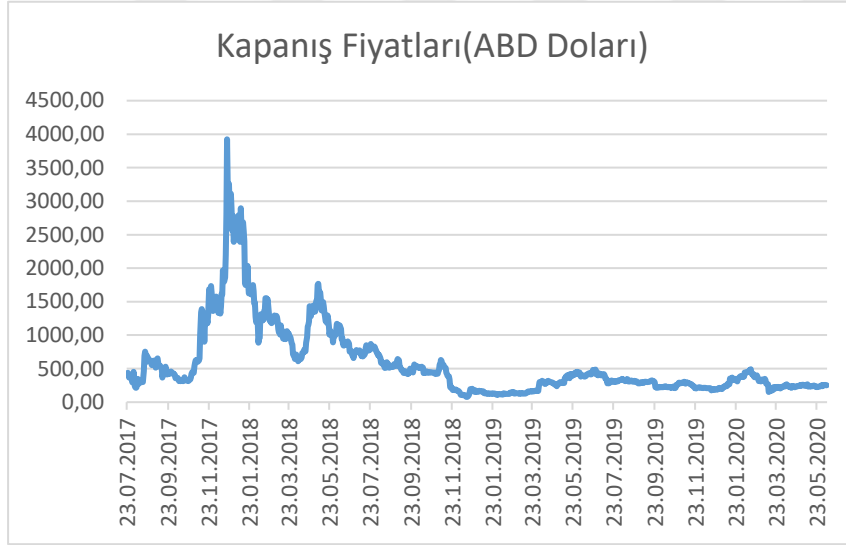
Tablo 9. Analiz Dönemi ve Gözlem Sayısı

İsimler	Analiz Dönemleri Başlangıç	Gözlem Sayısı
Tether	02.03.2015, 07.08.2015, 24.07.2016, 01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	1925, 1767, 1415, 1073, 1051, 999, 577
Bitcoin	29.04.2013, 04.08.2013, 02.03.2015, 07.08.2015, 24.07.2016, 01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	2597, 2500, 1925, 1767, 1415, 1073, 1051, 999, 577
Ethereum	07.08.2015, 24.07.2016, 01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	1767, 1415, 1073, 1051, 999, 577
Litecoin	29.04.2013, 04.08.2013, 02.03.2015, 07.08.2015, 24.07.2016, 01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	2597, 2500, 1925, 1767, 1415, 1073, 1051, 999, 577
Bitcoin Cash	23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	1051, 999, 577
Eos	01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	1073, 1051, 999, 577
Ripple	04.08.2013, 02.03.2015, 07.08.2015, 24.07.2016, 01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	2500, 1925, 1767, 1415, 1073, 1051, 999, 577
Bitcoin SV	09.11.2018	577
Tron	13.09.2017, 09.11.2018	999, 577
Ethereum Klasik	24.07.2016, 01.07.2017, 23.07.2017, 13.09.2017, 09.11.2018	1415, 1073, 1051, 999, 577

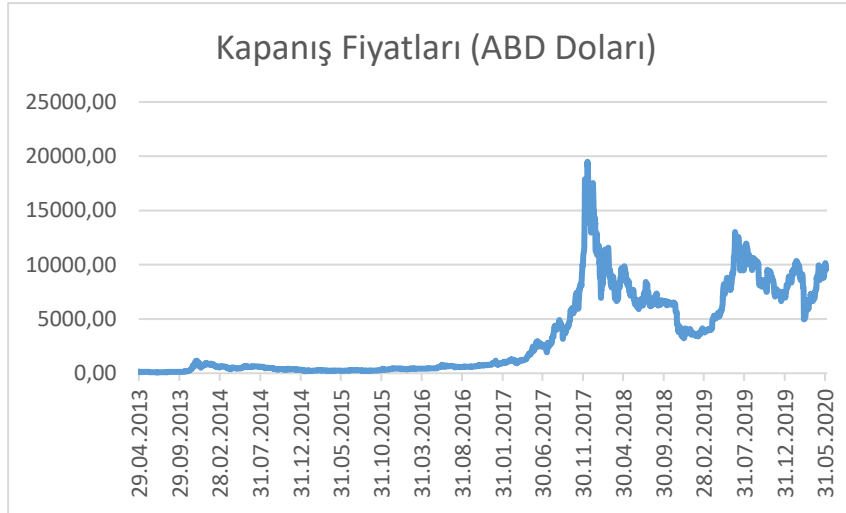
Not: Gözlem sayısı analiz başlangıç tarihlerine göre sıralanmıştır.

Söz konusu kripto paraların analiz dönemlerini kapsayan şekilleri aşağıda yer almaktadır.

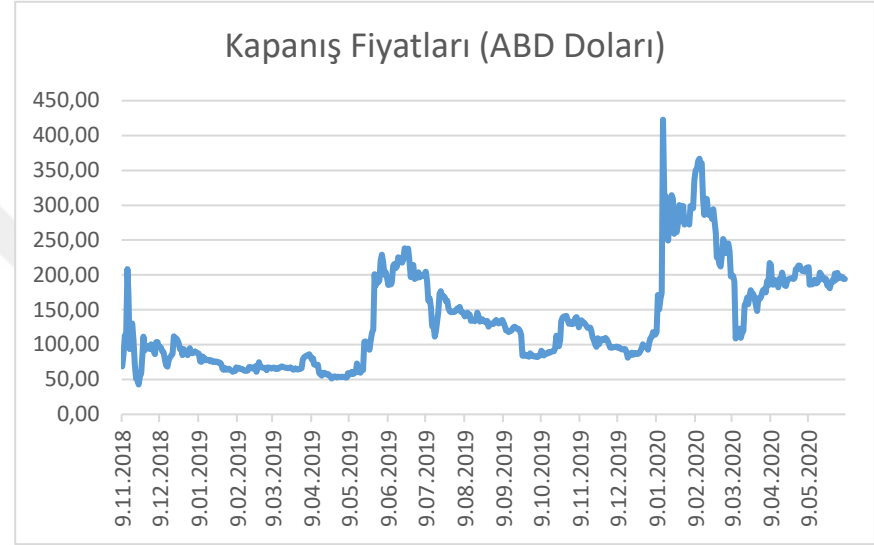
Şekil 9. Bitcoin Cash



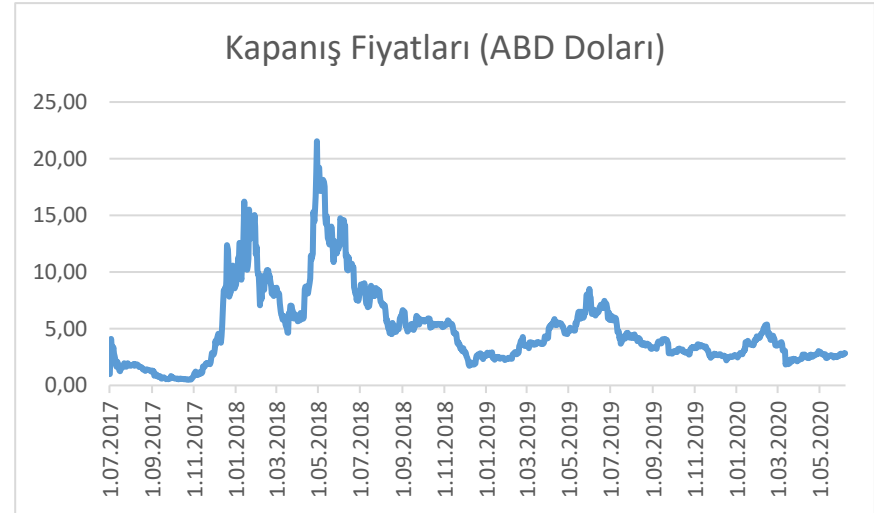
Şekil 10. Bitcoin



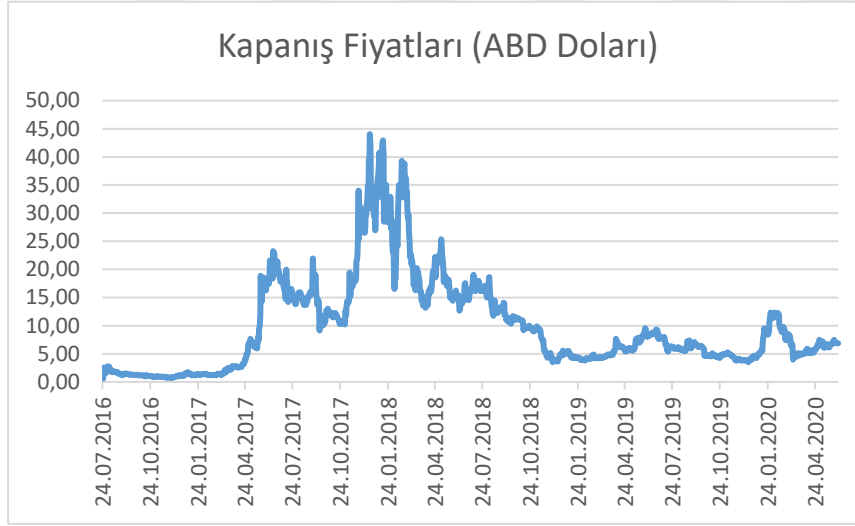
Şekil 11. Bitcoin SV



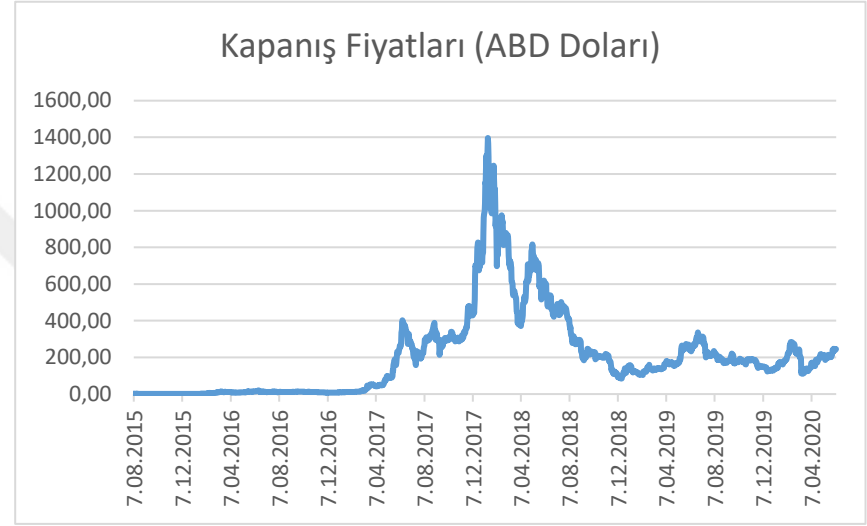
Şekil 12. Eos



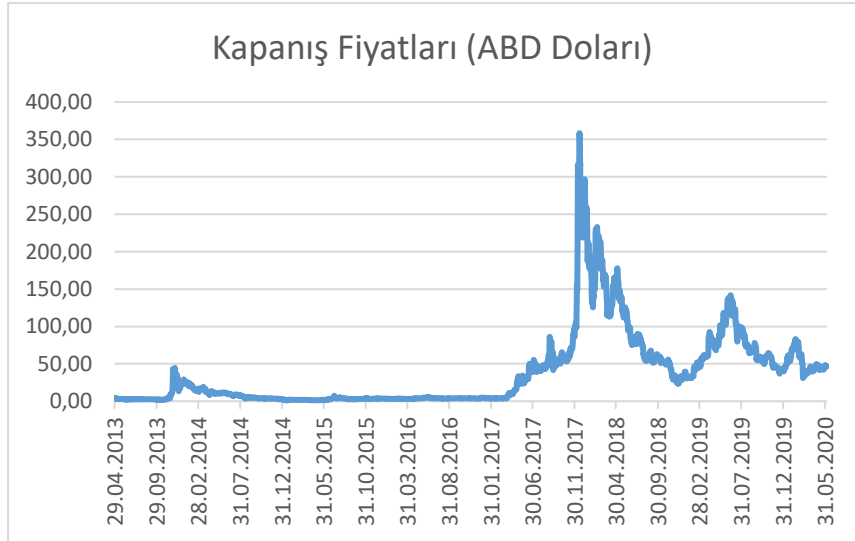
Şekil 13. Ethereum Klasik



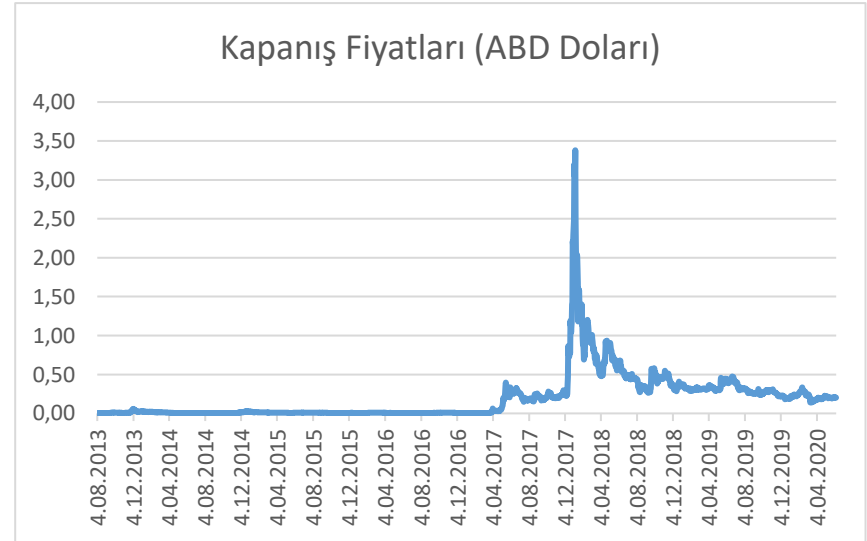
Şekil 15. Ethereum



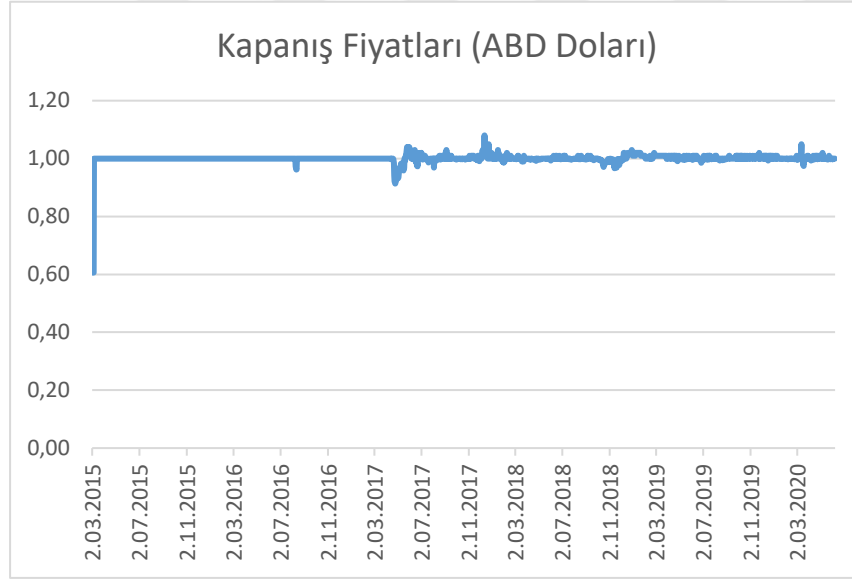
Şekil 14. Litecoin



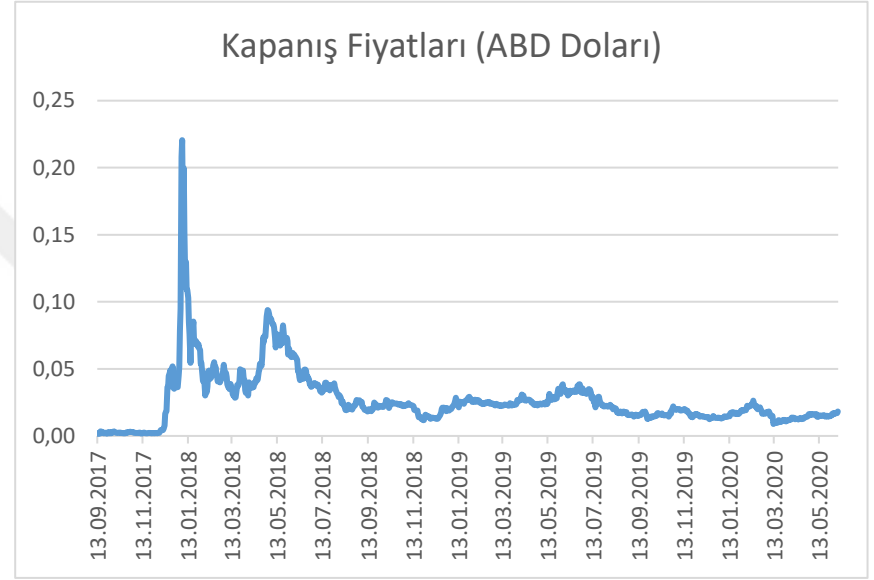
Şekil 16. Ripple



Şekil 17. Tether



Şekil 18. Tron



3.3. Araştırmanın Metodolojisi

3.3.1 Carrion-i Sylvestre Birim Kök Testi

Zaman serileri kullanan çalışmalarda serilerin durağan olup olmadıkları durumları son derece önemlidir. zaman serileri analizlerinde çalışmada kullanılacak olan ana testlere geçilmeden önce ön test olarak adlandırılan birim kök testleri yapılmaktadır. Öte yandan seviyede durağan çıkmayan serilere fark alma işlemi uygulanmaktadır.

Carrion-i Sylvestre Birim Kök Testi 2009 yılında Carrion ve Sylvestre tarafından geliştirilmiştir. Bu test öncesinde genel olarak Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi (1979), Phillips Perron (1988) Kwiatowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) gibi yapısal kırılmaları göstermeyen literatürde genişçe yer edinmiş birim kök testleri kullanılmıştır.

İlerleyen dönemde ortaya çıkan Zivot Andrews ve Ben David vd. (2003) ait olan birim kök testleri ise iki kırılmaya kadar sonuç vermektedir. Daha sonra geliştirilen ve güncel bir ön test olan Carrion-i Sylvestre birim kök testi ise beş yapısal kırılmaya olanak tanımaktadır. Bu özellik testin en büyük avantajını ifade etmektedir. Bir diğer avantajı ise Carrion-i Sylvestre (2009) testinin küçük örneklemeli çalışmalarda da kullanılabilmesi olmasıdır. Ayrıca Carrion-i Sylvestre (2009) testinde kırılma tarihleri içsel olarak belirlenmektedir. Carrion-i Sylvestre (2009) testi yapısal kırılma noktalarını, Bai ve Perron (2003) algoritmasını kullanarak Quasi-GLS yöntemi desteğiyle, dinamik programlama süreciyle, hata kareler toplamını en düşük seviyede tutarak sonuca ulaşmaktadır. Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testi çalışmada kullanılan verilere uygulandığında P_T , MP_T , $MZ\alpha$, MS_B ve MZ_T değerlerini göstermektedir. İstatistiklere ait denklemler aşağıda sunulmuştur:

$$P_t(\lambda^0) = \frac{[S(\bar{\alpha}, \lambda^0) - \bar{\alpha}S(1, \lambda^0)]}{S^2(\lambda^0)} \quad (1)$$

$$MP_T(\lambda^0) = [c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 + (1 - \bar{c})T^{-1} \tilde{y}_T^2] / s(\lambda^0)^2 \quad (2)$$

$$MZ\alpha(\lambda^0) = T^{-1} y_t^2 - s(\lambda^0)^2 (2T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2)^{-1} \quad (3)$$

$$MSB(\lambda^0) = \left(s(\lambda^0)^{-2} T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2 \right)^{1/2} \quad (4)$$

$$MZ_t(\lambda^0) = T^{-1} y_t^2 - s(\lambda^0)^2 (4s(\lambda^0)^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2)^{-1/2} \quad (5)$$

Testin hipotezleri ise şu şekildedir:

H_0 : Yapısal kırılmalar altında seride birim kök vardır.

H_1 : Yapısal kırılmalar altında seride birim kök yoktur.

Eşitlik 1, 2, 3 ve eşitlik 4'te gösterilen istatistik türleri aynı bulguyu ifade etmektedir. Elde edilen test istatistikleri kırık değerden küçükse H_0 hipotezi reddedilmektedir. Bu sonuçlarla serilerin durağan olduğu ifade edilmektedir (Göçer vd. 2013: 18). Çalışma kapsamında da Carrion-i Sylvestre (2009) testi sonuçlarından çıkan P_T test değerleri kırılma sayısına uygun olan kritik değerler doğrultusunda incelenip serilerin durağanlık durumları yorumlanacaktır.

3.3.2 Maki Eşbütünleşme Testi

Maki Eşbütünleşme Testi Maki tarafından 2012 yılında geliştirilmiştir. Maki tarafından geliştirilen bu test ile beş yapısal kırılmanın varlığı tespit edilebilir ve serilerin yapısal kırılmaları içsel olarak belirlenebilmektedir. Geliştirilen testte her bir devre olası bir kırılma noktası olarak görülmektedir. Bu kırılma noktalarını belirlemek için test istatistik değerleri hesaplanmakta ve bu değerlerin sayısal olarak en düşük olduğu noktalar, kırılma noktası olarak belirlenmektedir.

Gregory ve Hansen (1996), Carrion-i Sylvestre ve Sanso (2006) ve Westerlund ve Edgerton (2006) bir tane yapısal kırılmayı göz önünde bulundurabilirken, Maki (2012) beş yapısal kırılma altında, seriler arasındaki eşbütünleşmenin varlığını test edebilmekte ve yapısal kırılma noktalarını belirleyebilmektedir. Carrion-i Sylvestre (2009) testi bu özelliği ile diğer eşbütünleşme testlerinden ayrılmaktadır. Bu yöntemde analize alınacak bütün serilerin $I(1)$ seviyesinde durağan olması gerekmektedir. Yani serilerin birinci seviyede değil fark alma işleminin ardından durağanlaşması gerekmektedir. $I(0)$ durağanlık görüldüğünde duruma uygun olan farklı testler yapılmaktadır. Seriler durağan hale getirildikten sonra gerçekleştirilen regresyon analizi daha iyi sonuçlar vermektedir. Maki testinin hipotezleri şu şekildedir:

H_0 :yapısal kırılmalar altında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H_1 : yapısal kırılmalar altında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Maki (2012), yapısal kırılmaların varlığı durumunda seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığını test edebilmek için, dört farklı model geliştirmiştir. Maki (2012) Eş Bütünleşme Testi özellikle, eşbütünleşme denkleminde üç ve daha fazla yapısal kırılma noktası olduğunda Gregory ve Hansen (1996) ve Hatemi-j (2008) yöntemlerinden daha avantajlıdır (Maki, 2012).

Maki testinde kullanılan 4 modelin denklemleri şu şekildedir:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + u_t \quad (6)$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (7)$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (8)$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \sum \gamma_{it} D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (9)$$

Çalışma kapsamında serilere eşitlik 9'da yer alan sabit değer ve trendi gösteren model temel alınıp test istatistikleri ilgili modelde yer alan kritik değerlere bakılarak bulgulara ulaşılmıştır. Bu model serilerde sabit, trend ve kırılmayı hesaba katarak analizleri gerçekleştirmektedir.

3.3.3 ARDL Sınır Testi

ARDL Sınır Testi Hashem Pesaran ve Yongcheol Shin tarafından 2001 yılında geliştirilmiştir. Bu test sınırlı gözlem sayısına sahip örneklerde kullanılabilmektedir. Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkilerini var olup olmadığını tahmin etmek için önemli bir metottur. Bunun yanı sıra ARDL yöntemi ile birlikte değişkenler birinci farkında veya ilk seviyesinde durağan olarak analize dâhil edilebilmektedir.

ARDL yöntemi herhangi bir birim kök testine gereksinim duymadan gerçekleştirilebilmektedir. Ancak değişkenler ikinci farkında durağan olduğunda uygun tablo kritik değerleri olmadığından ötürü, analize dâhil edilen değişkenlerin I(2) olmadıklarını ispatlamak için birim kök testleri yapılmaktadır. ARDL yöntemi Engle ve Granger (1987), Johansen (1988) ve Johansen ve Juselius (1990) gibi diğer eş bütünleşme testlerine göre birçok avantaja sahiptir. ARDL yöntemi serilerin tamamının I(0), I(1) ya da bazılarının I(0) bazılarının I(1)'inci dereceden bütünleşik olmaları durumunda değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin bulunup bulunmadığını araştırmaktadır. Bu test bazı açıklayıcı değişkenlerin içsel olması durumunda dahi etkili bir tahmincidir. Ayrıca örneklemin küçük olduğu çalışmalarda etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Ancak; serilerin I(2) olması durumunda bu test kullanılamamaktadır. ARDL Sınır testinin hipotezleri şu şekildedir:

H_0 : yapısal kırılmalar altında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H_1 : yapısal kırılmalar altında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

ARDL Sınır Testine ait denklemler şu şekildedir:

$$\Delta y_t = \pi_{yy} y_{t-1} + \pi_{yxx} x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi'_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + u_t \quad (10)$$

$$\Delta y_t = \pi_{yy} (y_{t-1} - \mu_y) + \pi_{yxx} (x_{t-1} - \mu_x) + \sum_{i=1}^{p-1} \psi'_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + u_t \quad (11)$$

$$\Delta y_t = c_0 + \pi_{yy} y_{t-1} + \pi_{yxx} x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi'_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + u_t \quad (12)$$

$$\Delta y_t = c_0 + \pi_{yy}(y_{t-1} - \gamma_y t) + \pi_{yxx}(x_{t-1} - \gamma_x t) + \sum_{i=1}^{p-1} \psi'_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + u_t \quad (13)$$

$$\Delta y_t = c_0 + c_1 t + \pi_{yy} y_{t-1} + \pi_{yxx} x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi'_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + u_t \quad (14)$$

Çalışmada gerçekleştirilen birim kök testinin ardından serilerin durumu I(0) olarak görülen değişkenlere Eşitlik 14'te yer alan sabit ve trendi birlikte gösteren ARDL Sınır Testi uygulanıp aralarındaki eşbütünleşmenin var olup olmadığı tespit edilmiştir.

3.3.4 FMOLS ve DOLS Eşbütünleşme Katsayı Tahmincisi

Phillips ve Hansen (1990), uzun dönem ilişkilerin neden olduğu problemleri ortadan kaldırmak için yarı parametrik düzeltme kullanan bir tahminci geliştirmiştir. FMOLS olarak adlandırılan bu test Wald teslerinede izin vermektedir. FMOLS tahmincisi asimptotik olarak bağımsızdır. Bu test çalışmaya dâhil olan değişkenlerin yerleri değiştirilerek uygulanabilmektedir

Eşbütünleşme testi sonrasında bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birbirini ne kadar etkilediğini ortaya koymak adına asimptotik olarak verimli bir tahmin edicinin oluşturulmasına yönelik basit bir yaklaşım Saikkonen (1992) ve Stock ve Watson (1993) tarafından geliştirilmiştir. Dinamik OLS (DOLS) olarak adlandırılan bu yöntemle, uzun dönemli eşbütünleşme tahminlerinde daha iyi sonuçlar alınacağını ifade edilmiştir.

Çalışmaya uygun olan regresyon analizleri yapıldıktan sonra eşbütünleşmenin varlığına işaret eden istatistiksel değerlere ilişkinin yönünün ve derecesinin belirlenmesi için uzun dönem parametrelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Yapısal kırılmalar dahil edilmediği için kukla değişken oluşturulmuştur. Daha sonra uzun dönem katsayı tahminini gerçekleştirmek için Eviews programında FMOLS ve DOLS testleri uygulanmıştır. FMOLS ve DOLS'ye ait olan denklemler sırasıyla şu şekildedir:

$$\hat{\theta} = \begin{bmatrix} \beta \\ \hat{\gamma}_1 \end{bmatrix} = \left(\sum_{t=2}^T Z_t Z_t' \right)^{-1} \left(\sum_{t=2}^T Z_t y_t' - T \begin{bmatrix} \lambda_{12}' \\ 0 \end{bmatrix} \right) \quad (15)$$

$$y_t = X_t' \beta + \beta D_{1t}' \gamma_1 + \sum_{j=-q}^r \Delta X_{t+j}' \delta + \vartheta_{1t} \quad (16)$$

Araştırma doğrultusunda gerçekleştirilen birim kök, eşbütünleşme testi ve ARDL sınır testini ardından eşbütünleşme bulunan eşleşmelere uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır. Bu test ile değişkenler arası ilişkinin yönü ve ne kadar kuvvetli olduğu tespit edilmiştir.

3.4. Ampirik Bulgular

Eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığını öğrenmek için ilk olarak serilerde birim kökün varlığını araştırmak gerekmektedir. Çalışma için uygun bulunan beş kırılmaya kadar sonuç

gösteren Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testinden elde edilen P_T değerleri aşağıda yer alan tablolarda paylaşılmıştır. Bu aşamadaki analizlerde her bir sanal para için farklı sayıda birim kök testi yapılmıştır. Bu durumun sebebi farklı eşleşmelerden kaynaklı olarak ortaya çıkan farklı başlangıç tarihleridir.

Tablo 10. Bitcoin Cash Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
23.07.2017	21,42 (9,76)	4,77 (9,16)	18.12.2017, 02.04.2018, 22.07.2018, 25.06.2019, 12.01.2020
13.09.2017	12,21 (9,65)	2,23 (8,72)	20.12.2017, 02.04.2018, 18.07.2018, 18.11.2018, 25.06.2019
09.11.2018	25,56 (8,95)	4,53 (9,09)	31.03.2019, 25.06.2019, 22.09.2019, 12.01.2020, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Bitcoin Cash (BCH) kripto parasının Tablo 10'da yer alan 09.11.2018, 23.07.2017 ve 13.09.2017 başlangıç tarihli verilerine birim kök testi yapılması uygun bulunmuştur. Tablo 10'a göre Carrion-i Sylvestre (2009) testinin yapıldığı 3 dönemde de BCH'nin test istatistikleri seviye düzeyinde kritik değerlerden yüksek çıkmış ve serilerde birim kök olduğu tespit edilmiştir.

Böyle bir durumda serilerin farkı alınarak durağanlaşıp durağanlaşmadıklarının araştırılması gerekmektedir. Serilerin fark alma işleminin ardından tekrar birim kök testi uygulandığında test istatistiklerinin kritik değerlerden küçük olduğu yani serilerin durağanlaştığı gözlemlenmektedir.

Tablo 11. Bitcoin SV Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
09.11.2018	10,62 (8,96)	8,48 (8,58)	08.01.2019, 27.05.2019, 21.10.2019, 12.01.2020, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Bitcoin SV(BSV) sanal para birimin diğer sanal paralara göre daha geç başlangıç tarihli olması gereği yalnızca 09.11.2018 döneminde Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testi yapılmıştır. Seviyede birim kök olduğu görülen seriler fark alma işlemi uygulanarak durağanlaştırılmıştır.

Tablo 12. Bitcoin Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
29.04.2013	10,71 (8,53)	1,54 (8,52)	25.01.2014, 16.03.2017, 05.12.2017, 26.08.2018, 24.06.2019
04.08.2013	32,66 (8,31)	2,29 (8,65)	09.04.2014, 16.12.2014, 05.12.2017, 15.08.2018, 24.06.2019
02.03.2015	25,25 (8,65)	1,96 (9,13)	04.06.2016, 25.05.2017, 05.12.2017, 22.07.2018, 25.06.2019
07.08.2015	19,96 (7,76)	1,66 (8,12)	10.06.2017, 05.10.2017, 31.05.2018, 28.11.2018, 24.06.2019
24.07.2016	12,52 (9,04)	2,05 (9,02)	13.07.2017, 05.12.2017, 22.07.2018, 24.06.2019, 16.12.2019
01.07.2017	22,55 (9,10)	2,29 (8,72)	05.12.2017, 10.04.2018, 24.06.2019, 09.10.2019, 26.01.2020
23.07.2017	21,73 (9,06)	2,14 (8,69)	05.12.2017, 10.04.2018, 24.06.2019, 07.10.2019, 26.01.2020
13.09.2017	12,18 (9,27)	1,81 (8,65)	20.12.2017, 10.04.2018, 24.06.2019, 02.10.2019, 12.01.2020
09.11.2018	28,41 (9,02)	5,64 (9,01)	04.01.2019, 24.06.2019, 22.09.2019, 12.01.2020, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Bitcoin (BTC)'nin piyasada işlem gören ilk kripto para olma niteliğini taşımasından dolayı analiz için gerekli olan 9 farklı başlangıç tarihinde birim kök testi yapılmıştır. Tablo 12'de Carrion-i Sylvestre (2009) testinden elde edilen sonuçlara bakıldığında serilerin fark alma işlemlerinden sonra durağanlaştığı gözlemlenmektedir.

Tablo 13. Eos Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
01.07.2017	16,60 (8,77)	1,82 (9,21)	17.12.2017, 22.04.2018, 05.08.2018, 19.05.2019, 22.10.2019
23.07.2017	17,11 (8,73)	1,46 (9,10)	17.12.2017, 22.04.2018, 15.08.2018, 19.05.2019, 22.09.2019
13.09.2017	17,37 (8,74)	1,56 (9,09)	11.01.2018, 22.04.2018, 15.08.2018, 29.05.2019, 22.10.2019
09.11.2018	17,01 (8,97)	4,78 (9,23)	16.02.2019, 29.05.2019, 22.09.2019, 12.01.2020, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Daha önceden hazırlanmış olan EOS kripto para verilerine 23.07.2017, 09.11.2018, 01.07.2017 ve 13.09.2019 başlangıç dönemlerinden itibaren birim kök testi yapılması uygun görülmüştür. Tablo 13'te yer alan EOS sanal para birimi Carrion-i Sylvestre (2009) testi sonuçlarına bakıldığında daha önce elde edilen birim kök testi sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Seriler fark alma işlemi yapıldıktan sonra durağan duruma gelmiştir.

Tablo 14. Ethereum Klasik Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
24.07.2016	8,72 (8,76)	-	16.04.2017, 13.01.2018, 09.06.2018, 05.12.2018, 16.12.2019
01.07.2017	11,77 (9,19)	2,87 (9,14)	26.11.2017, 23.04.2018, 03.09.2018, 05.04.2019, 12.01.2020
23.07.2017	10,40 (9,18)	2,19 (9,21)	06.11.2017, 11.03.2018, 08.07.2018, 05.04.2019, 22.11.2019
13.09.2017	7,77 (9,48)	-	13.01.2018, 23.04.2018, 04.08.2018, 12.11.2018, 13.02.2020
09.11.2018	19,77 (8,98)	4,17 (9,11)	05.04.2019, 02.06.2019, 22.09.2019, 15.12.2019, 19.12.2019

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Tablo 14 Ethereum Klasik kripto parasına ait birim kök testi sonuçlarını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde önceki birim kök testi sonuçlarından farklılık göstermektedir. 24.07.2016 ve 13.09.2017 dönemli Carrion-i Sylvestre (2009) testi sonuçları serilerin $I(0)$ seviyesinde durağan olduğunu ifade ederken, diğer 3 seri ise yine geçmiş sonuçları doğrular nitelikte birinci farklarında durağanlaşmaktadır. Serilere yapılan birim kök testi sonucunda test istatistiği kritik değerden düşük olan bu gibi durumlarda değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını araştırmak için ARDL Sınır Testi uygulanmaktadır.

Tablo 15. Ethereum Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
07.08.2015	29,81 (8,93)	1,51 (9,41)	29.01.2016, 10.06.2017, 14.01.2018, 10.07.2018, 13.05.2019
24.07.2016	17,45 (8,75)	1,49 (8,67)	10.06.2017, 15.01.2018, 08.06.2018, 17.11.2018, 13.05.2019
01.07.2017	11,77 (9,19)	2,87 (9,14)	26.11.2017, 23.04.2018, 03.09.2018, 05.04.2019, 12.01.2019
23.07.2017	22,23 (9,10)	1,72 (9,02)	14.01.2018, 21.05.2018, 03.09.2018, 13.05.2019, 10.02.2020
13.09.2017	17,56 (9,06)	2,21 (8,84)	20.12.2017, 22.04.2018, 03.09.2018, 31.03.2019, 10.02.2020
09.11.2018	19,92 (9,05)	4,09 (9,35)	12.01.2019, 13.05.2019, 12.07.2019, 12.01.2020, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Tablo 15'te yer alan başlangıç tarihleri incelendiğinde Ethereum (ETH) kripto para verilerine ilişkin 6 farklı dönemde birim kök testi yapıldığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13 ile benzerlik göstermektedir. Yani serilerin fark alma işleminin ardından durağan hale getirilmesi sağlanmıştır.

Tablo 16. Litecoin Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
29.04.2013	5,90 (8,53)	-	18.01.2014, 25.03.2017, 10.12.2017, 07.09.2018, 21.06.2019
04.08.2013	6,83 (8,66)	-	08.07.2015, 28.03.2017, 10.12.2017, 19.08.2018, 21.06.2019
02.03.2015	25,17 (8,47)	3,57 (9,29)	11.09.2015, 21.03.2016, 10.12.2017, 30.06.2018, 31.03.2019
07.08.2015	20,76 (7,70)	2,15 (8,05)	24.05.2017, 10.12.2017, 05.06.2018, 01.12.2018, 08.06.2019
24.07.2016	22,23 (8,97)	3,25 (9,16)	13.12.2016, 10.12.2017, 01.05.2018, 25.09.2018, 31.03.2019
01.07.2017	12,53 (9,18)	3,22 (9,44)	10.12.2017, 01.04.2018, 22.07.2018, 12.11.2018, 31.03.2019
23.07.2017	12,64 (9,17)	3,04 (9,42)	10.12.2017, 01.04.2018, 22.06.2018, 12.11.2018, 31.03.2019
13.09.2017	20,47 (8,94)	2,30 (8,93)	20.12.2017, 01.04.2018, 22.07.2018, 08.06.2019, 24.02.2020
09.11.2018	13,26 (9,05)	2,94 (8,99)	22.02.2019, 08.06.2019, 22.10.2019, 19.11.2019, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Litecoin’de (LTC) BTC’ye benzer şekilde ilk piyasa giren kripto paralardan birisidir. Bu doğrultuda LTC’nin 9 farklı başlangıç tarihli verilerine Carrion-i Sylvestre (2009) testi yapılması uygun bulunmuştur. Carrion-i Sylvestre (2009) testinden elde edilen bulgular 29.04.2013 ve 04.08.2013 dönemli serilerin seviyede durağan olduklarını ifade etmektedir. Adı geçen dönemdeki LTC ve diğer sanal para eşleşmelerinde ARDL Sınır Testi yapılması gerekmektedir.

Tablo 17. Ripple Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
04.08.2013	36,76 (8,79)	1,98 (7,25)	02.10.2015, 08.06.2016, 27.12.2017, 16.09.2018, 25.06.2019
02.03.2015	52,01 (8,34)	2,41 (8,47)	11.04.2016, 22.10.2016, 27.12.2017, 14.07.2018, 31.03.2019
07.08.2015	50,36 (8,66)	2,03 (8,20)	25.05.2017, 27.12.2017, 23.06.2018, 22.12.2018, 20.06.2019
24.07.2016	30,33 (8,86)	2,87 (9,06)	11.12.2016, 27.12.2017, 18.05.2018, 04.11.2018, 12.05.2019
01.07.2017	48,90 (8,87)	2,63 (8,80)	27.12.2017, 18.04.2018, 15.08.2018, 25.12.2018, 12.05.2019
23.07.2017	44,97 (8,87)	2,55 (8,79)	27.12.2017, 18.04.2018, 15.08.2018, 25.12.2018, 12.05.2019
13.09.2017	36,29 (8,75)	2,13 (8,70)	27.12.2017, 18.04.2018, 06.08.2018, 18.11.2018, 12.05.2019
09.11.2018	13,16 (9,43)	3,10 (8,99)	08.01.2019, 12.05.2019, 09.07.2019, 04.01.2020, 10.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Ripple (XRP) sanal para birimi LTC ve BTC’nin ardından piyasaya giren bir başka eski tarihli kripto paradır. Bu özelliğinden kaynaklı 8 farklı başlangıç dönemine ait Carrion-i Sylvestre (2009) testi uygulanmıştır. Tablo 17’de görülen sonuçlar ARDL Sınır testine ihtiyaç olmadığını, test istatistiklerinin kritik değerlere göre birinci farklarında küçük çıktığını belirtmektedir.

Tablo 18. Tether Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
02.03.2015	18,08 (9,79)	1,02 (8,94)	08.08.2016, 20.04.2017, 10.12.2017, 12.11.2018, 22.11.2019
07.08.2015	3,68 (9,26)	-	29.01.2016, 11.08.2016, 24.04.2017, 11.12.2017, 19.11.2018
24.07.2016	3,23 (9,28)	-	11.12.2016, 02.05.2017, 11.12.2017, 28.12.2018, 16.12.2019
01.07.2017	1,75 (9,52)	-	22.11.2017, 09.03.2018, 10.08.2018, 28.12.2018, 16.12.2019
23.07.2017	1,60 (9,50)	-	22.11.2017, 09.03.2018, 19.08.2018, 28.12.2018, 16.12.2019
13.09.2017	1,73 (9,38)	-	20.12.2017, 24.04.2018, 19.08.2018, 28.12.2018, 16.12.2019
09.11.2018	2,67 (9,04)	-	05.01.2019, 23.04.2019, 20.08.2019, 23.11.2019, 06.03.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Çalışmanın bu aşamasında Tether'in (USDT) 7 farklı dönemli verilerine birim kök testi uygulanmıştır. Tablo 18 incelendiğinde USDT'nin Carrion-i Sylvestre (2009) test sonuçları diğerlerinden oldukça farklıdır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde USDT'nin 02.03.2015 dönemli serisi haricindeki 6 farklı başlangıç tarihine sahip serilerinin seviyelerinde kritik değerlerden düşük olduğu, serilerde birim kök olmadığını anlaşılmaktadır. İlgili dönemler kapsamında USDT'nin diğer kripto paralar ile eşleşmelerine sonraki aşamalarda ARDL Sınır Testi yapılacaktır.

Tablo 19. Tron Birim Kök Testi Sonuçları

Başlangıç	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
13.09.2017	5,23 (8,69)	-	21.12.2017, 29.04.2018, 07.08.2018, 31.03.2019, 12.01.2020
09.11.2018	4,83 (9,48)	-	10.01.2019, 09.03.2019, 12.05.2019, 05.10.2019, 12.01.2020

Not: Tabloda seviye ve birinci fark sütununda yer alan değerler test istatistiklerini ve aynı sütunlarda parantez içindeki değerler ise kritik değerleri ifade etmektedir.

Tron (TRX) kripto parasının 2 farklı başlangıç dönemdeki verilerine birim kök testi yapılmıştır. Yapılan testler sonucunda Tablo 20'de sunulan sonuçlar $I(0)$ durumunun ortaya çıktığını, sonraki eşleşmeler için ARDL Sınır testinden faydalanılması gerektiğini ifade etmektedir.

Tablo 19'da sunulan istatistikler ile beraber birim kök testleri sonlandırılmıştır. Bir sonraki aşama; değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığını ortaya çıkartan eşbütünleşme testini gerçekleştirmek olacaktır.

Eşbütünleşme testi öncesi gerçekleştirilen birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar, 28 eşleşmenin Maki (2012) Eşbütünleşme Testi ile analiz edilebileceğini kalan 17 eşleşmenin ise ARDL Sınır testi ile analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda ilk olarak Maki (2012) Testi sonuçları paylaşılacaktır.

Tablo 20. Maki Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Sıra	Eşleşme	Başlangıç	Test İstatistik	Kritik Değerler	Kırılma Tarihleri
1	Bitcoin Cash-Bitcoin SV	09.11.2018	-7,00***	-6,62 (%1); -6,10 (%5); -5,84 (%10)	09.05.2019, 15.02.2020
2	Bitcoin Cash-Bitcoin	23.07.2017	-6,14	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	18.12.2017, 06.11.2018, 29.07.2019, 23.09.2019
3	Bitcoin Cash-Eos	23.07.2017	-7,49**	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	24.09.2017, 17.03.2018, 15.08.2018, 06.11.2018, 11.08.2019
4	Bitcoin Cash-Ethereum Klasik	23.07.2017	-8,02***	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11(%10)	08.11.2017, 10.06.2018, 18.11.2018, 01.04.2019, 10.03.2020
5	Bitcoin Cash-Ethereum	23.07.2017	-6,64	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	08.11.2017, 13.03.2019, 21.05.2019, 13.07.2019
6	Bitcoin Cash-Litecoin	23.07.2017	-6,50	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	21.12.2017, 14.02.2018, 04.05.2018, 03.03.2019, 13.07.2019
7	Bitcoin Cash-Ripple	23.07.2017	-6,47	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	12.11.2017, 08.01.2018, 21.05.2019, 13.07.2019, 04.10.2019
8	Bitcoin SV-Bitcoin	09.11.2018	-6,82	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	19.05.2019, 24.06.2019, 22.10.2019, 12.01.2020, 06.04.2020
9	Bitcoin SV-EOS	09.11.2018	-6,48	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	19.05.2019, 18.06.2019, 18.10.2019, 12.01.2020
10	Bitcoin SV-Ethereum Klasik	09.11.2018	-7,04***	-6,04 (%1); -5,54 (%5); -5,28 (%10)	12.01.2020
11	Bitcoin SV-Ethereum	09.11.2018	-5,65	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	27.05.2019, 27.06.2019, 13.08.2019, 12.01.2020
12	Bitcoin SV-Litecoin	09.11.2018	-6,65	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	19.05.2019, 18.06.2019, 19.10.2019, 12.01.2020, 28.02.2020
13	Bitcoin SV-Ripple	09.11.2018	-6,75	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	19.05.2019, 19.05.2019, 16.09.2019, 12.01.2020, 28.02.2020
14	Bitcoin-Eos	01.07.2017	-6,03	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	10.10.2017, 14.02.2018, 09.04.2018, 01.05.2019, 22.10.2019
15	Bitcoin-Ethereum Klasik	24.07.2016	-7,28*	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	10.01.2016, 04.06.2016, 15.11.2016, 27.01.2017, 09.07.2019
16	Bitcoin-Ethereum	07.08.2015	-6,08	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	20.06.2016, 26.10.2016, 12.02.2017, 19.06.2017, 07.01.2018
17	Bitcoin-Ripple	04.08.2013	-7,60***	-6,62 (%1); -6,10 (%5); -5,84 (%10)	06.06.2016, 12.12.2017
18	Bitcoin-Tether	02.03.2015	-54,96***	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	13.01.2016, 21.06.2017, 07.12.2017, 06.12.2018
19	EOS-Ethereum Klasik	01.07.2017	-4,65	-6,04 (%1); -5,54 (%5); -5,28 (%10)	23.08.2017
20	EOS-Ethereum	01.07.2017	-5,45	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	26.09.2017, 09.02.2019, 09.04.2018, 30.06.2018, 25.01.2020
21	EOS-Litecoin	01.07.2017	-5,94	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	16.11.2019, 17.12.2017, 14.05.2018, 08.07.2018

Tablo 20'nin Devamı

22	EOS-Ripple	01.07.2017	-5,73	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	26.09.2017, 08.06.2018, 06.08.2018, 12.01.2019, 02.06.2019
23	Ethereum Klasik- Litecoin	24.07.2016	-6,39	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	22.05.2017, 25.12.2018, 31.03.2019, 10.06.2019
24	Ethereum- Klasik-Ripple	24.07.2016	-6,26	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	22.05.2017, 07.01.2018, 17.04.2018, 08.07.2018, 20.08.2019
25	Ethereum- Litecoin	07.08.2015	-8,48***	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	28.03.2017, 02.07.2017, 09.12.2017, 08.05.2019, 16.01.2020
26	Ethereum- Ripple	07.08.2015	-9,44***	-8,00 (%1); -7,41 (%5); -7,11 (%10)	31.03.2017, 28.06.2017, 12.12.2017, 17.09.2019, 15.12.2019
27	Litecoin- Tether	02.03.2015	-61,65***	-7,55 (%1); -7,00 (%5); -6,71 (%10)	22.05.2017, 31.08.2017, 11.12.2017, 06.12.2018
28	Ripple-Tether	02.03.2015	-56,59***	-6,04 (%1); 5,54 (%5); -5,28 (%10)	29.05.2017

Not ***, **, * simgeleri sırasıyla % 1, % 5 ve %10 güven düzeyinde test istatistiğinin anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Eşbütünleşme testlerinden daha doğru bulgulara ulaşabilmek için serilerin logaritmik değerleri kullanılmaktadır. Logaritmik değerlerin kullanıldığı Maki (2012) Eşbütünleşme testi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 20'de paylaşılmıştır. Tablo 20'de eşleşmelerin baz alınan başlangıç dönemleri, test istatistikleri, kritik değerleri ve kırılma tarihleri görülmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde %99 güvenilirlikle 9 adet, %95 güvenilirlikle 1 adet ve %90 güvenilirlikle 1 adet olmak üzere toplam 11 adet uzun dönemli birlikte hareketi gösteren ilişki saptanmıştır. Öte yandan geriye kalan 17 eşleşme için herhangi bir ilişki belirlenememiştir. Böyle bir durumda sanal piyasa yatırımcılarının; aralarında uzun dönemli bir ilişki ortaya çıkmayan bu 17 eşleşmeye konu sanal paralar arasında portföy çeşitlendirmesi yapma imkânı mevcuttur. Toplamda 28 eşleşmeye yapılan analiz sonucunda yapısal kırılma sayısı ise her eşleşmede farklı olarak ortaya çıkmıştır. Bu durum serilerin yapılarından kaynaklanmaktadır.

Tablo 20 ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda aralarında eşbütünleşme çıkan eşleşmeler FMOLS ve DOLS yöntemleriyle uzun dönem katsayı tahmini gerçekleştirilecektir.

Tablo 21. FMOLS Uzun Dönemli Katsayı Tahmin Sonuçları

Sıra	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistik	Olasılık
1	BSV	BCH	0,448310	0,057130	7,847198	0,0000
2	BCH	BSV	0,834546	0,106663	7,824117	0,0000
3	EOS	BCH	0,004378	0,000377	11,60098	0,0000
4	BCH	EOS	105,4364	9,167710	11,50084	0,0000
5	BCH	ETC	60,68148	2,031864	29,86493	0,0000
6	ETC	BCH	0,141355	0,000472	29,97411	0,0000
7	BSV	ETC	0,827734	0,111817	7,402545	0,0000
8	ETC	BSV	0,426766	0,056985	7,489040	0,0000
9	BTC	ETC	267,8196	26,75666	10,00946	0,0000
10	ETC	BTC	0,001331	0,000134	9,924077	0,0000
11	BTC	XRP	9796,921	492,0265	19,91137	0,0000
12	XRP	BTC	0,000059	0,0000298	19,97175	0,0000
13	BTC	USDT	33476,27	14067,31	2,379721	0,0174
14	USDT	BTC	0,0000005	0,0000001	2,709387	0,0068
15	ETH	LTC	3,800309	0,111264	34,15572	0,0000
16	LTC	ETH	0,220273	0,006482	33,98410	0,0000
17	ETH	XRP	620,2831	20,74094	29,90621	0,0000
18	XRP	ETH	0,001283	0,0000426	30,10781	0,0000
19	LTC	USDT	421,9708	194,3353	2,171354	0,0300
20	USDT	LTC	0,0000349	0,0000138	2,534366	0,0113
21	XRP	USDT	2,043733	1,160769	1,76071	0,0785
22	USDT	XRP	0,004908	0,002309	2,125786	0,0336

Maki (2012) eşbütünleşme sonuçlarına göre, 28 eşleşme arasından 11 eşleşmede eşbütünleşme ilişkisine rastlanmıştır. Eşbütünleşme tespit edildikten sonra katsayı tahmini yapılarak ilişkinin yönü ve kuvvetini ortaya konulmaktadır. Bu kapsamda 11 eşleşmenin bağımlı ve bağımsız değişken olarak yerleri değiştirilerek FMOLS yöntemi ile katsayı tahmini yapılmıştır. Bu yöntemde yapısal kırılmalar hesaba katılmadığından kukla değişken oluşturularak kırılmalar analize dâhil edilmiştir.

Tablo 21' sunulan katsayı değerlerine göre bağımsız değişken BSV bağımsız değişken BCH seçildiğinde BSV ile bağımsız değişken BCH arasında %44 değerinde uzun dönemli pozitif eşbütünleşik hareket görülmektedir. Tabloda yer alan diğer değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin kuvveti ve yönü BSV-BCH örneğindeki gibi yapılmaktadır.

Tablo 21'de paylaşılan sonuçlara göre ilk göze çarpan bulgu; bağımlı-bağımsız değişkenlerin yerleri değiştirilse bile tüm uzun dönem eşbütünleşme ilişkilerinin pozitif yönlü olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda değişkenler arasında negatif yönlü herhangi bir ilişki yoktur. Buna göre söz konusu kripto paraların bir arada olduğu bir portföyde risk minimizasyonu yapılmamış olacaktır.

Tablo 22. DOLS Uzun Dönemli Katsayı Tahmin Sonuçları

Sıra	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistik	Olasılık
1	BSV	BCH	0,458271	0,057976	7,904494	0,0000
2	BCH	BSV	0,849751	0,107593	7,897804	0,0000
3	EOS	BCH	0,004358	0,000383	11,38625	0,0000
4	BCH	EOS	104,8571	9,302217	11,27227	0,0000
5	BCH	ETC	60,42713	2,045216	29,54559	0,0000
6	ETC	BCH	0,014034	0,000475	29,52523	0,0000
7	BSV	ETC	0,827893	0,114161	7,251980	0,0000
8	ETC	BSV	0,428827	0,058220	7,365662	0,0000
9	BTC	ETC	266,0658	26,92732	9,880885	0,0000
10	ETC	BTC	0,001332	0,000135	9,876129	0,0000
11	BTC	XRP	9562,488	494,7529	19,32781	0,0000
12	XRP	BTC	0,000059	0,000003	19,68185	0,0000
13	BTC	USDT	40905,46	19809,61	2,064930	0,0391
14	USDT	BTC	0,0000005	0,0000002	2,860791	0,0043
15	ETH	LTC	3,774356	0,112074	33,67725	0,0000
16	LTC	ETH	0,219795	0,006540	33,60773	0,0000
17	ETH	XRP	607,0021	20,82559	29,14694	0,0000
18	XRP	ETH	0,001277	0,0000435	29,39541	0,0000
19	LTC	USDT	528,3028	274,4901	1,924670	0,0544
20	USDT	LTC	0,0000313	0,0000116	2,703101	0,0069
21	XRP	USDT	2,526533	1,637768	1,542669	0,1231
22	USDT	XRP	0,004165	0,001947	2,138599	0,0326

FMOLS testinin ardından yine uzun dönem katsayı tahmininde kullanılan DOLS testi de uygulanmıştır. Elde edilen istatistiksel bulgular Tablo 22’de görülmektedir. Bir önceki testte olduğu gibi bağımlı-bağımsız değişkenlerin yerleri değiştirilerek tahminleme gerçekleştirilmiştir. FMOLS testinde olduğu gibi bu testte de yapısal kırılmalar hesaba katılmadığından kukla değişken oluşturularak bulgulara ulaşılmıştır. Söz konusu bulgular FMOLS testinin sonuçları ile birebir benzerlik göstermektedir.

Tablo 22’de yer alan katsayı değerlerine bakıldığında bağımlı değişken BSV ve bağımsız değişken BCH’nin arasında %45 değerinde pozitif yönde eşbütünleşme gözlemlenmiştir. Diğer değişkenlerin arasındaki ilişkinin yorumlanması BSV-BCH örneğindeki gibidir.

Tablo 23. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Sıra	İlişki	Model	F İstatistiği
1	BCH-USDT	(2, 12)	5,01
2	BCH-TRON	(2, 1)	3,28
3	BSV-USDT	(3, 8)	4,85
4	BSV-TRX	(1, 3)	4,83
5	BTC-LTC	(10, 6)	6,79 *
6	BTC-TRX	(12, 11)	3,90
7	EOS-USDT	(7, 1)	3,04
8	EOS-TRX	(7, 1)	2,85
9	ETC-ETH	(7, 4)	10,46***
10	ETC-USDT	(8, 1)	2,57
11	ETC-TRX	(12, 12)	4, 82
12	ETH-USDT	(1, 0)	0, 99
13	ETH-TRX	(12, 12)	3, 23
14	LTC-XRP	(11, 11)	3,16
15	LTC-TRX	(10, 6)	3,56
16	XRP-TRX	(12, 11)	8,55**
17	USDT-TRX	(12, 7)	11,80***

Not: ***, **, * simgeleri sırasıyla % 1, % 5 ve %10 güven düzeyinde test istatistiğinin anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Not: Kritik değerler alt sınır ve üst sınır %1 için; 8,74-9,63, %5 için 6,56-7,30 ve %10 için 5,59-6,26'dır.

Gerçekleştirilen birim kök testleri doğrultusunda seviye düzeyinde durağanlık görülen eşleşmelere ARDL Sınır testi uygulanmış olup sonuçlar Tablo 23'te sunulmuştur. Bu aşamada da bir önceki eşbütünleşme testinde olduğu gibi logaritmik seriler kullanılmıştır. Ortaya çıkan F istatistik değerleri incelendiğinde 4 eşleşmede uzun dönemli eşbütünleşmeye rastlanmıştır. BTC-LTC eşleşmesi %90 güven aralığında, XRP-TRX eşleşmesi %95 güven aralığında, USDT-TRX eşleşmesi ve ETC-ETH eşleşmeleri %99 güven aralığında eşbütünleşik hareket etmektedir.

Tablo 23'te görüldüğü gibi aralarında uzun dönemli eşbütünleşme bulunan 4 eşleşmenin uzun dönem katsayı tahminlerine aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 24. ARDL Uzun Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları

Sıra	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistik	Olasılık
1	LTC	BTC	0,016542	0,002390	6,644134	0,0000
2	BTC	LTC	34 86598	10,96927	3,178513	0,0015
3	ETC	ETH	0,029729	0,003145	9,453412	0,0000
4	ETH	ETC	28,75983	2,020763	14,23216	0,0000
5	TRX	XRP	0,083389	0,016888	4,937839	0,0000
6	XRP	TRX	-3,793644	9,487195	-0,399870	0,6893
7	TRX	USDT	2,214342	1,118101	1,980449	0,0479
8	USDT	TRX	-0,143314	0,088043	-1,627765	0,1039

ARDL Sınır testi ile uzun dönemli eşbütünleşme bulunan eşleşmelerin arasındaki ilişki yönünün ve kuvvetinin ortaya konulması adına ulaşılan istatistiksel değerler Tablo 24'te görülmektedir. Uzun dönemli katsayı tahmin işlemi yapılırken bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yerleri değiştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6 eşleşme için pozitif yönlü, XRP-TRX ve USDT-TRX eşleşmeleri içinse negatif yönlü bir ilişki gözlemlenmektedir.

Tablo 24’te yer alan katsayı değerlerine bakıldığında bağımlı değişken ETC bağımsız değişken ETH’nin arasında uzun dönemde %2 oranında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer sonuçlarında yorumlanması ETC-ETH örneğindeki gibi yapılmaktadır.

Negatif yönlü ilişkiler portföy çeşitlendirmesi yapılabileceğini göstermektedir. Kripto paralara ilgi duyan yatırımcıların uzun dönemde negatif yönlü ilişki bulunan veya aralarında eşbütünleşme ilişkisi olmayan kripto paralara yatırım yaparak portföy oluşturması isabetli bir karar olacaktır.



SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Köklü bir geçmişe sahip olan para, zaman içinde dönüşüm yaşayarak farklı şekillerde insan hayatında yer edinmiştir. Değerli madenlerin kullanılmasıyla gelişen ticarete paralel olarak insanların ihtiyaçları farklılaşmış ve ödeme aracı sorunu ortaya çıkmıştır. Ödeme aracı sorunu ortaya çıkan bu dönemin devamında yaşanan gelişmeler paranın günümüzdeki tanım ve niteliğine ulaşmasını sağlamıştır. İlk olarak madeni paralar daha sonra banknotlar kullanılmaya başlanmıştır.

Bilişim sektöründe yaşanan gelişmelerle beraber internet kullanımının artması elektronik para ve sanal para kavramlarının hayatımıza girmesini kolaylaştırmıştır. Yaklaşık 1990 yılından itibaren sahneye çıkan bu paralar insanlar ve kurumlar tarafından çok fazla benimsenmemiş ve etkinliğini zayıf kalmıştır.

Birçok şirketin yazılım alanında yaptığı yatırımlar, merkezi birimlere bağlı ödeme sistemlerinden kaynaklanan sorunlar ve 2008 yılında yaşanan küresel finansal krizin ardından yeni bir para türü sahneye çıkmıştır. Satoshi Nakamoto isimli bir kişinin 2008 yılında “Peer to Peer Electronic Cash System” adlı makaleyi yayınlaması ve Bitcoin isimli ilk kripto parayı tanıtmalarıyla beraber kripto paralar yaygınlaşarak piyasada işlem görmeye başlamıştır. Bitcoin’i anlatan ilgili makalede ödeme transferi için kullanılan blokzincir algoritmasından ilk kez bahsedilmiştir. Daha sonra Bitcoin’e alternatif olarak birçok kripto para tanıtılmıştır. Bitcoin’e alternatif olan diğer paraların tümü altcoinler olarak adlandırılmaktadır.

2008 küresel finans krizinin ardından devlet kontrolündeki kurum ve piyasalara olan güven sarsılmıştır. Kripto paraların merkezi otoriteye bağlı olmaması, transferlerin çok düşük komisyonlar karşılığında yapılması ve altyapı sistemlerinin çok güvenli yazılım hizmetlerini kullanması gibi nedenlerle yatırımcılar ve birçok kuruluş tarafından tercih edilmesine neden olmaktadır.

Dijitalleşmenin etkileri, kripto para sayısının giderek artması, piyasa değerlerinin yükselmesi gibi sebepler merkezi otoritelerin de dikkatini çekmiştir. Bu duruma paralel olarak bazı ülkeler kripto paraların kullanımını yasaklamış bazıları ise kısıtlamalar getirmiştir. Bu konuda Türkiye’de herhangi bir düzenleme yoktur ve çalışmalar devam etmektedir. 2020 yılı sonuna kadar TCMB ve TÜBİTAK’ın ortak çalışmasıyla devletin ilk kripto parasını tanıtmayı beklenmektedir.

Bazı araştırmacılar ve uzmanlar kripto paraların dijital çağın ödeme aracı olacağını öngörmektedir. Haziran 2019 döneminde yaklaşık 2600 olan kripto para sayısı Haziran 2020 itibarıyla 5599 sayısına ulaşmıştır. Kripto paraların günümüzdeki toplam piyasa değeri 262 Milyar dolar değerindedir. Piyasa hacmi genişlemekte ve kullanım oranları hızlı bir yükseliş göstermektedir. Ayrıca kripto paraların e-ticaret, uluslararası ticaret ve farklı alanlardaki kullanımı da giderek artmaktadır.

Kripto paralarda yüksek enflasyon riskinin olmayışı ve merkeziyetsiz olması yatırımcılarında ilgi odağı haline gelmiştir. Para ve sermaye piyasalarına alternatif oluşturan kripto para piyasaları, yatırımcılar tarafından tercih edilme oranı olarak önemli bir konuma sahiptir. Bu kapsamda çalışmanın niteliği ortaya çıkmaktadır. Bitcoin ve

altcoinlere ilginin artması, talebin artması ve birçok yatırımcıya kazanç sağlaması bu araştırmanın dinamiklerini oluşturmaktadır.

Literatür incelemesi yapıldığında çalışmaların benzer yöntemler kullanılarak az sayıda örneklemlili ve düşük gözlem sayısı ile analiz edildiği görülmektedir. Bu doğrultuda literatürde ortaya çıkan boşluğu doldurmak için uzun dönemli ve detaylı bir analiz yapılmıştır.

Bu kapsamda kripto para piyasasında en yüksek işlem hacmine sahip ilk 10 sanal para seçilmiştir. Adı geçen sanal paralar kripto para piyasasının yüzde %88'ini kapsamaktadır. Analize dahil edilen kripto paralar; Bitcoin, Tether, Ripple, Tron, Litecoin, Ethereum, Bitcoin Cash, Bitcoin SV, Eos ve Ethereum Klasiktir. Günlük kapanış fiyatları dolar bazında temel alınıp veriler analiz için hazır hale getirilmiştir. Sanal paralar arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığı, ortaya çıkan ilişkilerin yönü ve kuvvetinin ne olduğu araştırılmıştır.

Serilere ilk olarak Carrion-i Silvestre birim kök testi uygulanmıştır. Elde edilen Birim kök test sonuçlarına göre bazı eşleşmelere ARDL sınır testi yapılması uygun görülmüştür. 28 eşleşmeye ise Maki eşbütünleşme testi uygulanmış ve 11 eşleşmede uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğu ortaya konulmuştur. ARDL Sınır testinden ortaya çıkan bulgular ise 4 eşleşmede eşbütünleşme olduğunu göstermiştir. Sonraki aşamada ilişkinin yönünü ve kuvvetini belirlemek için Maki testi ile uzun dönemli ilişki bulunan eşleşmeler için FMOLS ve DOLS yöntemleriyle, ARDL Sınır testi vasıtasıyla uzun dönem ilişki bulunan eşleşmeler içinse ARDL katsayı tahmini yapılmıştır.

Son aşama olarak yapılan uzun dönem katsayı tahminlerinin ardından Bitcoin ile Ethereum Klasik, Tether ve Ripple'nin arasında çok güçlü ilişkiler tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular kapsamında uzun dönemde aynı yönde hareket eden kripto paralar arasında portföy oluşturulamayacağı ortaya konulmuştur. Uzun dönemde aynı yönde hareket etmeyen ve aralarında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisine rastlanmayan kripto paralar arasında portföy oluşturmanın daha uygun olacağı sonucuna erişilmiştir.

Bu çalışma ile hangi kripto paralar arasında portföy oluşturmanın daha anlamlı olabileceği sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmacılara ve yatırımcılara kolaylık sağlaması için ulaşılan sonuçlar Tablo 25'te özetlenmiştir. Buna göre tabloda yer alan "VAR" sözcüğü pozitif yönlü bir eşbütünleşmenin varlığını göstermektedir. Bu eşleşmeleri oluşturan kripto paraları aynı sepete koymak mümkün değildir. Yani bu eşleşmeleri oluşturan sanal paralar ile portföy çeşitlendirmesi yapılamaz. Öte yandan "YOK" ifadesi ise söz konusu eşleşmelerde ya uzun dönemli eşbütünleşmenin olmadığını ya da uzun dönemli eşbütünleşme olsa dahi bu ilişkinin yönünün negatif olduğunu işaret etmektedir. Son olarak "BELİRSİZ" olarak tanımlanan iki adet ilişki saptanmıştır. Bu tanımın verilmesi değişkenlerden birinin bağımsız olduğunda pozitif yönlü ilişki saptanmışken, diğer değişken bağımsız olarak modele sokulduğunda ise söz konusu ilişki bu defa negatif olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple bahsi geçen iki eşleşme için net bir karar vermek mümkün değildir.

Nihai olarak 13 adet uzun dönemli ve pozitif yönlü birlikte hareket gösteren eşleşmeler gözlemlenmiş olup, 30 eşleşme içinse herhangi bir ilişki saptanamamış ya da negatif yönlü ilişki belirlenmiştir. Bu 30 eşleşmeyi oluşturan kripto paralara yatırım yapan bir yatırımcı riskini minimize edecek ve sanal piyasalarda yüksek getiri sağlama şansına sahip olacaktır.

Tablo 25. Genel Değerlendirme

	BTC	BCH	BSV	ETH	ETC	USDT	XRP	LTC	EOS
BCH	YOK								
BSV	YOK	VAR							
ETH	YOK	YOK	YOK						
ETC	VAR	VAR	VAR	VAR					
USDT	VAR	YOK	YOK	YOK	YOK				
XRP	VAR	YOK	YOK	VAR	YOK	VAR			
LTC	VAR	YOK	YOK	VAR	YOK	VAR	YOK		
EOS	YOK	VAR	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	
TRX	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	BELİRSİZ	BELİRSİZ	YOK	YOK

Yapılan analizler vasıtasıyla çalışmanın tüm sanal piyasalar içerisinde yer alan kripto paralar arasındaki korelasyonu detaylı bir şekilde inceleyen ilk eser olması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda daha önceki çalışmalardan farklı olarak daha gelişmiş ekonometrik yöntemler kullanılması ve gözlem sayısının yüksek olmasıyla beraber detaylıca analiz edilmesi çalışmanın farklı yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde daha önce bu alanda yapılmış Polat ve Gemici (2018), Ciaian ve diğerlerinin (2018) çalışmaları ile benzer bulgular taşıdığı görülmüştür.

Yalnızca kripto para fiyatlarının değişken olarak baz alınması, makroekonomik değişkenlerin dahil edilmemesi ve ARDL Sınır testinin yapısal kırılmaları göstermemesi çalışmanın eksik yönleri olarak değerlendirilmektedir.

Gelecek çalışmalarda aşağıda yazılan önerilerin dikkate alınması faydalı olacaktır:

- Araştırma içinde saatlik veriler kullanılabilir, makroekonomik değişkenler dâhil edilebilir ve tümüyle çoklu yapısal kırılmalı testler kullanılabilir.
- Piyasa değerleri, pazar büyüklükleri ve işlem hacimleri büyüklüklerine göre en az 3 farklı modelleme yapılarak analizler gerçekleştirilebilir.
- Sanal paralar madenciliği olan ve madenciliği olmayanlar şeklinde ayrıştırılarak ayrıca değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Adedokun, A. (2019). Bitcoin-Altcoin Price Synchronization Hypothesis: Evidence From Recent Data. *Journal of Finance and Economics*, 7 (4), 137-147.
- Ağan, B. ve Aydın, Ü. (2018). Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi. 22. *Finans Sempozyumu*, 1-19.
- Akan, D. M. (2010). Uluslararası Döviz Kuru Sistemlerinin Geleceği. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 108-115.
- Akçalı, B. Y., ve Şişmanoğlu, E. (2019). Kripto Para Birimleri Arasındaki İlişkinin Toda-Yamamoto Nedensellik Testi ile Analizi. *Ekev Akademi Dergisi*, 23 (78).
- Akiz, E. H. (2019). Kripto paranın Vergilendirilmesi, Muhasebeleştirilmesi ve Denetimi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Tartışma Metinleri*, 224, 1-21.
- Alkış, A. (2018). İslam Hukuku Açısından Bitcoin ve Kripto Para. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 69-90.
- Alpago, H. (2018). Bitcoin'den Selfcoin'e Kripto Para. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3 (2), 411-428.
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B. ve Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (11), 247-261.
- Aulia A. S. (2019). Analisis Volatility Spillover Harga Bitcoin Dengen Harga Altcoin Tahun. *Jurnal Akuntansi*, 3 (2), 183-194.
- Ayhan, G. (2017). Yeni Başlayanlar İçin Bitcoin Cash. Banka Kredileri. <https://www.bankakredileri.com/yeni-baslayanlar-icin-bitcoin-cash/>, Erişim Tarihi: 30.12.2017.
- Avunduk, H. ve Aşan, H. (2018). Blokzincir Teknolojisi ve İşletme Uygulamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33 (1), 369-384.
- Ben David, D., R. L. Lumsdaine, ve D. H. Papell (2003). Unit Roots, Postwar Slowdown and Long-run Growth: Evidence From Two Structural Breaks, *Empirical Economics*, 28 (2), 303-319.
- Bianchi, D. (2017). *Cryptocurrencies as an Asset Class: An Empirical Assessment*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3077685, Erişim Tarihi:16.05.2020.
- Bilgetay, Ö. (2019). *Bitcoin ve Bitcoin'e Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmeleri Arasındaki Fiyat İlişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Bozkurt Yüksel, A. E. (2015). Elektronik Para, Sanal Para, Bitcoin ve Linden Dolarına Hukuki Bir Bakış. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 73 (2), 173-220.
- Carrion-i-Silvestre, J. L., Kim, D., ve Perron, P. (2009). GLS-Based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks Under Both the Null and the Alternative Hypotheses. *Econometric theory*, 25 (6), 1754-1792.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. ve Kan, D. (2018). Virtual Relationships: Short and Long Run Evidence From Bitcoin and Altcoin Markets. *Journal of International Financial Markets Institutions & Money*, 52, 173-195.
- Cömert, H. (2016). İmkânsız Üçlemeden İmkânsız İkileme: Bretton Woods Dönemi ve Sonrası Para Politikası. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 34 (1), 115-136.
- Çağlı, E. C. (2018). Explosive behavior in the prices of Bitcoin and altcoins. *Finance Research Letters*, 29, 398-403.

- Çakın, M. (2019). *Kripto Paralar: Bitcoin. Döviz Kurları ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Çetiner, M. (2018). Bitcoin ve Blok Zincirin Yeni Dünyaya Getirdikleri. *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1-16.
- Çetinkaya, Ş. (2018). Kripto Paraların Gelişimi ve Para Piyasalarındaki Yerinin SWOT Analizi ile İncelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 2 (5), 11-21.
- Dere, Y. (2019). *Kripto Para Birimi Bitcoin ile Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- DeVries, P. D. (2016). An Analysis of Cryptocurrency, Bitcoin and The Future. *International Journal of Business Management and Commerce*, 1 (2), 1-9.
- Dickey, D.A., Fuller, W.A., (1979). Distribution of The Estimators For Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of The American Statistical Society* 75, 427–431.
- Dilek, Ş. (2018). Blokzincir Teknolojisi ve Bitcoin. *Siyaset Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı Analiz*, 231, 7-30.
- Dizkırıncı, A. S. ve Gökğöz, A. (2018). Kripto Para Birimleri ve Türkiye'de Bitcoin Muhasebesi. *Journal of Accounting Finance and Auditing Studies*, 4 (2), 92-105.
- Durmuş, S. ve Polat, M.Ş. (2018). Sanal Para Bitcoin. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9 (18), 659-673.
- Dündoğan, S. (2018). Kardano Nedir? (ADA). Kriptoparahaber. <https://kriptoparahaber.com/cardano-nedir-ada.html>, Erişim Tarihi: 12.03.2020.
- Engle, R.F., Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55, 251–76.
- Ergin, Ö. (2020). Bitcoin Cash Nedir, Nasıl Alınır. <https://www.coinkolik.com/Bitcoin-cash-nedir/>, Erişim Tarihi: 16.04.2020.
- Evlimoğlu, U. ve Gümüş, U. T. (2018). İtibari Paranın Kullanımından Kaldırılmasına Yönelik Teorik Bir Değerlendirme. *Lefke Avrupa Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (2), 167-183.
- Gibbs, T. ve Yordchim, S. (2014). Thai Perception on Litecoin Value. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 8 (8), 2626-2628.
- Göçer, İ., Mercan, M., ve Peker, O. (2013). Kredi Hacmi Artışının Cari Açığa Etkisi: Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi. *Istanbul University Econometrics & Statistics e-Journal*, 18 (1).
- Gregory, A.W. ve Hansen, B.E. (1996). Residual-Based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts. *Journal of Econometrics*, 70 (1), 99-126.
- Gültekin, Y. (2017). Turizm Endüstrisinde Alternatif Bir Ödeme Aracı Olarak Kripto Para Birimleri. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 96-113.
- Hatemi-J, A. (2008). Tests For Cointegration With Two Unknown Regime Shifts with an Application to Financial Market Integration. *Empirical Economics*. 35, 497-505.
- Hayes, A.S. (2017). Cryotocurrency Value Formation. *Telemati and Information (2009)*, 34, 1308-1321.

- Hileman, G. ve Rauchs, M. (2017). *Global cryptocurrency Benchmarking study*. Cambridge: Cambridge Centre for Alternative Finance.
- Holub, M. ve Johnson, J. (2018). Bitcoin Research Across Disciplines. *The Information Society*, 34 (2), 114-126.
- Houben, R. ve Snyers, A. (2018). *Cryptocurrencies and Blokzincir*. Policy Department for Economic Scientific and Quality of Life Policies, Anwwerp.
- <https://coinmarketcap.com/>, Erişim Tarihi: 07.06.2020.
- <https://tr.bitdegree.org/tutorial/en-iyi-altcoin-borsasi/>, Erişim Tarihi: 28.04.2020.
- <https://tr.bitdegree.org/tutorial/litecoin-nedir/>, Erişim Tarihi: 20.04.2020.
- <https://tr.cointelegraph.com/Bitcoin-cash-for-beginners/btc-bch-differences>, Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- <https://www.bfmedia.io/sikca-sorulan-sorular/ethereumun-Bitcoinden-farki-ne--01588732.html>, Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- <https://www.binance.vision/tr/blokzincir/what-is-ethereum> , Erişim Tarihi: 18.04.2020.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- Johansen, S., Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to The Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Karaağaç, G. A ve Altınırnak, S. (2018). En Yüksek Piyasa Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbiriyle Etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 3, 123-138.
- Karaoğlan, S., Arar, T. ve Bilgin, O. (2018). Türkiye'de Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Para Kabul Eden şİşletmelerin Motivasyonları. *şİşletme ve şİktisat şalışmaları Dergisi*, 6 (2), 15-28.
- Kesebir, M. ve Günceler, B. (2019). Kripto Para Birimlerinin Parlak Geleceği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 601-621.
- Kuzucu, O. (2018). EOS Nedir? *Kripto Koin*. <https://kriptokoin.com/eos-nedir/>, Erişim Tarihi: 26.05.2020.
- Kılıç, Y. ve Çütcü, İ. (2018). Bitcoin Fiyatları ile Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi şİktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (3), 235-250.
- Kılınç, ř. (2018). Ethereum Nedir? Bitcoin ile Arasındaki Farklar Nelerdir? *Webtekno*. <https://www.webtekno.com/ethereum-ile-bitcoin-arasindaki-farklar-h38580.html>, Erişim Tarihi: 11.05.2020.
- Konuşkan, A., Teker, T., Ömürbek, V. ve Bekçi, İ. (2019). Kripto Paraların Fiyatları Arasındaki İlişkinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi şİktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 311-318.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P., ve Shin, Y. (1992). Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root. *Journal of econometrics*, 54 (1-3), 159-178.
- Maki, D. (2012). Tests For Cointegration Allowing For an Unknown Number of Breaks. *Economic Modelling*. 29 (5), 2011-2015.
- Özbaş, M.Y. (2019). Elektronik Para ve Sanal Para: Bitcoin Geleceğin Para Birimi Olabilir Mi. *şİşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1, 85-104.

- Öztürk, N. ve Koç, A. (2006). Elektronik Para, Diğer Para Türleriyle Karşılaştırılması ve Olası Etkileri. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6 (11), 207-243.
- Özyiğit, M. (2014). *Kapitalizmin Tarihsel Krizlerinin Uluslararası Para Sistemleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Pesaran, M.H., Shin, Y., Smith, R.J. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289 – 326.
- Phillips, B., ve Perron, P. (1988). Mean Reversion in Stock Prices. *Journal of Financial Economics*, 27-59.
- Pirinççi, A.E. (2018): Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin'in Değerlendirilmesi. *International Journal of Economics Politics Humanities and Social Sciences*, 1 (1), 45-52.
- Polat, M. ve Gemici, E. (2018). Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki ilişki. 22. *Uluslararası Katılımlı Finans Sempozyumu*, 10-13 Ekim, 83-90.
- Saikkonen, P. (1992) Asymptotically Efficient Estimation of Cointegration Regressions. *Econometric Theory*, 7, 1-21.
- Sayın, K.Ş. ve Mercan, E. (2018). Kripto Para Birimleri: Vergilendirilmesi ve Dünyadaki Uygulamaları. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 5 (20), 701-711.
- Skinner, C. (2016). *Waluweb. FinTech Firmaları, Mobil ve Blockchain Teknolojilerini Kullanarak Nasıl Değer Yaratıyor?* Çev. Aytun Çelebi, Nadir Özata ve Taner Gezer. İstanbul: Dijitalage, Bankalararası Kart Merkezi.
- Sifat, I. M., Mohamad, A., ve Shariff, M. S. B. M. (2019). Lead-Lag Relationship Between Bitcoin and Ethereum: Evidence From Hourly and Daily Data. *Research in International Business and Finance*, 50, 306-321.
- Sönmez, A. (2014). Sanal Para Bitcoin. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 4 (3), 1-14.
- Steinert, L. ve Herff, C. (2018). Predicting Altcoin Returns Using Social Media. *Plos One*, 13 (12), 1-12.
- Stock, James H. and Mark Watson (1993). A Simple Estimator of Cointegrating Vectors In Higher Order Integrated Systems, *Econometrica*, 61, 783-820.
- Şenbayram, E.A. (2019). Paranın Geldiği Uç Nokta. *Harran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3 (4), 72-92.
- Temelli, F. (2019). Kripto Para Birimlerinden Bitcoin ve Muhasebe Açısından Değerlendirilmesi. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 6 (2), 107-119.
- Turan, M.H. (2019). Paranın Sanallaşma Serüveni. *Şarkiyat İlmi Araştırmalar Dergisi*, 11 (2), 805-818.
- Usta, A. (2018). *Paranın Serüveni*. Bankalararası Kart Merkezi, Ankara.
- Ünalın, G. (2019). *Kripto Paraların Vergilendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ünsal, E. ve Kocaoglu, Ö. (2018). Blok Zinciri Teknolojisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 13, 54-64.
- Üzer, B. (2017). *Sanal Para Birimleri*. Uzmanlık Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara.

- Vatan, T. ve Benli, V. F. (2018). Finansal Sistemin Tarihsel Yapısı İçinde Blokzincir Uygulamalarının Kökenleri ve Kripto Paraların Geleceği Üzerine Düşünceler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1 (1), 53-64.
- Westerlund, J. ve D. Edgerton (2006). A Simple Test For Cointegration in Dependent Panels with Structural Breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70 (5), 665-704.
- White, L. H. (2015). The Market For Cryptocurrencies. *Cato Journal*, 35 (2), 383-402.
- Yakupoğlu, C. (2016). A Comparative Study Of Bitcoin And Alternative Cryptocurrencies. *Ankara, Türkiye: Ulusal Tez Merkezi*.
- Yıldırım, M. (2019). Blok Zincir Teknolojisi, Kripto Paralar ve Ülkelerin Kripto Paralara Yaklaşımları. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (20), 265-277.
- Yumuşaker, M. C. (2019). Kripto Para ve Tipleri: Bitcoin Olgusu ve Muhasebesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9 (12), 1007-1029.
- Zeren, F. ve Esen, S. (2018). Geleceği Para Birimi ya da Sadece Bir Balon: Bitcoin. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (39), 433-448.
- Zivot, E., Andrews, D. (1992). Further Evidence On The Great Crash, The Oil Price Shock, and The Unit Root Hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10 (3), 251-270.

ÖZGEÇMİŞ

[Redacted Name] İlköğretim ve ortaöğretimini Bursa'nın Orhangazi ilçesinde tamamlamıştır. 2014 yılında girmiş olduğu Akdeniz Üniversitesi Uluslararası İlişkiler bölümünden 2018 yılında mezun olmuştur. 2019 yılında başladığı Yalova Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Finansman bölümü tezli yüksek lisans programına halen devam etmektedir.

