T.C

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL KRİPTO PARALARIN FİYAT İLİŞKİLERİNİN EKONOMETRİK ANALİZ YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kerim ÇETİN

ULUSLARARASI TİCARET VE FİNANS ANABİLİM DALI

ANKARA, 2023

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL KRİPTO PARALARIN FİYAT İLİŞKİLERİNİN EKONOMETRİK ANALİZ YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kerim ÇETİN

ULUSLARARSI TİCARET VE FİNANS ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Burhan GÜNAY

Ankara, 2023

ONAY SAYFASI

Kerim ÇETİN tarafından hazırlanan "Temel Kripto Paraların Fiyat İlişkilerinin Ekonometrik Analiz Yöntemiyle İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Finans Anabilim Dalı'nda Doktora/Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

<table>
<tr><th colspan="2">JÜRİ ÜYESİ</th><th>Kurumu</th><th>İmza</th></tr>
<tr><td colspan="2">Doçent Doktor Burhan GÜNAY</td><td rowspan="2">Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi/ Uluslararası Ticaret ve Finans</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Kabul ☐</td><td>Red ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">Doçent Doktor Ahmet SARITAŞ</td><td rowspan="2">Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi/ Uluslararası Ticaret ve Finans</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Kabul ☐</td><td>Red ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">Doçent Doktor Haşim BAĞCI</td><td rowspan="2">Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi/Sağlik Yönetimi Bölümü</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Kabul ☐</td><td>Red ☐</td></tr>
</table>

Tez Savunma Tarihi: 12.06.2023

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Finans Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Yaşar YİĞİT

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Kerim ÇETİN 12.06.2023

TEŞEKKÜR

Tez yazım sürecinde göstermiş olduğu ilgi, sabır ve katkılarından dolayı tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Burhan GÜNAY'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yüksek lisans ve Tez sürecinde beni yalnız bırakmayarak maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli Annem ve Babama teşekkür ederim.

ÖZET

Temel Kripto Paraların Fiyat İlişkilerinin Ekonometrik Analiz Yöntemleriyle Belirlenmesi

Değişen ve gelişen dünya düzeniyle birlikte finans ve finansal sistemlere bağlı teknolojik gelişimlerde inovatif finansal araçların yatırımcılar için ilgi çekici bir hâl aldığı görülmektedir. Değişen düzen ile beraber finansal sistem içerisindeki gelişmelerin günümüzde en çok ilgi çeken yanı sanal paralar olmuştur. Finansal sistem içerisinde Blok zincir olarak adlandırılan yeni nesil kodlama ve yazılımlardan oluşan teknolojininse alt yapısından ortaya çıkan ilk kripto, yani sanal para Bitcoin olarak bilinmektedir. Bitcoin merkezi bir otoriteye bağlı kalmadan yatırım aracı olma potansiyeli ve kriptografik özellikler taşıyabilen, kripto para olarak adlandırılan sanal paralardan biridir. Sanal paralar içerisinde başta gelen Bitcoin herhangi bir merkezi otoriteye bağlı kalmadan fiyatını etkileyen faktörlerin arz ve talep ile açıklanabilmesi yüksek volatiliteye sahip bir kripto para olması Bitcoin'in diğer kripto paralardan daha çok tanınmasını sağlanmıştır. Değişen Dünya düzeninde birçok sektörde olduğu gibi finansal araçlarda ve piyasalarda değişimler görülmektedir. Teknolojik alt yapıların gelişme göstermesi para kavramının geçmişten günümüze kadar fiziki ve itibari anlamda güncellenmesine olanak sağlamıştır. Bu çalışmada para ve parasal kavramlar hakkında bilgiler verilerek giriş yapılmış olup kripto paraların günümüzdeki yerine değinilmektedir. Çalışmanın amacı olarak, Bitcoin ile piyasa büyüklüklerine göre ilk 10 içerinde yer alan ve veri dönemlerine güncel olarak ulaşılabilen kripto paralara yönelik ekonometrik analizlere yer verilmiştir. Çalışmada ilk olarak değişkenlerin durağanlıkları ADF ve Philips Perron Birim kök testi ile belirlenmiştir. Daha sonra Granger nedensellik analizleri ile çalışmada kullanılan değişkenlerin birbirleriyle olan etkileşimleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda BITCOİN ve diğer seçilmiş temel kripto paralar arasında belli güven aralıklarında pozitif yönde ilişkiler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Blokchain, Kripto Para, Nedensellik Analizi.

ABSTRACT

Determining the Price Relationships of Basic Cryptocurrencies by Econometric Analysis Methods

With the changing and developing world order. it is seen that innovative financial instruments have become interesting for investors in technological developments related to finance and financial systems. Along with the changing order, the most interesting aspect of the developments in the financial system today has been virtual currencies. In the financial system, the first crypto, that is, virtual money, which emerged from the infrastructure of the technology consisting of new generation coding and software called Blockchain, is known as Bitcoin. Bitcoin is one of the virtual currencies called crypto money, which has the potential to be an investment tool without being dependent on a central authority and has cryptographic features. Being a crypto currency with high volatility, the factors affecting its price can be explained by supply and demand, without being tied to any central authority. In the changing world order, as in many sectors, changes are seen in financial instruments and markets. The development of technological infrastructures has allowed the concept of money to be updated physically and nominally from past to present. In this study, an introduction has been made by giving information about money and monetary concepts and the place of cryptocurrencies today is mentioned. For the purpose of the study econometric analyzes for Bitcoin and cryptocurrencies, which are in the top 10 according to their market size and whose data periods can be accessed, are included. In the study firstly, the stationarities of the variables were determined by ADF and Philips Perron unit root test. Then, the interactions of the variables used in the study with each other were investigated with Granger causality analyzes. As a result of the study positive relationships were determined between BITCOIN and other selected basic cryptocurrencies at certain confidence intervals.

Keywords: Bitcoin, Blockchain, Cryptocurrency, Causality Analysis

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
İÇİNDEKİLER iii
KISALTMALAR DİZİNİ v
GİRİŞ 1
1.Para Kavramı ve Nakitsiz Ekonomi Süreci 4
1.1.Para 4
1.2 Para çeşitleri 6
1.2.1 Mal Para 7
1.2.2 Tek Metal Sistemi 7
1.2.3 Çift Metal Sistemi 7
1.2.4 Kâğıt Para Sistemi 8
1.2.5 İtibari Para 8
1.2.6 Kaydi Para (Banka Parası) 9
1.2.7. Diğer Paralar 10
1.3. Nakitsiz Ekonomi Süreci ve Sanal Para Kullanımı 11
1.3.1. Nakitsiz Ekonomi 12
1.3.1.1 Nakitsiz Ekonominin Kısa Tarihi 12
1.3.2. Türkiye'de Nakitsiz Ekonomi Süreci 14
2. Nakitsiz Ekonomi Sürecinde Kripto Para Kullanımı 16
2.1. Blok Zinciri Teknolojisi 18
2.1.1. Blokzincir Teknolojisinin İşleyişi 20
2.2. Kripto Paraların Şifrelenmesi 22
2.3 Kriptoloji 23
2.4. Kripto Para Ekonomisi 23

2.5. Kripto Paranın Güvenliği 25
2.6. Kripto Paranın Gelişimi 25
2.7. Sanal Paralar ve Kripto Para Piyasası 26
3. Sanal Paralar ve Kripto Para Piyasaları 29
3.1. Bitcoin'in Geleceği 35
3.2. Literatür Araştırması 36
3.2.1. Kripto Paralar ve Döviz Kurlarına İlişkin Literatür 47
4. Seçilmiş Kripto Para Birimleri Üzerinde Ekonometrik Analizler 54
4.1. Veri Seti 54
4.2. Zaman Serilerinde Durağanlık Analizleri 55
4.2.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi 55
4.2.2. Philips-Perron (PP) Birim Kök Testi 56
4.3. Granger Nedensellik Zaman Serileri Analiz Yöntemi 58
4.4. Bulgular ve Değerlendirme 59
4.5. Birim Kök Analizi 72
4.6. Granger Nedensellik Analizi Sonuçları 74
5. SONUÇ 81
KAYNAKÇA 84

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ADA: Cardano Kripto Para Kısaltması

AMB: Avrupa Merkez Bankası

BDDK: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu

BİST: Borsa İstanbul

BKM: Bankalar Arası Kart Merkezi

BNB: BNB Kripto Para Birimi

BTC: Bitcoin

DOGE: Doge Coin Kripto Para Kısaltması

EFT: Electronic Funds Transfer

EPU: Ekonomik Politika Belirsizlikleri

ETH: Ethereum

IMF: International Monetary Fund

KAP: Kamu Aydınlatma Platformu

LTC: Litecoin Kripto Para Birimi Kısaltması

POS: Proof of Stake Pow : Proof of Work

TROY: Türkiye'nin Ödeme Yöntemi

TRX: Tron Kripto Para Birimi Kısaltması

UBS: Union Bank of Switzerland

USD: United States Dollar

USDC: USD Coin Kripto Para Kısaltması

USDT: Tether Kripto Para Birimi Kısaltması

XRP: Ripple Kripto Para Birimi Kısaltması

SİMGELER LİSTESİ

L: Gecikme İşlemcisi

LM: Lagrange Çarpanları

y_t : Rassal Değişken

t: Zaman

T: Zaman Serisinin Son Değeri

E ($\overline{Yt}$): Yt Zaman Serisinin Beklenen Değeri

F ($\overline{Yt}$): Dağılım Fonksiyonu

F (Yt): Yoğunluk Fonksiyonu

e_t: Hata Terimi (Kalıntı Terimi)

IID: Bağımsız ve Aynı Dağılımlı

$\overline{Tt}$: Trend Etkisi

M_t : Mevsimsellik Etkisi

Δ: Serinin Farkı

∑: Toplam Alma İşlemcisi

Δ$\overline{Yt}$: Yt Zaman Serisinin Birinci Derece Farkı

μ: Ortalama

σ: Varyans

γ: Durağanlık Varsayımı Altında Varyans

γ: Durağanlık Varsayımı Altında k. Gecikme İçin Kovaryans

y: Örnek Ortalaması

H_0: Yokluk Hipotezi

H_1: Alternatif Hipotezi

t: Test İstatistiği

x^2: Ki-Kare Dağılımı

t: Deterministik Trend

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Merkezi ve Merkezi Olmayan Yapılardaki İletişim Karşılıklılığı örneği 19
Şekil 2. Sadeleştirilmiş Blokzincir Veri Yapısı 21
Şekil 3. Bitcoin Fiyat seyri 33
Şekil 4. Bitcoin fiyat seyri 35
Şekil 5. Bitcoin fiyat serisi 62
Şekil 6. Ethereum Fiyat Serisi 63
Şekil 7. Tether Fiyat Serisi 64
Şekil 8. BNB Fiyat Serisi 65
Şekil 9. USD Coin Fiyat Serisi 66
Şekil 10. XRP Fiyat Serisi 66
Şekil 11. Cardano Fiyat Seyri 68
Şekil 12. Doge Coin Fiyat Seyri 69
Şekil 13. Litecoin Fiyat Seyri 70
Şekil 14. Tron Fiyat Seyri 71

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: 2019 ile 2023 yılları arasındaki Türkiye'deki Post ATM, Kart Sayıları..... 16
Tablo 2. Kripto Para Birimi Madenciliği ve Para Birimi Statüsünde Değerlendirilmesi ... 31
Tablo 3. Çalışmada kullanılan Değişkenler..... 54
Tablo 4. Kripto para fiyatlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler..... 61
Tablo 5. ADF Birim Kök Testi Tanımlayıcı İstatistik Değerleri..... 72
Tablo 6. ADF Birim Kök Testi Sonuçları..... 73
Tablo 7. Bağımlı Değişken olarak BTC 74
Tablo 8. Bağımlı Değişken olarak BNB..... 74
Tablo 9. Bağımlı Değişken CARDANO 75
Tablo 10. Bağımlı Değişken DOGE COİN 75
Tablo 11. Bağımlı Değişken Olarak ETHEREUM 76
Tablo 12. Bağımlı Değişken olarak LİTECOİN..... 76
Tablo 13. Bağımlı Değişken olarak TETHER..... 77
Tablo 14. Bağımlı Değişken Olarak TRON 77
Tablo 15. Bağımlı Değişken olarak USD Coin 78
Tablo 16. Bağımlı Değişken Olarak XRP 78
Tablo 17. BTC ile Nedensellik ilişkisi olan Kripto Paralar..... 79

GİRİŞ

Tarihte paranın icadı ile birlikte bir devrin kapanarak yeni bir devrin başladığını söyleyebiliriz. Para kavramının insan hayatına girmesiyle birlikte takas ekonomisinin son bulmasına neden olan paranın ortaya çıkması insanlar ve toplumlar arasındaki ortak kabul gören bir değişim aracı olarak günümüze kadar varlığını koruyabilen bir değer haline gelmiştir. Geçmiş yıllardan beri para bir mübadele yani değişim aracı olarak kullanırken yakın dönemlerde ise yatırım aracı olarak da kullanıldığını söyleyebiliriz. İnsanlık tarihinde takas ekonomisine dayanan para günümüze kadar fiziki ve beşerî anlamda varlığını koruyabilmesine rağmen şartlar ve çağlar değiştikçe birçok değişime uğradığı görülmektedir. Bu tür değişimler paraların fiziki boyutunda olduğu gibi itibari değerinde de olmuştur. Çağların değişmesiyle birlikte demir madeninden üretilen bir para yerini bakır madeni paraya akabinde ise doğada az bulunan ve değerli olduğu varsayılan altın ve gümüş paraya yerini bırakmaktadır. "Ticarette kullanılan ilk paralar, altın, gümüş veya bakır gibi dönemin ulaşılma zorluğuna bağlı olarak değerli kabul edilen madenlerden imal edilmiştir" (Fidan, Dilek, Esev, 2019, s: 3). Bu durumun temel sebebi olarak çağların değişimi olduğu gibi itibari değere sahip olan bir devletin yıkılıp yerine başka bir devletin kurulmasıyla, hükümetler ve uygarlıklar açısından otorite göstergesi olan yeni para birimlerinin ve çeşitlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Doğan &Yamak, 2021, s:108).

Yeni çağların açılması ve geride kalan devrin kapanması akabinde yeni buluşlar yeni icatların keşfine neden olurken, doğal kaynakların aktif olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte takas ekonomisinin son bulmasına ve günümüze kadar vazgeçilmez bir değişim aracı olarak kullanılan para, belirli şartlar altında değişimlere maruz kalmasına rağmen varlığı devam etmektedir. Değişen dünya düzeni ve teknolojik alt yapıların her geçen gün değişim gösterdiği dünyada birçok değerin değişime maruz kaldığı gibi paranın da bu teknolojik evrimleşme sürecinde değişime ve gelişime adapte olması kaçınılmaz bir gerçek olduğu görülmektedir. Küreselleşen dünya düzeni her ne kadar çağların ve uygarlıkların değişimlerine bağlansa da teknolojinin rolü oldukça büyüktür. Her geçen gün teknolojinin değişime uğramasında bilişsel alt yapı sistemleri ve bilgiye kolayca erişimi sağlayan internet ve bilgi teknolojileri kanalı vasıtasıyla bilgiye erişim kolaylaştığı gibi birçok değer ve sektör

üzerinde değişim ve gelişim sağlaması olanaklı bir hâl almıştır. Değişen dünya düzeninde finansal ve parasal sistemler üzerinde değişimler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Küresel sistem içerisinde birçok sektörde ve hizmette değişimler yaşandığı gibi parasal sistemler üzerinde de değişimler görülmektedir (Fidan, vd. 2019, s:146).

Paranın ise bu değişim sürecine bağlı kalarak fiziki ve kaydi olarak dijitalleşme sürecine girdiği bilinmektedir. Yakın dönemde alt yapıları oluşturularak paranın dijital bir sürece girerek 7'den 70'e insanların ilgisini çeker bir duruma geldiği görülmektedir. Son yıllarda finansal piyasalarda yatırımcılar tarafından oldukça yüksek hacimlerde kullanılan kripto paraların durumu ve geleceği yatırımcılar, finansal analistler, araştırmacılar vb. tarafından sıklıkla araştırılan konuların başında gelmektedir. Dolaylı olarak kripto paralar gelecekte önemli bir konuma sahip olabileceği düşüncesi hâkim olmaktadır. Kripto paralar son 10 yıl içerisinde gelişim göstererek yeni nesil ve teknolojik bir para birimi olabilmesine karşılık olarak ilk ortaya çıkan kripto para birimlerinin yanı sıra farklı isimler altında birçok türev altcoinlerin kripto para piyasasına girdiği görülmektedir. Kripto paranın ortaya çıkmasından bugüne kadar geçen süre içerisinde belirli bir maddi değer kazanan sanal paralara olan talep üzerinde, sanal para fiyat mekanizması devreye girerek değerleri gün geçtikçe arz ve talebe bağlı olarak artış ya da azalışlar göstermektedir. (Günay & Çetin, 2022 s:231).

Finansal sistemler içerisinde sanal para mekanizmasına bağlı kalınmaksızın kripto para birimleri, altcoinleri kullanıcıları ve yatırımcıları açısından değerlendirilmektedir. Kripto paranın hiçbir devlet otoritesi altında olmaması akıllarda soru işareti uyandırmaktadır. Dolayısıyla kripto para yatırımcıları sanal paranın hiçbir otoriteye bağlı kalmadan serbest bir politika izlemesi, devlet otoritelerinin finansal piyasalar düzenleme ve denetleme kurumları vasıtasıyla kripto paraların fiyat istikrarının sağlanamaması üzerine çelişki içerisinde kalmaktadırlar. Çalışmanın temel amacı kripto para fiyat etkileşimlerine yönelik olarak, gelecekte kripto para fiyatları istikrarımınım hangi yönde olacağı; kripto para kullanıcıları ve yatırımcılarının kafalarındaki soru işaretlerine cevap bulabilmek adına, istatiksel analiz yöntemleri kullanılarak sanal paraların birbirleri arasındaki fiyat etkileşimlerini ve geleceğe yönelik fiyat istikrarına dair araştırma yapılarak, elde edilen bulgular kapsamında sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışmanın teorisi 5 ana başlıktan oluşarak ilk bölümlerde paranın genel tarihinden yola çıkılarak kripto para birimleri; kriptoloji ve diğer temel kripto para birimlerini oluşturan Altcoinler incelenmiş olup, kripto

paralar arasında uygulama olarak birim kök analizi yöntemi ile seçilmiş kripto paralar arasında fiyat ilişkisi incelenmektedir. Çalışmada seçilmiş kripto para birimleri arasındaki ilişki tespit edilmeden önce Philips Perron ve ADF Birim Kök testleri ile verilerin uygunluğu sınanarak bir ön test yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda veri seti içerisinde serilerin durağan olup olmadıklarına bakılarak analize uygunluğu kontrol edilmektedir. Veri seti içerisinde serilerin durağanlığını ölçmek amacıyla kullanılan birim kök testi bir ön sınama yani uygunluk testi olarak kullanılmıştır.

Kripto paraların nedensellik ilişkileri ise fiyat birimlerinin zaman serisi analiz yöntemi kullanılarak Granger nedensellik analizi ile sanal paralar arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmektedir. Çalışmada seçilmiş kripto para birimleri arasındaki fiyat ilişkileri arasındaki ilişkinin saptanması çalışmanın temel içeriğini oluşturmaktadır. Analiz sonrasında elde edilen bulgular çalışmanın sonuç bölümünde yorumlanarak değerlendirilmektedir. Elde edilen sonuçlar yorumlanarak seçilmiş kripto para birimlerinin birbirleriyle olan ilişkileri ve ilişkilerinin yönleri belirlenmiştir. Dolayısıyla çalışmada kullanılan kripto para birimlerinin birbirleriyle ilişkili oldukları tespit edilmiştir.

1.Para Kavramı ve Nakitsiz Ekonomi Süreci

Para insanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için yüzyıllardır varlığını koruyabilen bir değişim aracı olarak göze çarpmaktadır. Değişen ve gelişen dünya düzeni her geçen gün yeniliklerle insan yaşamına katkı sağlarken, ekonomik anlamda içinde bulunduğumuz yüzyılda teknolojik fırsat eşitliği yaratan yeni yaklaşımları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Para kavramı yüzyıllar boyunca aynı kalsa dahi fiziki ve itibari anlamda birçok değişikliğe uğramıştır. Değişen dünya düzeni kavramsal açıdan birçok yenilik ve değişimleri meydana getirmesiyle birlikte, özellikle son yirmi yılda benzeri görülmemiş teknolojik gelişmeler yaşatarak; dijitalleşme kavramı etkisini artırmasıyla hemen hemen her alanda uygulama alanı bulmuştur (Macit, 2022, s.105). Geçmişten günümüze kadar para kavramı fiziki ve itibari olarak birçok farklı şekilde, boyutta karşımıza çıkarken son dönemde ise değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte sanal para olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.1.Para

Para geçmiş çağlardan günümüze kadar varlığını koruyabilen, kullanım amacının dışına çıkmamış bir değişim aracı olarak tanımlanabilmektedir. Lidyalıların parayı keşfetmeden daha önceki süreç içerisinde değişim araçları olarak Deniz kabuğu, değerli eşyalar ve madenler olmak üzere takas ekonomisi üzerine insanların, toplumsal çıkarlarını gözetmeksizin ihtiyaç duymuş oldukları mal ve hizmetler karşılığını ödeme aracı olarak; ellerinde bulundurdukları eşyaları karşılıklı olarak takas etmektedirler. Paranın icadı takas ekonomisinin yeterli gelmemesi ve mal paranın ihtiyaçlara karşılık verememesi üzerine herkes tarafından kabul edilebileceği varsayılan ortak bir değişim aracına ihtiyaç duyulmuştur. Paranın literatüre girmesiyle birlikte takas ekonomisinin yerini değerli madenlerin kullanılarak basıldığı, devletlerin ve uygarlıkların temel otorite göstergelerinden biri haline gelen para toplumlar tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Elmas & Aydın, 2021, s:255).

Para tarihi açıdan değerlendirildiğinde para çeşitli ayrımlara tabi tutulabilir. Buna göre mal para, mevduat parası, kredi parası, özel para ve sanal para olarak adlandırılabilecek bir değişim söz konusu olabilmektedir (Stalder, 2001, s. 69).

Değeri değer yapan özellikler olduğu gibi paranın da para olmasını sağlayan özellikleri ve farklılıkları olmaktadır. Bu özelliklerden söz edecek olduğumuzda öncelikle para itibari bir değere sahip olmasının yanında bir takım belirleyici fiziki özelliklere sahip olmalıdır. Para; taşınabilir, dayanıklı, yerine ve şartlara bağlı kalarak bölünebilmesi, homojenlik ve taklit edilememesi için bir takım fiziki özelliklere sahip olmalıdır. Paranın taşınabilir olma özelliği ağırlık ve boyut ölçütlerinin optimal bir düzeyde olması ve taşınmasının kolay bir şekilde gerçekleşmesinden bahsedilebilmektedir. Dayanıklılık özelliği para olarak kullanılacak cismin dış etkenlere karşı dayanaklı olarak koşullar ve şartlara göre varlığını koruyabilecek bir dayanıklılığa sahip olması gerekirken, bölünebilirlik özelliği paranın birçok işlemde satın alma özelliği göstermesi için her türlü satın alma işlemini yerine getirebilmesi ön koşuluyla gerekli durumlarda bölünebilirlik göstermesinden de söz edilebilmektedir. Paraların taklit edilememesi amacıyla, para üzerinde otoritesi bulunan hükümetlerin, kendilerine ait mühür ve damgalarını kullanarak para basmaları gerekmektedir. Dolayısıyla hükümetlere ait mühür, damga ve özel işareti bulunan paraların taklit edilememesi sağlanmaktadır (Orhan & Erdoğan, 2002, s. 5-6).

Para kavramı insanlık tarihi boyunca vazgeçilmeyen bir finansal dönüşüm aracı olarak günümüze kadar gelmektedir. Çeşitli boyutlarda ve farklı otoriteler tarafından kullanılmaya başlanan paralar tarih sahnesinde yerini ve varlığı koruyabilen ve ticaretlerin yaygınlaşmasında önemli bir röle sahiptir. Günümüzde olduğu gibi farklı boyutlarla insanların karşısına çıkabilen paralar ve ödeme araçları 19. Yüzyıl itibariyle çeşitli değişimlere ve dönüşümlere uğrayarak günümüzdeki sanal paraların oluşmasında temel oluşturmaktadır. Bankacılık sistemlerindeki gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda finans sektörünün gelişimi ve yapısı itibariyle banka parası olarak nitelendirilen yani kaydı paranın yaygınlaşmasıyla günümüzde nakit kullanımının yerini nakitsiz ekonominin temelini oluşturan elektronik bir sistem olarak kredi ve banka kartlarının kullanımı yaygınlaşmaktadır (Öztürk & Koç 2006, s:211). Paranın evrim sürecinde mal para olarak kullanılmış olup, yılların ve çağların getirmiş oldukları yeniliklere ve değişimlere maruz kalarak birçok farklı boyutta karşımıza çıktığı gibi günümüzde de internet ve teknolojik alt

yapıların getirmiş oldukları çağların gerekliliği boyutuna adapte olan sanal para yani, internet parası olarak karşımıza çıkmaktadır (Özyeşil 2015, s:133).

Günümüzde banka kartları, EFT, havale ve ön ödemelerin yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte nakit para kullanımı geride kalarak kolay ve güvenilir ödeme araçları tercih edilmektedir. Sanal paraların kullanımlarının yaygınlaşmasıyla birlikte paranın evrimleşme sürecinde yeni ve farklı bir döneme geçildiği görülmektedir.

Yeni dünya düzeninde banka kartları, EFT, havale ve ön ödemeli araçların kullanıma girmesiyle nakit para ihtiyacı geride kalarak daha kolay ve güvenilir online ödemeler yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu durum 1968 yılında kredi kartı alt yapısının oluşturulmasıyla başlayarak yeni bir dönem içeriğine ulaşan online işlemlerin temeli 1990 yıllarda atılmaya başlandı. Yıllar içerisinde nakit kullanımın azalması nakitsiz ekonomi çevresinde gelişerek kredi kartı ve post kartların kullanımını yaygınlaştırmıştır. Değişen alt yapı ve teknolojik uygulamalara dayanarak bu durum yıllar içerisinde elektronik ödeme sistemlerinin yaygınlaşmasını sağlarken, para ekonomisinde ve parasal alt yapılarla yeni bir başlangıç olan nakitsiz ekonominin temelleri atılmaya başlanmıştır (Öncü, 2021, s:39).

1.2 Para çeşitleri

Para geçmişten günümüze kadar mübadele aracı olarak kullanılmaktadır. Değişimler göz önünde bulundurulduğunda paranın temel işlevleri ve bu işlevlere istinaden paranın şekil ve boyut olarak geçirdiği süreçler göze çarpmaktadır. Değişen ve gelişen dünya düzeniyle birlikte günümüz çağına uyum sağlayan paraların çeşitlenmesi, finansal sistemin teknolojiye uyum sağladığının bir kanıtı olarak karşımıza çıkmaktadır. Geçmiş yıllardan günümüze kadar paranın evrimleşme süreciyle birlikte farklı fiziki ve nakdi boyutlarla insanlık tarihine damgasını vurarak, tarihte önemli bir yere sahip olan paralar ilk olarak takas ekonomisi ortadan kaldırmasıyla, vazgeçilmez bir değişim aracı olarak günümüze kadar geçerliliğini koruduğu gözlemlenmektedir (Sürmen, 2014, s:12).

1.2.1 Mal Para

Mal olarak kullanıldığında bir değere sahip olmasının yanı sıra değişim aracı olarak da kullanılması mümkün olan metaller mal para şeklinde ifade edilmektedir. Buradan da anlaşılabileceği gibi mal para bizatihi bir değere sahip olmaktadır (Yıldırım, 2015, s.145).

Mal paraların bizatihi bir değeri olmadığı, mal paralara atfedilen değerce mübadele aracı olma özelliğine sahiptir. Özü itibariyle mal para kendi değerinin yanı sıra onun satın alma gücünden kaynaklanan bir değer olduğu görülmektedir. İnsanlar geçmişten günümüze kadar para olmadan takas ekonomisi yoluyla ekonomik faaliyetler gerçekleştirmişlerdir (Kızıl, 2021, s:109).

1.2.2 Tek Metal Sistemi

Tek metal sisteminde madeni para ödeme aracıdır. Bununla birlikte her daim altın veya gümüş karşılığı olan banknotlar tedavüldedir ve değişime aracılık edebilmektedirler. Tek metal sisteminde, tedavülde bulunan banknotlar merkez bankalarının rezervlerinde bulunan emtialar karşılığında basılarak piyasaya sürülmektedir. Tek metal sisteminde paranın altın gibi bir standartlı olması gerekliliği; fiyat istikrarının sağlanması, uluslararası fiyatlarda volatilitesinin önlenmesi, ticarette daha adil dağıtımların gerçekleştirilmesinin sağlanması ile mümkün olacaktır (Kodalak 2021, s:12).

1.2.3 Çift Metal Sistemi

Çift maden metal sisteminde ise hem altının ya da gümüşün beraber kullanılmakta olduğu sistemdir. Çift maden sisteminde ihtiyaç duyulması ise artan para gereksinimlerine karşın tek madenin yetersiz kalması olarak göze çarpmaktadır (Elmas &Aydın,2021, s.255)..

Çift metal sisteminde değerli olan metalin piyasada arzının azalması ve piyasadan silinmesi, ülke dışına çıkarılması durumu söz konusu olabilecektir. Bunun temel sebebi ise çift metal sisteminde altının gümüşe göre daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bireyler piyasada zaman içerisinde altın yerine gümüş tercih etmelerinden

kaynaklanmaktadır. Çift metal sistemi üzerinde iki teoriden bahsetmek mümkün olacaktır. Bunlardan ilki Gresham Yasası olarak bilinmektedir. Çift metal sisteminde Gresham yasası en yakın haliyle piyasadaki iyi paranın kötü parayı kovması durumu olarak açıklanmaktadır (Yıldırım 2015, s.145-146).

Bir diğeri ise paraşüt kuramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Paraşüt kuramı ise çift metal sisteminde yer alan metallerden bir tanesinin arzında meydana gelebilecek dengesizliklere karşı bu kuramın çerçevesinde diğer metalin arzındaki artış sayesinde arzda dengeleme sağlayabilecektir. Bu durumda ise üretimin yavaşlamasının önüne geçilecektir (Yıldırım 2015, s.146).

1.2.4 Kâğıt Para Sistemi

Kâğıt para sistemi için iki farklı tiplemeden bahsetmek mümkün olacaktır. Dolayısıyla kâğıt para sisteminde mübadele aracı olarak kullanılan şey kanuni değeri haricinde altına dönüştürülemez. Bahsi geçen paranın kâğıdın metalin yapıldığı maddenin bir önemi yoktur. Günümüzde para ekseninde bir değerlendirme yapıldığında basılmış paraların itibari paralar olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla mal para ve kâğıt para arasındaki fark, değişim aracı olan paranın öz değeri ve atfedilen değeri, itibari değeri olarak göze çarpmaktadır. Değerli madenlerde itibari değerinin yanında kıymetli maden değeri bulunurken kâğıt üzerindeki parada ise sadece itibari değeri bulunmaktadır. Kâğıt para sisteminde paranın kolay basılabilmesi sistemin avantajı olabilirken, karşılıksız olarak basılabilen paraların enflasyona sebebiyet verebileceği kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ülkeleri ekonomik anlamda olumsuz etkileyerek mali krizlerin oluşması gibi farklı bir boyutta karşımıza çıkabilmektedir (Kodalak, 2021, s:14).

1.2.5 İtibari Para

Mal ve hizmetlerin karşılığı olarak kullanılan kâğıt paralar üzerinde yazılı olan değerleri ve toplum içerisinde kabul görerek geçerliliğini koruyan paralar itibari para olarak adlandırılabilmektedirler (Kodalak, 2021, s:15). 19. Yüzyılda ABD (Amerika Birleşik Devletleri) öncülüğünde toplanan 44 ülke Amerika'nın Bretton Woods kasabasında

toplanarak Birleşik Millet Mali ve Finans görüşmelerini ortak bir sonuca bağlamışlardır. 44 ülkenin milli parasını Amerikan Dolarına endeksleyerek itibari para kavramını ortaya çıkarmışlardır. Ülkelerin milli ve yerli paralarının ABD Doları karşısında endekslenmesiyle birlikte 1 ons=35 Amerikan Doları ya da 1 dolar=0,88867 gram olacak şekilde anlaşmada mutabık kalınmıştır (Kızıl, 2019, s. 24). Ülkelerin para birimlerinin dolara olan bağlılığıyla birlikte ilerleyen dönemlerde itibari para standardı kâğıt paranın başka bir otorite tarafından taklit edilememesinin önünde engel teşkil ederek, paraların altlarındaki imzalara ve merkezi otoriteye güven esasına dayalı sistem ile varlığa dayalı bir sistem meydana gelmiştir.

1.2.6 Kaydi Para (Banka Parası)

Bankaların vadeli ve vadesiz mevduatlarda beklettiği karşılığında mevduat sahiplerine para üzerinde hakkının bulunduğunu gösteren defter ya da çek verilerek alınıp satılmasına imkân sağlanan paralar kaydi para olarak tanımlanmaktadır (Koç, 2020, s.200). Banka parası olarak adlandırılan kaydi para mekanizmaları, bankaların hane halkından yani mevduat sahiplerinden toplamış oldukları paraları piyasaya sunarak kredi ve borç olarak kullandırma işlemleri, kısaca kaydi para mekanizmasını özetlemektedir. Tasarruf sahiplerine bankaya sunmuş oldukları mevduatlar karşılığında mevduat üzerinde belirli bir miktarda oran belirleyerek kredi kullanımı sağlamaktadırlar. Bankalar kaydi para yaratarak kendilerinin olmayan mevduatı sistem içerisinde kredi olarak kullandırarak, işlem aracılığı yapmakta ve karşılığında getiri elde etmektedirler. Kaydi para mekanizmasını bankalar ve mevduat kullandıran kuruluşlar üzerinde otorite sağlayarak, kamu gücüyle kontrol mekanizması oluşturulmuştur. Kontrol mekanizması zorunlu karşılık oranı adı altında bankalarda toplanan mevduatın merkez bankası denetimine sunularak belirli miktarda zorunlu karşılık oranlarını mevduat üzerinde ülkemizde olduğu gibi TCMB tarafından oluşturulan kontrol mekanizması sayesinde tasarrufta bulunanların mevduatları, devlet güvencesi ile kayıt altında tutularak, garanti altına alınmaktadır. Kaydi para mekanizmasını oluşturan fonlar mevduat sahipleri ve firmalardan sağlanarak kendi içerisinde bir sistem oluşturmaktadır. Merkez bankalarındaki mevduat karşılıklı para, rezerv para olarak adlandırılmaktadır (Yıldırım 2015, s:147).

Banka kaydi para sistemi: vadeli ve vadesiz mevduat olarak toplanan mevduatlar üzerinde tasarruf sahiplerinin haklarını gösteren çek ve defter gibi ödeme araçları

kullanılarak kolaylıkla alım satım sağlanmaktadır. Kaydi para mekanizması bankaların tasarruf sahiplerinden toplamış oldukları mevduatlardan oluşmaktadır. Dolaylı olarak kaydi para hane halkının, firmaların vb. yani tasarruf sahiplerinin mevduatları olarak bilinmektedir.

1.2.7. Diğer Paralar

Para ekonomilerin vazgeçilmez temel taşları arasında gösterilen bir kavram olarak hayatımızın birçok yerinde karşımıza çıkmaktadır. Devletlerin görevleri ve görev tanımlamaları doğrultusunda kâğıt para olarak piyasada yer alan para çeşitleri, değerli madenler olan altın ve gümüş gibi değerler karşılığı basılarak piyasaya sürülmektedir. Tüm paraların olduğu gibi kâğıt paralarında maliyetleri bulunmaktadır. Paraların maliyetleri darphane ve arza karşılık kâğıt giderleri olarak bilinmektedir. Devletler piyasa sürdükleri kâğıt para birimleri üzerinden senyoraj gelirleri elde etmektedirler. Senyoraj gelirleri üzerinde yazan değer miktarı eksik olması sırasında gider miktarı düşürülerek yansıtılan yükümlülükler olarak bilinmektedir. (Demir, 2021, s:10). Kâğıt paralar arzı karşılığını altın gümüş olarak belirlenerek zorunlu karşılığı doğrultusunda piyasaya ihraç edilmektedir.

Alternatif Para: diğer geleneksel para birimlerine karşılık olarak piyasada bulunan alternatif olarak kullanılabilen bankacılık ödeme sistemleri içerisinde yer alamayan, bireyler firmalar ve diğer hane halkları tarafından ticareti geliştirmeye yönelik kullanılan paralara alternatif paralar denilmektedir. Kanada'nın Canadian Tire parası, ABD'nin Massachusetts eyaletinde kullanılan BerkShare, İngiltere için Bristol Pound bu paralara örnek verilebilmektedir (Kızıl, 2019, s. 25).

Dijital Paralar ve Kripto Paralar: küresel ticarette yeni bir boyut kazanarak elektronik ortamda işlem gören paralara dijital para denilmektedir. Teknolojik gelişmelerin artmasıyla birlikte insanların nakit kullanım zorunluluğunu ortadan kaldıran dijital paraların ortaya çıkmasının ardından dijital paraların geleceğin para birimi olması konusunda görüşler ortaya çıkmıştır.

Dijital paralar içerisinde ilk olarak ortaya çıkan kripto para kavramı, yeni bir kavram olan Blokzincir sistemine entegre olarak alt yapısı oluşturulmuştur. Kripto paralar gönderici

ve alıcı arasında transferlerinin şifrelenmeyle oluşturulmuş Blokzincir teknolojisi kullanılarak işlemler gerçekleştirilmektedir. Takas işlemlerinde kullanılabilen tamamen dijital şifrelenmiş sanal para birimi olarak ortaya çıkmıştır. Hiçbir merkezi otoriteye bağlı kalmaksızın kendi içerisinde sistem oluşturan dijital paralar kendi içerisinde şifrelemeye bağlı olarak sistem oluşturarak sanal para transfer mekanizması sağlanmıştır. Para birimleri Euro, Dolar, Türk lirası gibi geleneksel ve yasal tedavülde bulunan paralar olarak bilinmekte iken kripto para birimlerinin ilk örneği olan Bitcoin sonradan icat edilen ve yasallığı olmayan bir para birimi olarak işlev görmektedir (Demir, 2021, s: 10). İlerleyen alt bölümlerde konu detaylı olarak ele alınmaktadır. Kripto para kavramı herhangi bir merkezi otoriteye dayanamadan ortaya çıkmış bir para birimi olarak görülmektedir. Sanal paralar hakkında fiyat mekanizmaları arz ve talep dengesine göre oluştuğu bilinmektedir.

1.3. Nakitsiz Ekonomi Süreci ve Sanal Para Kullanımı

Değişen ve zaman bağlı kalarak sürekli kendini güncelleyen teknoloji beraberinde birçok kolaylığı getirdiği gibi bankacılık ve finans sistemi içerisinde toplumlara ve bireylere birçok konuda avantajlar ve kolaylıklar sağladığı görülmektedir. Finans sistemi içeresinde nakit kullanma zorunluluğunu ortadan kaldırmak adına kredi kartları ve nakitsiz ödeme araçlarına olan ilgi gün geçtikçe artmaya başlamıştır. İnsan hayatını kolaylaştırıcı bir unsur olan kredi ve banka kartlarına olan talebin artması gelişen teknoloji ile paralellik göstermektedir. Bireylerin nakit taşıma zorunluluğunu ortadan kaldıran bu sistem online ödemeler başta olmak üzere insan hayatının birçok yerinde kendini göstermektedir. Nakitsiz ekonomi gelişimi toplumsal sınıf ayrımını ortadan kaldırıcı bir nitelik taşıyarak geliri olan herkesin eşit bir şekilde faydalanabileceği kredi ve debit kart kullanımını hemen hemen herkesin kullanımına eşit olanaklar sunan sistem, geleceğin para birimleri olama potansiyeli taşıyan sanal para sistemine giriş aşamasında önemli bir rol üstlendiği görülmektedir. Nakitsiz ekonomi süreci kredi kartlarının yaygın olarak kullanılmasına bağlı kalarak sanal paraya olan bakış açısına olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Bu çıkarım doğrultusunda sanal para üzerindeki işlem hacimleri başta olmak üzere kripto para kavramının ortaya çıkması ve kullanımının küresel boyutta yaygınlaşması sanal para kavramını değerli kılarak gelecek vaat eden bir para birimi olduğuna dair çıkarımlar yapılmıştır (Ay & Adıyaman, 2022, s:15).

1.3.1. Nakitsiz Ekonomi

Nakitsiz ekonomi, değişen dünya düzeninin beraberinde getirmiş olduğu teknolojik yenilikler arasında yer almaktadır. Dünya genelinde kredi kartlarının kullanımı ve itibari değerinin artmasıyla birlikte yeni nesil teknolojilerin altyapılarıyla desteklenen nakitsiz ekonomik süreç, insanların hayatlarına kolaylık sağlamak ile birlikte değişen ve gelişen dünya düzeninde yeni nesil bir ödeme aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Nakitsiz ekonomi insanların yaşamalarında kolaylık sağlaması, kredi ve banka kartlarının kullanımlarının artmasıyla sağlanmaktadır.

Nakitsiz ekonominin yaygınlaşması kredi ve banka kartlarının kullanım süreci ile başlayarak insanların günlük yaşamda nakit para kullanmadan tek bir kartla birçok işlemlerini kolaylıkla yapabilmesine olanak tanımıştır. Paranın değişim sürecine adapte olan ekonomik sistemler, teknolojik süreçlerle paralel olarak insanların hayatını kolaylaştırmak üzere Ar-Ge çalışmaları doğrultusunda kredi kartları ve elektronik ortamda yapılan parasal işlemlerin piyasada tutunmasına olanak sağlanmıştır

1.3.1.1 Nakitsiz Ekonominin Kısa Tarihi

Yapılan araştırmalar doğrultusunda nakitsiz ekonomik süreç öncelikle ABD kaynaklı olarak 1894 yılında ABD merkezli Hotel Credit Letter Company adında bir firmanın dar kapsamlı olarak sadece belirli bir şahsa ait olan otellerde geçerli olan bir kartın icadıyla birlikte nakitsiz ekonominin temelini oluşturmasında örnek bir durum teşkil etmektedir. 1914 yılından sonra merkezi Avrupa olmak üzere “şimdi al! Daha sonra ödeme yap!” sloganıyla veresiye ödeme sistemin yaygınlaşmasına olanak sağlanmıştır (Macit,2022, s.105). Kredi kartları alt yapısının oluşmasında önemli bir rol üstlenen veresiye sistemi insanların alışverişlerinde kolaylıklar sağlayarak banka sistemli merkezi bir otoritenin kredi kartlarını kullanmasında bir ilham kaynağı olduğu görülmektedir. 1946 yılında ise günümüzde kullanılan banka kartının bir benzeri çıkarılması sonucunda toplumların yaşamlarını kolaylaştırma yönünde atılımlar gerçekleştirilerek insanların alım-satım işlemlerinde tereddütte bulunmadan rahat bir şekilde işlem yapmalarına olanak sağlanmıştır. Sistemin temel amacı insanlara yönelik yeni bir kolaylık sağlamasına olanak tanıyarak, debit kart adı

verilen banka kartları ve hesap cüzdanları yaygınlaşarak insanların ödeme aracı olarak nakitsiz ekonomi sürecinin başlamasına olanak sağlamaktadır. Dolaylı olarak 1940'lı yılların sonuna gelindiğinde banka kartı ile ödeme yapmak isteyen bir ABD vatandaşı herhangi bir alışveriş yaptığında; yanında cüzdan taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırarak nakitsiz ekonomi sürecinin itibar sağlamasında ve kullanımının yaygınlaşmasında teşvik edici yeni bir boyut kazanması amaçlanmıştır. 1967 yılında ise dünyanın ilk ATM'si John Stephard Barron tarafından icat edilerek ve İngiltere'deki Barcleys Bank tarafından kullanıma sunulması nakitsiz ekonomide devrim niteliğinde bir girişim oluşturmuştur (Kızıl, 2022, s:110).

İnternet'in günlük hayata adapte olmasıyla birlikte gündelik yaşamda kolaylık, zaman tasarrufu ve maliyet avantajı sağlaması süreç ve işlem kolaylığı sağlamıştır (Alnıaçık, 2018 s:22). 21. yüzyılda internet alt yapılı ekonomik sisteme uygun mobil bankacılığın gelişmesiyle birlikte 2008 yılında Satoshi Nakamato ismini kullanan bir araştırmacı sanal paralar üzerinde düzenlemiş olduğu makalesinde kripto paralara yani sanal paralara literatürde ilk defa yer vererek yeni bir kavramın kaynaklarda girmesine vesile olduğu görülmektedir. Sanal paraya olan ilgi ve güvenin artmasıyla birlikte 2011 yılı itibariyle literatürde yer edinen kripto paraların işlem hacimleri ve sanal paraya olan ilginin arttığı görülmektedir.

Sanal para mekanizmasındaki en büyük avantaj yatırım çerçevesinde ve işlem hacmi konusunda değerlendiren insanlar kolaylıkla işlemlerini gerçekleştirebilmenin yanında, üçüncü bir kişiye gerek kalmadan sanal paranın alınıp satılabilmesini sağlamaktadır. Küreselleşen dünya düzeninde, teknolojinin getirmiş olduğu yenilikler insanların hayatlarını kolaylaştırmaktadır. Ülkeler ve coğrafyalar fark etmeksizin herhangi bir işlem ücretine gerek kalmadan vatandaşların elektronik para borsalarında kolaylıkla kripto para alım-satım yapmasının mümkün hale geldiği görülmektedir.

Kripto para olarak adlandırılan sanal para insanların rahat bir şekilde erişim sağlayarak ve dünya üzerinde herkesin ulaşmasını mümkün kılmaktadır. Kripto paraların kolaylıkla alınıp satılabildiği ve bunun yanında, farklı ürün ya da hizmetlere kolaylıkla erişim sağlanabildiği yakın geçmişimizde yatırımcılar ve vatandaşların sanal paraya olan ilgisini gün geçtikçe artmıştır. Bu durum sanal para borsalarında işlem hacminin artması ve yatırımcıların sanal paraya yeteri kadar ilgi duymasına sebep olmuştur.

1.3.2. Türkiye'de Nakitsiz Ekonomi Süreci

1968 yılında Koç Grubu'nun turizm firması olan Setur'un ABD'den kart çıkartma yetkisi alarak Dinners Club kredi kartlarını piyasaya sunarak ilk defa Türkiye'de kredi kartı faaliyetlerini başlatmıştır. Bu süreci Amerikan kart firmaları olan American Express, Euro Card, Master Card gibi firmaların piyasadaki etkinliğinin artması sağlanmıştır (Almacık 2018, s:25).

1980'li yıllarda ise Bankalar insanları toplu para taşıma gereksiniminden kurtarmak amacıyla çeşitli hizmetler sunmaya başlamışlardır (Macit, 2022, s.105). Farklı bankaların piyasada etkinliğini arttırmak adına kredi kartı çıkartmaları ve VİSA markasının Türkiye pazarına dolaylı olarak giriş yapması bu dönemde olmuştur. Ayrıca 1984 yılından sonra ilk banka ATM'si faaliyet göstermeye başlamıştır. Bu süreçte bankaların ve ekonomik piyasaların serbestleşmesinde 1980 yılında IMF ile yapılan stand by anlaşması ve dışa açık bir ekonomik politika izlemek olmuştur. 24 Ocak kararları ile Türkiye hem dışa açık bir ekonomik politika izlerken hem de dış ticarette serbestleşme adımlarını takip etmiştir. Bu süreç içerisinde dış ticarette daha aktif ve etkin bir rol izlemeye başlayan ülkemiz gerekli koşulları sağlayarak dünya pazarına ayak uydurmaya başlamıştır. Dolayısıyla ekonomide yaşanan değişiklikler ödeme sistemlerinin daha düzenli bir hâl almasını gerekli kılmıştır. 1990'lı yıllarda kartlı ödeme sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte oluşan birtakım sorunlara çözüm üretilerek doğru ve güvenli bir ödeme sistemi oluşturulmaya başlanmıştır (Fidan, vd, 2019, s:150)

Ödeme sistemleri içerisinde nakit kullanımı gerekmeksizin her türlü ödemeyi ya da para transferlerini sağlayan, destekleyen, alt yapıların oluşturulmasında gelişen teknoloji ve yeni nesil internet alt yapıları çözüm odaklı bir hale getirerek nakitsiz ekonominin gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır. Akabinde 90'lı yıllardan sonra kullanımı yaygınlaşmaya başlayan hesap ve kredi kartları bankalar tarafından alternatif bir fırsat sunulduğu kanıtlanmak amacıyla maxi puan ve para puan gibi harcamalarda verilen bonus para uygulamaları popülerliğini arttırmıştır (Macit, 2022, s.106). 21. Yüzyıl geldiğinde ise dijital ödeme sistemleri sektörlerindeki popülarite oldukça artmıştır. 2000'li yıllar milenyum çağı olacağı söylenirken küreselleşme ile değişen dünya düzeninde yeni buluşlar aktif ve gelecek vadeden teknolojik alt yapılar oluşturulmaya başlanmıştır. Bu süreç içerisinde ise

teknolojinin ve mobil bankacılığın gelişeceği konusunda birtakım fikirler öne sürülerek geleceğe dair tahminler yapılmıştır. Süreç dahilinde 2005 yılında Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından ilk ön ödemeli kart kullanımlarının yaygınlaşmaya başlaması;2006 yılında banka kartları ve kredi kartları hakkında kanunun yürürlüğe girmesiyle birlikte kartlı ödeme sistemleri ülkemizde hukuki alt yapıya kavuşmuştur (Macit 2022:111). Aynı yılda ise ilk temassız kredi kartı uygulamaya geçerek kredi karttı kullanımında yeni teknolojik alt yapılar geliştirilmeye başlanmıştır. Bu ve buna benzer adımların gelişmesinde kredi kartı kullanımının teşvik edilmesi amaçlanırken bu gibi durumlarla bankalarda yapılan işlem hacimleri artmaya başlamıştır. Dolaylı olarak nakitsiz bir ekonominin oluşmasında üzerinde durulacak bir nokta ise global bir dünyada erişimin hızlı olabilmesi adına internet faaliyetlerinin mobil sistemde banka kanallarının olabildiğince aktif faaliyetler sürmeleri, teknolojiyi aktif bir şekilde kullanmaları önemli bir ölçüt olmuştur. 2012 yılında ise BKM tarafından dünyanın ilk ulusal dijital cüzdan uygulaması niteliği taşıyan BKM Express kullanışlı bir hâl alarak uygulamadaki yeri artmıştır (Macit, 2022, s:106). 2013 yılında mobil uygulaması geliştirilen BKM Express cep telefonlarının da kullanımına sunulmuştur. Bu uygulama tek bir dijital platform üzerinden banka kartlarına, kredi kartlarına ve ön ödemeli kartlara tek bir tuşla ulaşabilme imkânı sunmuştur. 2016 yılında BKM tarafından TROY (Türkiye'nin Ödeme Yöntemi) kurulmuştur. Bu sistemle ülkemiz ilk yerli kart ödeme sistemine kavuşmuştur. (Bilgi: TROY logosu 2 milyon kart üzerinde bulunmaktadır). Geçmişten günümüze evrim geçirerek gelen para, takas sisteminden değerli madenlerin kullanımına, itibari ve kaydi paralara ve en son elektronik paralara doğru gelişim göstermiştir.

2. Nakitsiz Ekonomi Sürecinde Kripto Para Kullanımı

İnsanların yaşamlarında vazgeçilmez bir ödeme aracı olan Kredi ve Banka kart kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşarak post cihazları ve ATM'ler gibi aracı kanallar vasıtasıyla her türlü mal ve hizmet alımlarında bireylerin nakit taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bireylere alternatif ödeme aracı olarak sunulan ve nakitsiz ekonominin temel yapı taşını oluşturan kredi kartları insanlara alternatif fırsatlar sunarak son derece cazip ödeme fırsatlarıyla birlikte, geçtiğimiz yıllarda kredi kartı kullanım oranlarında ciddi derecede artışlar gözlenmektedir. Bu tür artışların dayanağı olarak nakitsiz ekonomi sürecinde ödeme kolaylıkları sağlayarak tutarlarda taksitlendirme yöntemi ve ödeme kolaylığı sağlayan kredi kartları insan yaşamını kolaylaştırdığı gibi ekonomik anlamda da ülke ekonomisine ve parasal sisteme dolaylı olarak katkı sağlamaktadır (Aksoy, vd 2020, s:115).

Tablo 1'de görüldüğü üzere kredi kartı kullanımının yaygınlaşmasına bir delil olarak sunulabilecek veriler ele alındığında toplam Kredi Kartları ve Debit Kart olarak isimlendirilen hesap kartlarındaki artışlar Bankalar Arası Kart Merkezinin verileriyle ispatlanmaktadır.

Tablo 1: 2019 ile 2023 yılları arasındaki Türkiye'deki Post ATM, Kart Sayıları

Yıl	ATM sayısı	Toplam Pos Sayıları	Toplam ÖKC Sayıları
2023	**51.743**	**2.035.725**	**1.962.936**
2022	**52.053**	**2.047.012**	**1.901.861**
2021	**52.237**	**1.754.697**	**1.677.957**
2020	**52.798**	**1.686.009**	**1.492.415**
2019	**53.024**	**1.599.481**	**1.370.199**

Kaynak: Bkm.com.tr (https://bkm.com.tr/en/pos-atm-kart-sayilari/ erişim tarihi 10.01.2023)

Nakitsiz ekonomide kredi kartı kullanımın yaygınlaşması bireylerin yaşamlarının birçok yerinde ertelemeli geri ödeme aracı olarak kullanılabilen kredi kartı sayılarındaki artışlar gözlemlenmektedir. Son 5 yılda kredi kartı kullanımının yaygınlaşması değerlendirildiğinde yıllara göre kredi kartı kullanım oranlarında değişimler yaşandığına ve kredi kartlarının kullanım amaçlarının her geçen gün farklılaşarak kayda değer boyutta değişimler gösterdiği açıkça ortadadır. Küresel anlamda nakitsiz ekonominin yaygınlaşması değerlendirildiğinde ATM sayıları, Kredi ve Hesap Cüzdanlarını ifade eden kartların sayılarının yıllara göre değişim göstermesi kredi kartı kullanım oranlarının ve teknolojik gelişmelerle bağdaşan online ödeme araçlarının kullanımına atıfta bulunularak nakitsiz ekonominin gelişmesinde ödeme araçlarının kullanımının yaygınlaştığı görülmektedir (Öncü 2021, s:40).

Bankalar Arası Kart Merkezi resmi verilerine dayanak gösterildiğinde ülkemizde kredi kartı kullanımının ve ATM sayılarındaki düşüş gözlemlendiğinde elektronik ödeme sistemlerinde yıllara göre azalmalar meydana gelmiştir. Nakitsiz ekonominin göstergesi olan kredi kartı kullanımı 2017 yılı itibariyle 56.835.221 seviyelerinde iken gelecek yıllarda artış göstermesi ve 2023 yılında ATM sayıları 51.743 görülürken önceki yıllara oranla ATM sayılarında düşüşler yaşandığı görülmektedir. Dolaylı olarak ATM sayılarında düşüşlerin meydana gelmesiyle birlikte nakitsiz ekonomik süreç içerisinde internet üzerinden ödemelerin yaygınlaşması bu duruma ile ilişkilendirilebilmektedir. Verilere bakıldığında ise nakitsiz ekonomi sürecinde geçmiş yıllara nazaran gelecekte nakitsiz ekonominin yaygınlaşması tüketicilerin ve diğer yatırımcıların kredi kartı kullanımlarında daha çok internet üzerinden ödeme yaptıkları nakitsiz ekonomik sürecin bir kanıtı olarak açıklanabilmektedir (Akgül, vd. 2018, s:125).

Nakitsiz ekonomik faaliyetler, sistemde yer alan aktörlerin gerçekleştirildiği işlemlerin nakit para yerine kredi kartları, banka kartları, ön ödemeli kartlar, kripto para gibi ödeme araçlarıyla yapıldığı bir kavram olarak açıklayıcı niteliktedir. Ekonomik sistemin bir parçası olan bireyler, yeni dünya düzeninin getirmiş olduğu değişimlere kısa bir süre içerisinde adapte olmaktadırlar. Dolaylı olarak bireyler yeni bir kavram olarak finansal sistem içerisinde yer alan kripto paralara karşı son derece ılımlı bir yaklaşımda bulunarak geleceğin para birimi olması gözüyle bakmaktadırlar (Ağan & Aydın, 2018, s: 800).

Kripto paranın yaygınlaşması nakitsiz ekonominin geleceğini belirleyecek bir kavram olduğu varsayımlarına dayanmaktadır. Bu nedenle yeni nesil teknolojilerin ortaya çıkması ve ekonomik anlamda itibar sağlaması, nakitsiz bir ekonominin temellerini oluşturmaktadır. Küreselleşen dünya düzeninde internet ve teknolojinin getirmiş olduğu avantajlarla tanışmayan hiçbir toplum yoktur denilecek hâle gelmiştir. Bu nedenle nakitsiz bir ekonominin temellerini oluşturan sanal para süreci verilerle dayanak gösterilip açıklandığında hızlı bir ivme kazanarak kabul görmesi kaçınılmaz bir hâl almıştır.

2.1. Blok Zinciri Teknolojisi

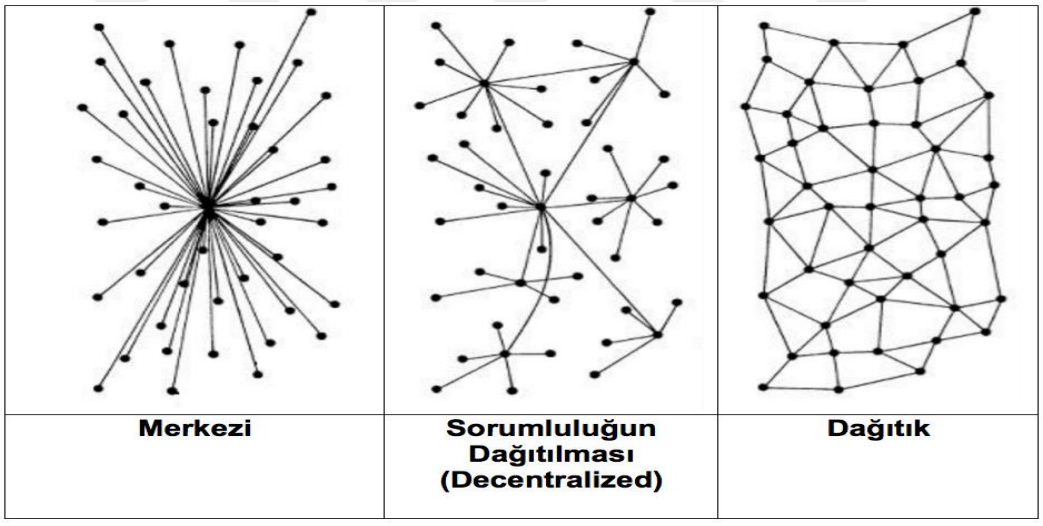
Küreselleşen dünya düzeni ve teknolojik alt yapıların güçlenmesiyle birlikte Türkiye'de ve küresel düzeyde sanal para kullanımı yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Kripto paranın temellerinin oluşumunda aktif bir rol alan Blokzinciri teknolojisi hayatımızın her alanında ekonomik, politik ve hukuki alanlarındaki işlemlerle ilgili kayıtların dijital ortamlarda tutulmasına ve herkesçe erişilebilmesine olanak sağlayan bir kayıt defteri olduğu söylenilebilmektedir. Blokzincir teknolojisi şifreli verilerin zincir halkaları olarak birbirine bağlanması ve benzer bloklar halinde sistematik bir alt yapıyla iç erişimde kullanılmasından söz edilebilmektedir. Bu teknoloji bilgilerin korunması ve gizlilik politikası gözetmeksizin; multimedya ve web ara yüzünün yanında atfedilen varlıkların transferlerine olanak sağlayabilen dağıtık bir veri tabanıdır. Blokzincir teknolojisinin temelinde kriptografik özet fonksiyonu bulunmaktadır. Bu fonksiyon veriyi belirli uzunlukta bir bit dizisinde özet değerine dönüştürmektedir (Yıldırım, 2018, s:144)

Bitcoin kripto para biriminin altyapısını Blokzincir teknolojisi oluşturmaktadır. Örneğin; İnternet teknolojisini Blokzincire benzetirsek, bunun içinde bir uygulama olan elektronik posta hizmetini Bitcoin'e benzetebiliriz. Bitcoin, Blokzincir teknolojisinin bir uygulamasıdır (Yıldırım, 2018, s:105). Blokzincir kavramı ilk olarak Satoshi Nakamato kod adlı ve bugün Bitcoin'in yaratıcısı tarafından merkezi bir sunucuyu ortadan kaldırıp merkezi bir otorite yaratarak bu güveni internet ortamında sağlayan teknolojiye verilen isim olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sayede teknolojinin kullanıldığı sistemlerin daha verimli ve güvenli bir şekilde sunulması temel amaç içerisinde yer almaktadır. Görsel olarak atfedilmek istenildiğinde Blokzincir teknolojisi veri tabanı merkezi ve veri tabanlarının yaşadığı savunmasızlıklar göz ardı edilmemektedir. Aşağıdaki şekilde gösterildiği üzere bir zincire

bağlı bloklarda bilginin değiştirilmesi için ilk bloka gidilerek müdahale edilmesi gerekirken Blokzincir teknolojisinde bu durum mümkün değildir. Dolayısıyla eklenen veri ilk başlangıçtan ve eklendiği ana kadar olan bütün blokların değişmesine yol açmaktadır (Sümer, 2021, s:55).

Son derece güvenli teknolojik alt yapılarla geliştirildiği söylenen Blokzincir teknolojisi ilk defa sanal para sisteminde kullanılarak test edildiği söylenmektedir. Sanal para alım ve satımlarında ya da herhangi para transfer işleminde güvenliği sağlamak adına geliştirilmiştir. Sanal para alım ve satımlarında güvenliği sağlamak adına geliştirilen bu teknoloji kodlama sistemleri üzerinden erişime kolay ulaşılabilirliği engelleyerek sistemsel bir mekanizma oluşturmuştur. Yatırımcıların Blokzincir teknolojisine güven duyması sanal paralara olan güvenin artmasına sebebiyet verirken, kripto para kullanıcılarının tereddütte kalmamalarını sağlamaktadır (Yıldırım, 2018, s:146).

Şekil 1. Merkezi ve Merkezi Olmayan Yapılardaki İletişim Karşılıklılığı örneği



Kaynak: (http://blokzincir.tubitak.gov.tr/blok-zincir-html erişimtarihi.12.05.2023)

Merkezi yapıda olan bir Blokzincir'e veriler aktarıldıktan sonra şekilde görüldüğü gibi verilerin yapısı değişir, değişen yapı üzerine yeni geliştirilen ve şifreleme yöntemi olan zincir teknolojisi kendini dağıtık hale getirerek verilere erişim zorlaşmaktadır. Dolayısıyla Blokzincir teknolojisi internet ortamında güvenli bir alt yapının oluşmasını sağlamaktadır.

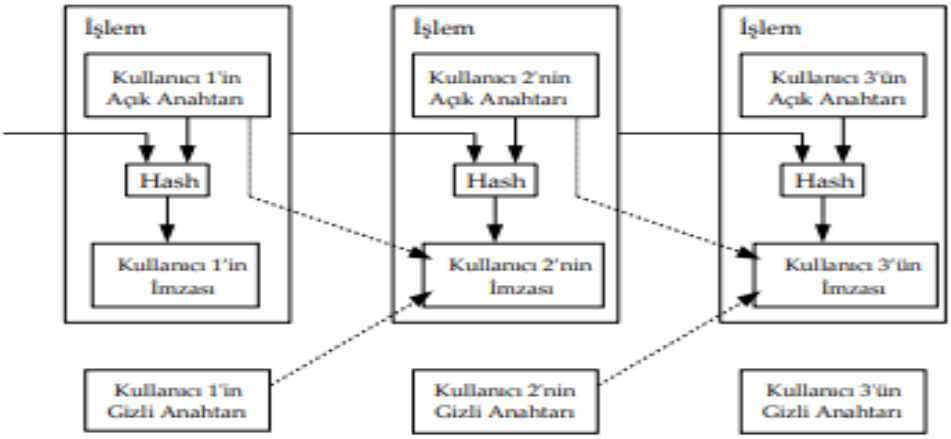
2.1.1. Blokzincir Teknolojisinin İşleyişi

Bitcoin kripto para biriminin altyapısını Blokzincir teknolojisi oluşturmaktadır. Günümüzde teknolojik ilerlemelere istinaden Blok zincir teknolojisi geliştirilmiştir. Yeni oluşturulan Blok zincir teknolojisinde tek bir merkezin bütün verileri yönetmenin aksine, veriler kayıt defterlerine kaydedilerek aynı anda binlerce bilgisayara işlenmesiyle gerçekleşmektedir. Online olanak işlenen veriler sistemde var olan bir bloğa eklenirken bloğun kapasitesi dolduğunda bu blok sistem tarafından zincire eklenmektedir. Zincire eklenmesi demek artık ne olursa olsun hiçbir şekilde değiştirilememesi anlamına gelmektedir. Dolaylı olarak zincire eklenen her blok kendisinden önce de bir kopyaya sahip durumdadır. Veriler sisteme işlendikten sonra aynı kayıt dünyanın farklı yerlerindeki binlerce bilgisayarda mevcut durumda olduğu verilere erişimi zorlaştırmaktadır (Yıldırım, 2018, s:143).

Blokzincir teknolojisi yalnızca kripto paralar ve ekonomi üzerinde değil hayatımızın her alanındaki verilerin, şifrelemelerin bulunduğu her sektörde ve ortamda kullanılabilmesi mümkün bir hâl almıştır. Küreselleşen dünya düzeninin yanında hızlılık ve erişilebilirlik açısından kendini kanıtlamış olan yeni nesil teknolojinin alt yapılara dayandığı fark edilebilmektedir. Bu nedenle kripto para ile bağlantıları sayesinde sanal para dünyasına özleştirilen bu teknoloji Satoshi Nakamato kod adlı kişi tarafından yayımlanan makalelerde 2008 yılında öne sürüldüğü ortaya çıkan yeni bilgiler arasında yer aldığı görülmektedir. Kısaca Blokzincir teknolojisinin gelişmesindeki temel amaç merkezlere bağlı olmayan daha özel ve özgür bir sistem içerisinde, işlemlerin gerçekleştirilmesi temel amaçlar içeresinde yer almaktadır. Dolayısıyla yeni oluşturulan Blokzincir teknolojisinin marka ve reklam boyutlarında “aracılardan kurtul ya da özgürleş” gibi ifadeler kullanılarak yapılmaktadır. Blokzincir teknolojisi her ne kadar yeni bir teknoloji sayılsa da gelişimini sürdürmektedir. (Yıldırım, 2018, s:145).

Blokzincir’in hesap defteri girişimi yahut hesap hareketine ilişkin kaydı temsil eden bir veri yapısı olduğu söylenmektedir. Her bir hesap hareketi kendi gerçekliğini korumak amacıyla dijital olarak imzalanmaktadır. 256 basamak veriden oluşan imza seti erişilmesi zor bir şifreleme tekniği ile kayıtlara müdahale edilme şansını sıfıra indirmektedir.

Oluşturulan teknolojideki temel farkındalık veri setlerinin tek bir merkeze bağlı kalmamasıdır.



Şekil 2. Sadeleştirilmiş Blokzincir Veri Yapısı (Nakamato, 2008)

Şekil 2'de Nakamato (2008) in yayınında yer verdiği dokümana göre Blokzincir'e ait basit veri yapısı olarak karşımıza çıkmaktadır. İşlemler yukarıdaki şekilde verildiği gibi bir önceki zincirin son halkası ve kendinden sonra gelen zincire bağlı ilk halkasının zincirler halinde birbirlerine bağlı olacak şekilde işlemektedir. Bu durumda verinin tutarlı olması ve birbirinden ayrı kalmaması sağlanmaktadır. Blokzincir'inde ilk bloğa "genesis blok" adı verilerek bu blok ile başlayan ağ işlemler gerçekleştikçe devam ederek sistem üzerindeki tüm kullanıcıların veri tabanlarına yazılmaktadır, yeni bir işlem yapılırken yine tüm işlemler kontrol edilerek verinin tutarlılığı kontrol edilebilir bir halde işlemlerin gerçekleştirilmesi mümkün kılınmaktadır (Yıldırım, 2018:147). Sistemsel olarak önlemler alınmış bir şekilde dışarıdan gelebilecek her türlü iyi ve kötü niyetli girişimlere karşı son derece gelişmiş önlemler ile şifreleme işlemleri yapılmaktadır.

Blokzincir teknolojisi gündelik yaşama içerisinde sık kullanılmaması ile beraber uygulama alanlarının sınırlı kalması nedenine bağlanabilmektedir. Gelişen ve değişen dünya düzeninde Blokzincir teknolojisinin uygulaması sadece sanal paralar üzerinde sınırlı kalmayarak artacağı öngörüleri olsa dahi, son derece önemli bir yere sahip olan Blokzincir teknolojisi ilk olarak sanal paralarla birlikte kullanımının yaygınlaştığı unutulmaz bir gerçek

olarak kalacaktır. Kripto paraların bireyler tarafından kabul görmesiyle birlikte Blokzincir teknolojisinin yaygınlaşmasına ve kullanım alanlarının artmasına neden olacağı kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.2. Kripto Paraların Şifrelenmesi

Blokzincir teknolojisinin işleyişinden de bahsedildiği üzere özel anahtarlı kartografi, ortak defterli dağıtılmış bir ağ ve işlemleri güvenliği sağlamaya yönelik temel işlevlerden oluşmaktadır. İnternet üzerinden işlem gerçekleştirmek isteyen iki kişinin biri özel ve diğerimde halka açık olmak üzere iki farklı anahtarından bahsedilebilmektedir. Teknolojinin amacımda tam ve doğru şekilde güvenilir bir dijital kimlik oluşturmaktadır. Özetleme fonksiyonuna sahip bir şifreleme yönetimi geliştirildiği için Blok zinciri SHA-256 özet algoritmasını kullanır (Kırbaş, 2018, s.75) Veri ne kadar büyük olursa olsun kaplayacağı alan 256 biti geçmemesi önemli bir ayrıntıyı oluşturmaktadır. Blok zincir kavramında bahsedildiği üzere en önemli ayrıntısı dağıtılmış ağlardan oluşup tek bir merkeze bağlı kalmamasıdır. Bilgilerin korunmasına yönelik tek bir sistem ya da uygulamalar tarafından merkezi bir şekilde otorite kontrolü altında değildir. Sistem üzerinde yapılan işlemler kodlanarak aynı anda milyonlarca bilgisayarasın veri tabanına kaydolmaktadır. Bu nedenle verilerin gizli kalması konusunda kimi durumlarda avantajlı iken bazı durumlarda da dezavantajlı olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektronik paranın ayrıca elektronik ve bilişim teknolojisini de içine alan bir yönü vardır (Öztürk, Koç, s:209). Dolaylı olarak bilişim teknolojilerinin aktif olarak kullanılması kripto paraların piyasada yaygınlaşmasına neden olmaktadır.

Sanal para boyutu ve para transferleri konusundaki işlemler üzerinden düşünüldüğünde bankaların aracı kurum konumunda olmalarına para transferleri yapılırken, herhangi bir aracı kuruma ve ücrete ihtiyaç duyulmadan aktarılmaktadır. Bu durumda bankaların ve aracı kurumların getiri sağlayabileceği bir işlem maliyeti ortadan kalkarak aracı kurumlara gelir sağlanamayacaktır (Yıldırım, 2018, s:150).

2.3 Kriptoloji

Kriptoloji kavramı tamamen matematiksel fonksiyonlardan oluşan şifreleme algoritmaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Verilerin güvenliğini ve bütünlüğünü sağlayan bu teknoloji; veri kümelerini şifreleyerek, orijinal yapısına ulaşması yani verinin aslının çalınmasını önlenmek için kullanılmaktadır. Blok zincirinde önemli bir parçasını oluşturan bu yapı şifreleri güvenli bir şekilde saklamak adına özet fonksiyonunu kullanmaktadır. Blok zincir yapısında her blok kendinden önceki ve sonraki bloklara özet fonksiyonu ile bağlı kalmaktadır (Kızıl, 2022, s:110).

Sanal paranın kullanılmasında ve yeni nesil teknolojilerle adaptasyon sürecinde kriptoloji kavramı şifreleme bilimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Her türlü verinin (yazı, rakam vb.) belirli bir sisteme göre şifrelenmesi, güvenli bir ortam aracılığıyla alıcıya gönderilmesi ile şifreleme sürecindeki verilerin ortaya çıkma süreciyle bağdaştırılabilmektedir. Sanal paraların temelini oluşturan Bitcoin ve kripto para ihracını kontrol eden hiçbir merkezi yönetim otoritesi yoktur (Yardımcıoğlu & Şerbetçi, 2018, s: 169). Dolaylı olarak kriptoloji kavramı hiçbir merkezi otoriteye sahip olmayan kripto paraların güvenilirliği açısından son derece önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.4. Kripto Para Ekonomisi

Kripto para ekonomisi dünya üzerinde bilinen diğer para birimlerinde olduğu gibi Türk Lirası, Euro, vb. gibi para sistemidir. Bunun yanında kripto paranın üretiminde belirli seviyede kartografi kuralları kullanılarak mümkün olan bir işlem ve belirli seviyede bilgi değiş tokuşu kullanılmıştır. Kartografinin kullanılmasındaki temel amaç para akımının ya da para transferini güvenlikli olarak gerçekleştirmektir. Günümüzde ise binlerce kripto para mevcuttur ve bunlar alternatif para diyebileceğimiz, yani altcoin olarak adlandırılmaktadır. Kripto para olarak adlandırılan sanal paralar dijital bir para birimidir. Kripto para kendi başına yeterli düzeyde bir kripto para ekosistemi oluşturmuştur. Bu ekosistem binlerce adet koddan oluşarak kodlama sistemiyle kontrolü sağlanmaktadır. Kripto para sanal ortamdaki güvenliğini kriptoloji bilimi olarak adlandırılan sistem içeresindeki sanal bir para birimi olarak nitelendirilebilmektedir. Kripto paralar kriptoloji biliminin gereği dolayısıyla

matematiksel algoritmalarla şifrelendirilmiştir. Bu matematik temelli şifreleme yöntemi parasal bir sistem içerisinde olan kripto para ekonomisinin güvenliğini sağlamak amacıyla kurulmuştur (Aslan, 2018, s:55).

Kripto para kavramı literatürde yeni ortaya çıkan bir kavram olarak bilinmektedir. Sanal paralar kripto terimi ortaya çıkmadan önce; basit anlamda bahsedildiğinde para transferleri ve online alışverişlerde rakamsal olarak mevduatlarda meydana gelen değişiklikleri içermektedir. Bu durumda rakamsal olarak meydana gelen değişiklikler aslında sanal paraların alt yapısını oluşturmaktaydı. İnsanlar gündelik yaşamalarında kullanmış oldukları kredi ve banka kartlarından harcamalar yaparak, elektronik işlemlerle kaydi olarak var olan ve fiili olarak ellerinde bulunmayan mevduatlar aracılığıyla işlemlerini sürdürürler. Kripto para ekonomisi ise bu durumlara istinaden yeni nesil hedeflere yönelik insanların alışılagelmiş bir durumun dışında, işlemlerinde sıklıkla kullanmalarını amaçlamaktadır. Bu duruma istinaden teknolojik alt yapıların varlığı insanların sanal paralara karşı sıradan bir tutum izlemelerini sağlamaktadır. Yeni nesil kripto paralar ise temelde bu mantıkla çalışmaktadır. Dünyadaki birçok para birimlerine karşılık olarak bu kadar çok ilgi görmesi ve sevilmesinin temel nedeni sade bir yapıda olmasıdır. Bu sade yapı herhangi bir otorite ve merkezi hükümet tarafından organize edilmeden sanal para piyasasının bağımsız olarak oluşmasıdır. Dolayısıyla bu durum, ilgi duyanların güvenini kazanıp yatırımcılar tarafından sadakatle karşılanmasına vesile olmaktadır. Devletlerin ve merkezi otoritelerin belirlemiş olduğu para birimlerine karşılık olarak kripto paralar üzerinde devlet kontrolü yoktur. Bu durum kripto paraların herhangi bir devlet otoritesine bağlı kalmadan kendi piyasa mekanizmasının kontrolünü güvenli bir şekilde sağlaması bazı öngörüler arasında yer almıştır. Kripto paraların üzerlerinde devlet kontrolü yoktur fakat bu denetimi olmayacağı anlamına gelmemektedir. Sanal para ekonomileri devletlerin çıkarmış olduğu yasal çerçeveler içeresinde bulunmasa dahi bu durum sanal paraların ekonomik düzeni bozabileceği anlamına gelmemektedir. Kripto paraların kontrolünü sağlayan bir merkez olmamasına istinaden Bitcoin ve Ethereum gibi paraların merkezi yokken Ripple merkezi olan bir kripto paradır. Bu kapsamada durumların farklılaşmasında belirli istisnalar bulunmaktadır (Kesebir & Günceler, 2019, s:610).

Kripto paraların arz ve talep ekseninde, yatırım amacıyla tasarlandığı düşünülmektedir (Kılıç & Alataş, 2023, s:158). Bu tasarımın amacı bir piyasa hacmi ve piyasa değeri

oluşturmaktır. Hükümetler ve devletler istediği zaman ve şartlarda para basabilirken kripto parada belirli şartlara istinaden piyasa hacmi oluşturmak adına sınırlı sayıda üretim yapması gün geçtikçe üretim miktarlarında düşüşler meydana geldiği görülmektedir. Belirli sayıda kripto para olması kendi içerisinde düzen oluşturması temel hedefler arasında yer almaktadır. Bu duruma örnek verilecek olduğunda Bitcoin'in asla 21 milyondan fazla üretilmeyeceği açıklanan bilgiler arasında yer almaktadır (Yardımcıoğlu, Şerbetçi:165). Durumun temel nedeni ise sınırlı sayıda olan sanal paranın düzenli olarak değer kazanması olarak amaçlanmaktadır.

2.5. Kripto Paranın Güvenliği

Kripto paraların güvenliği sanal para sisteminin temelini oluşturmaktadır. Bu kapsamda kripto paranın iki şekilde güvenliğinin oluşturulmasından söz edebiliriz. İlk olarak kriptoloji bilimini etkin ve doğru bir şekilde kullanmak, ikincisi ise "%51 atağı" olarak nitelendirilen yatırımcının sanal ortamda kendi yapmış olduğu para işlemlerini yönetebilmesini, doğru kontrol etmesinden geçmektedir. Bu kapsamda sunulan çözüm önerileri bu şekildedir. Sanal ortamda işlemler yapılmasının bir diğer temeli ise güçlü veri ağlarının etkin kullanılarak siber saldırılara karşı parasal sistemin korunmasına dayandığını söylenilebilmektedir (Şenol & Denizhan, 2023, s:45).

2.6. Kripto Paranın Gelişimi

Kullandığımız paraların temeli her ne kadar da Lidyalılara dayanmakta ise para yüzyıllardır kullanılabilecek bir değişim aracı olarak günümüze kadar gelmektedir. Kripto para ismiyle ilk olarak 2011 yılında ortaya çıkan ilk sanal para Bitcoin kopyalanarak Namecoin olarak bir başka sanal para ortaya çıkmıştır (Öztürk & Demirhan, 2011, s:55). Bu süreç içerisinde bahsedildiği üzere diğer sanal paraların birbirinin kopyası olabileceği varsayımı ortaya çıkmaktadır.

Kripto paraların herhangi bir hükümet idaresine ve merkezi bir otoriteye bağlı değildir. Dolayısıyla bu paraların üretimi de kullanımlarına istinaden tamamen üretici temelli olduğu söylenilebilmektedir. Sanal paraların varlığı hususunda ilk olarak bilmemiz gereken durum

kripto para biriminin belirli bir üretim sınırı vardır. Alt yapısı oluşturulan Bitcoin geleneksel paraların yapısından farklı olarak ortaya çıkmıştır. Paralar devletlerin egemenliğini temsil etmektedir, ancak kripto paranın bağımsız bir otoritede var olması yatırımcıların ilgi duymasına sebep olmuştur. Diğer paralara bakıldığında para birimleri ait olduğu merkez bankası tarafından imtiyaz haklarına sahiptir fakat kripto paranın basılma gibi bir durumu bulunmadığı için tedavüldeki diğer paralardan sistematik olarak ortaya sunulmaktadır. Kripto para sisteminde en çok merak edilen ve bilgi sahibi olunmak istenen konu güvenliktir. Bu süreci ise sanal paranın ortaya atılmadan önce yazılım teknolojilerinin geliştirilmesi takip etmektedir. Yazılım sürecinde yeni çıkan kriptografik alt yapılarla ve matematiksel olarak farklı kodlamalar yoluyla kripto paranın güvenliği sağlanmaktadır. Bitcoin zamanla yatırımcılar tarafından ilgi duyulan bir yatırım aracı olarak görülmeye başlanmıştır. Bu durumun temel göstergesi ilk ortaya çıktığında sanal paraya karşı ilgi duyan kişi sayısının gün geçtikçe artmasıdır (Çetinkaya, 2018, s:15).

Türkiye başta olmak üzere küresel boyutta da ekonomik süreç düşünüldüğünde kripto paranın ortaya çıkması ve değerinin taleplere bağlı kalarak yükselmesi şu sonuca bağlanabilmektedir. Küresel boyutta son yıllarda çıkan salgın hastalıklar ve ülkeler açısından yaşanan enflasyonist değişimler ülkelerin refah düzeyinde kalıcı ve olumsuz etkiler bırakmıştır. Dolaylı olarak çeşitli para birimleri karşısında milli paranın değerinde düşüşler meydana gelmiştir. Bu durum ise literatürde incelendiğinde yeni çıkan bir küresel para birimi olma boyutundaki kripto parayı insanların yatırım aracı olarak görmesine sebebiyet vermiştir. Her geçen gün dünya üzerinde farklı boyutlarda değişimler ve gelişimler meydana gelmektedir. Yeni olarak bireylerin karşılarına çıkan her türlü değişimler ve gelişimlere kolaylıkla adapte olabilen toplumların, değişime son derece olumlu yönde bakarak kısa sürede adapte olabildikleri görülmektedir (İnci & Alpen, 2018, s:146).

2.7. Sanal Paralar ve Kripto Para Piyasası

Bitcoin ve diğer altcoinlerin alım-satım işlemlerinin yapıldığı piyasalar olan sanal paraların işlem gördüğü borsalara kripto para borsaları denilmektedir. Kripto paraların alım-satımının yapıldığı borsalar Türkiye'de ve diğer ülkelerdeki döviz borsaları gibi sanal platformlarda kurulmuş bir borsa olarak bilinmektedir. Kripto paralar, döviz ve diğer

borsaların aksine kripto para borsalarında fiziksel karşılığı olmayan varlıklar için işlem yapılmaktadır (Nebil, 2018, s:77). Fiziksel karşılığı olmayan sanal paraların alınıp satıldığı borsalar yatırımcıların ilgisini çekmek üzere, kâr sağlamayı amaçlayarak sanal paraları diğer yatırım araçlarının türevi olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla bireyler piyasada yeni olan kripto para ve altcoinlerin alım-satımlarını yaparak yatırım aracı olarak bakmaktadırlar.

Dijital platformlar üzerinden kripto paraların alım-satım işlemlerinin yapıldığı yerli ve yabancı borsalar üzerinden kripto paralar işlem görmektedir. Kripto para piyasaları üreten ve geliştiren kişilere bağlı kalmadan internet ortamında başkaları tarafından piyasaları kurularak yönetilmektedir. Kripto paralar üzerinde işlem yapmak isteyen yatırımcılar işlemlerini yapabilmek için sanal para borsalarına kayıt olmaları gerekmektedir. Bu tür sanal paraların işlem gördüğü piyasalar Türkiye'de az olmakla birlikte Dünya genelinde 2023 yılı itibariyle yaklaşık olarak 300'e yakın kripto paraların alım-satımlarının yapıldığı aktif bir şekilde faaliyet gösteren borsalar bulunmaktadır. Kripto para borsalarına ve sitelerine üye olmak diğer sanal platformlarda bulunan sitelere kolaylıkla kayıt olunduğu gibi sanal para borsalarına da kolaylıkla üye olunabilmektedir. "Kripto para borsaları", diğer döviz alım-satım işlemleri yapan borsalardan farklı olarak kimlik bilgileri, fotoğraf ve bazı ayrıntılı kişisel bilgiler içeren belgeler, faturalar ile kayıt işlemi kolaylıkla yapılmaktadır" (Aksoy, 2018, s:88).

Fiziki ve dijital ortamda döviz, emtia alım-satımı yapan diğer borsalar resmî tatillerde, hafta sonlarında işlem gerçekleştirilemezken kripto para borsalarında yatırımcıların 7/24 saat farkı ve haftanın günlerini gözetmeksizin işlemlerin yapılmasına olanak sağlanmaktadır. Bitcoin satın alabilmek için öncelikle dijital ortamlardaki piyasalara para yatırmak gerekmektedir. Para yatırma işlemleri bankalar aracılığıyla sanala ortamlarda bulunan dijital cüzdanlara aktarılarak kripto para piyasalarında rahatlıkla işlem yapılabilmektedir. Sanal paraların alınıp satılması kripto paraların borsadaki değerlerini belirleyerek Bitcoin'lerin arz ve talepleri doğrultusunda sanal para fiyat mekanizması oluşmaktadır, Kripto para borsaları ise alım ve satımlardan aracılık ettiğine dair yapılan işlemler için işlem ücretleri tahsil etmektedir. Ödenmesi gereken işlem ücretleri diğer platformlarda olduğu gibi farklılıklar gösterebilmektedirler. Sanal para piyasalarında işlem yapan çoğu kullanıcı ve yatırımcılar kâr ya da zarar etmektedir. Bu durum diğer piyasalarda görüldüğü gibi Bitcoin piyasalarında da görülmektedir. Kripto para yatırımcıları dijital cüzdanlar kullanarak kripto para borsalarında işlem yaparlarken, "Banka transferinde konulan 1000 TL transfer sınırı Papara

dijital cüzdanı için çok daha düşüktür" (İnci ve Alpen, 2018:150). Bu nedenle ilerleyen süreçlerde bu tür işlem tutarları rakamsal olarak yükseltilmiştir. Bitcoinleri kullanmak için yatırımcılar sanal piyasalarda Bitcoin cüzdanları oluşturarak yapılan tüm işlemleri kayıt altına almaktadırlar.

Kripto para borsalarında diğer borsalarda ve finansal piyasalarda olduğu gibi belirli komisyonlar karşılığında Bankalar ve diğer şirketler sanal para işlemlerinin yapılmasında aracılık rolü üstlenmektedirler. Yatırımcıların ve bireylerin sanal para borsalarında işlem yapmalarında olanak sağlayan farklı işlem borsaları bulunmaktadır.

3. Sanal Paralar ve Kripto Para Piyasaları

Bitcoin yasal olarak kullanmayan ülkeler olsa dahi ABD, Ukrayna ve İngiltere gibi ülkelerde yaygın olarak kullanılan bir kripto para birimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde sanal paraya karşı net olarak bir kanun ya da yönetmelik olmamasına rağmen, sanal para işlemleri serbest olarak, her geçen gün artarak devam etmektedir. Ancak ülkemizde sanal paranın 2013 yılında Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu tarafından Bitcoin'in yasal olmadığını belirten ifadeler yer almaktadır. Bu durum Bitcoin'in herhangi yasal güvence ya da kurum tarafından denetim ve kontrolünün olmadığı algısı oluşarak sanal paraya olan güvenin kazanılmamasından kaynaklanmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Başkanı olan Murat Çetinkaya 2017 yılının haziran ayında yapmış olduğu açıklamada şu ifadelere yer verilmiştir;" dijital para birimlerinin para arzı ve fiyat istikrarının kontrol edilmesi Merkez Bankalarına yeni riskler getirse bile iyi tasarlandığında finansal istikrara katkıda bulunabilecektir" denilerek Bitcoin'in doğru kullanılması durumunda finansal piyasalar katkı sağlayabileceği mümkün olmaktadır. Bunun yanı sıra o dönemde Merkez Bankası Başkan Yardımcısı olan Mehmet Şimşek'in Dijital para ile ilgili endişelerini finans tarihindeki en büyük kabarcıklardan birisi olarak ifade edilmektedir (İçellioğlu & Öztürk, s:65).

Kripto paralar 2017 yılında en çok popülerlik kazanarak dünya üzerinde yeni nesil bir elektronik para birimi yaratma algısıyla kurulmuştur. Bu algı ülkeler arasında fikir görüşlerinin farklılıklarına dayansa bile yeni nesil teknolojik uygulamaların sayesinde güncel verilerle kontrolü sağlanmıştır. Dünya üzerinde birçok ülke sanal para mekanizmasını güvensiz bulurken birçoğu da güvensiz bulmasına karşılık kripto para üzerine vergi yükü getirerek sanal para borsalarından vergi geliri elde etmeye çalışmıştır. Tayland, İzlanda ve Bangladeş gibi ülkeler kripto paranın merkezi bir otorite tarafından yönetilmediği ve ülkelerinde işlem kısıtlamaları getirerek sanal paranın alım ve satımına ilişkin yasaklamalar koymuşlardır. Fakat dünya üzerinde erişimi kolaylıkla sağlanabilen kripto para borsaları kurularak sanal paranın itibar görmesine vesile olmuşlardır. Bitcoin piyasası 2017 yılının son çeyreğinden itibaren talep patlaması yaşayarak sanal paraya olan itibar artmıştır. Bu kapsamda gözlemlendiğinde ise sanal parada fiyat mekanizmasının ulusal bir düzeyde artışlar yaşandığını gözlemlenmektedir. Bu nedenle sanal paradaki fiyat artışlarının fiyat

olarak bir mekanizmada incelenmesi kripto parayı bir yatırım aracı olarak gören bireylerin tutum ve davranışlarına bağlanabilmektedir (Kızıl, 2022, s:115).

Kripto paralar içerisinde en çok işlem gören Bitcoin olmakla birlikte evrensel olarak kabul edilerek piyasalarda işlem gören birçok kripto paralar bulunmaktadır. Bitcoin ilk olarak ve en bilinen kripto para olmakla birlikte borsalarda işlem gören diğer kripto paralar da altcoin olarak adlandırılmaktadır. Altcoinler, Bitcoin gibi işlem görerek Bitcoin'in ortaya çıkmasından belirli bir süre sonrasında piyasada işlem görmeye başlamışlardır. Altcoinler ilk olarak ortaya çıktıklarında belirli bir fiyat düzeyinde işlem görürlerken arz ve talepler doğrultusunda fiyat düzeyi belirlenmektedir. Altocinlerin, Bitcoinden ayrılmasının bir diğer sebebi ise Bitcoin ilk olarak ortaya çıktığında piyasalarda işlem görmeden öncesi de dahil olmak üzere anonim olarak ortaya çıkmışlardır (İnci & Alpen, 2018, s: 72).

Global anlamda işlem gören kripto paraların sayıları 2023 yılı itibariyle yaklaşık olarak günümüzde 800'e yakın olarak bilinmektedir. Bu sayılar her geçen gün ortaya yeni bir kripto paranın çıkmasıyla birlikte artış göstermektedir. Borsalarda işlem gören kripto paraların birçok anlamda sınıflandırılabilmektedir. Bu tür sınıflandırmalar; piyasadaki işlem hacimlerine, arz-talep dengesine ve fiyatlarına göre olarak farklı türlerde kategorize edilmektedir. Bir diğer konu ise bazı kripto paralar para birimi statüsünde olarak sayılabilirlerken, bazıları ise sayılmamaktadır. Aynı takdirde bakıldığında veri madencilikleri yapılabilen kripto paralar bulunurken diğer kripto para birimlerinde ise veri madenciliği yapılamamaktadır.

Kripto para birimleri, üzerinden veri madencilikleri yapılmaktadır. Veri madencilikleri yapılan sanal paraların sayılarının artması hedeflenmektedir. Kripto para birimlerinin veri madenciliği statüsünde değerlendirilebilmesi için bazı ön koşulları sağlaması gerekmektedir. Kripto paraların veri madencilikleri yapılırken belirli süre içerisinde veri madenciliği yapan aygıtların çalışması gerekmektedir. Veri madenciliği içerisinde teknikler bulunmaktadır. Veri madenciliği tekniklerinden olan kümeleme analizi, verileri kendi içlerinde nispeten homojen ve birbirleri arasında nispeten heterojen olan gruplara ayıran bir gruplama tekniği olarak bilinmektedir (Yılmaz, vd. 2020, s:12).

Tablo 2. Kripto Para Birimi Madenciliği ve Para Birimi Statüsünde Değerlendirilmesi

Kripto Para Birimi	Kısaltması	Para Birimi Statüsüne sahip Olma
Bitcoin	BTC	✔
Litecoin	LTC	✔
Ripple	XRP	
Ethereum	ETH	✔
EOS	EOS	
Bitcoin Cash	BCH	✔
Bitcoin SV	BSV	✔
Tether	USDT	
Binance Coin	BNB	
Cardano	ADA	
Crypto.com Coin	CRO	✔
Tezos	XTZ	✔
Stellar	XLM	
Monero	XMR	✔
Dash	DASH	✔
NEM	XEM	
Dogecoin	DOGE	✔
ICON	ICX	
Bitcoin Gold	BTG	✔
Monacoin	MONA	✔

Kaynak: (Doğan, 2021. s:17)

2023 Yılı ocak ayı itibariyle kripto para borsalarında en yüksek işlem hacmine sahip yirmi kripto paraların madenciliklerinde Bitcoin, Litecoin, Etherium, Bitcoin Cash, Bitcoin

SV, Crypto.com coin, Tezos, Monero, Dash, Doge Coin, Bitcoin Gold, Monacoin gibi kripto paralar para statüsünde sayılırlarken diğerleri para statüsünde sayılmamaktadırlar (Doğan 2021, s:17).

Sayılarının fazla olması ve Bitcoin madenciliğine bağlı olarak bazı kripto paraların popülerliği diğer kripto paralardan daha çok olduğu göze çarpan detaylar arasında gösterilebilmektedir. Bir takım kripto paralar para birimi statüsüne sahipken diğer kripto paralar ise para birimi olarak sayılmamaktadır.

Madenciliği yapılabilen ve sınırlı arz miktarına sahip Bitcoin en çok bilinen kripto para olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca ilk kripto para olmasının getirmiş olduğu bazı özellikleri bilinmektedir. Bu özellikler ilk kripto para olması sebebiyle işlem hızının oldukça fazla olması, para transfer ücretinin düşük olması, kesim ücretinin uygun maliyetli olması, erişimde kolaylık sağlanması, evrensel olarak kabul edilir durumda olması, kullanılan kodlar ile güvenilirliğinin sağlanması ve son derece güvenilir olduğu varsayılan Blokchain teknolojisinin üzerinde şifreleme yaparak kolay erişime kapalı olması gibi etkenler gösterilebilmektedir.

Kripto paralarda ilk olarak ortaya çıkan para Bitcoin olarak bilinmektedir. Bunun yanında Bitcoin'in erişiminin kolay olması kodlar ile güvenilirliğini koruması, kullanıcı bilgilerinde gizlilik olması sanal paraların popülaritesinin artmasına neden olduğu savunulmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016, s: 12).

Sanal paraları diğer para birimlerinden ayıran bir diğer husus ise para değeri ve niteliği taşıyıp taşımadıkları konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Para değerine sahip olabilmeleri için kripto paraların paraya ait olan özellikleri taşımaları gerekirken herhangi bir maden ve değerli madenden oluşmayan sanal paralar fiziki olarak bir boyutta olamaması ve piyasaya yeni çıkan bir para birimi olması nedeniyle akılarda soru işareti uyandırdığını görülmektedir. Piyasada yeni olarak görülen kripto paralar ilk olarak güvenli olup olmadıkları merak uyandıran bir durum olarak ortaya çıkmıştır. Bu durum sanal paraların güvenilirlik konusunda endişe uyandırmaması adına şifreleme yöntemleri kullanılarak güvenilirliği küresel bir boyuta taşınarak Blokzincir Teknolojisi sanal paraların son derece güvenli olduğunu ispatlayarak bireylerin ve yatırımcıların herhangi bir tereddütte ve şüpheye maruz

kalmamaları sağlanmıştır. Türkiye'de Kripto Paralar herhangi bir yasal mevzuat ve Hukuki düzenlemelere tabi değildir (Güler, 2019, s:2).

Kripto paraların hiçbir hukuki ve devlet otoritesine bağlı kalmamasının yanında, sanal paralar üzerinde gerçekleştirilecek işlemlerin güvenilirliği açısından Blokzincir teknolojisi son derece önem arz etmektedir. Kripto paraların ilk olarak finansal piyasalara girmesiyle birlikte, sanal ortamda işlem görmesinde aracılık rolü üstlenen birçok şirketin ortaya çıktığı görülmüştür. Sanal paraların hiçbir devlet otoritesine bağlı kalmadan hukuki bir güvence altında olmaması, bazı kripto para borsalarında dolandırıcılıklar olmasına sebebiyet vermiştir. Bu tür skandalların yaşanmaması için Blokzincir Teknolojisi ve sanal para işlemlerinin güvenli ortamlarda sağlanabilmesi kripto paraların geleceği ve itibarı açısından oldukça önemli bir konu olarak değinilmektedir.

Şekil 3. Bitcoin Fiyat seyri (Dolar, 07/2011 – 05/2023)



Kaynak: htpps//coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/ (09.05.2023)

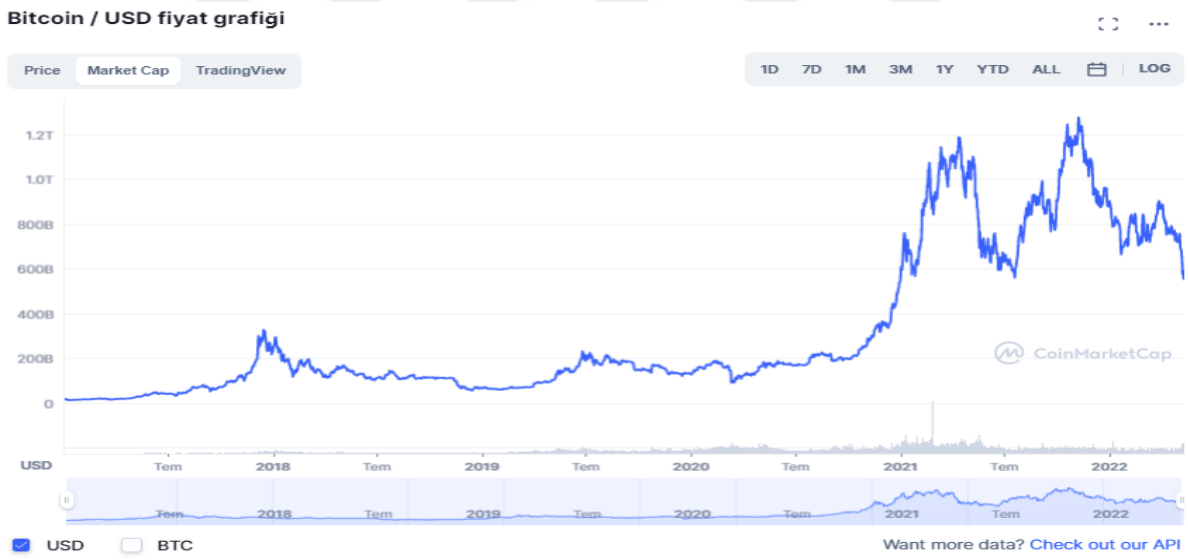
Yukarıdaki grafikte sanal paraların fiyat seyrini ve işleyişini gözlemlemek adına rol model olarak Bitcoin seçilmiştir. Bitcoin'in fiyatı 2017 yılının sonlarında aşırı talep nedeniyle artış göstermiştir. Fakat 2018 yılının ilk aylarında düşüşe geçtiği görülürken, son bir yılın fiyatları genel anlamda incelendiğinde ise 3 Ocak 2017 tarihinde birtakım belirsizlikler ve profesyonel yatırımcıların Bitcoin'e karşı ilgi duymaları sonucunda işlem hacimlerinde kayda değer artışlar gözlemlenmektedir. Bu durumda 2014-2015-2016 yıllarında geçmiş yıllardaki sanal paraya olan taleplerden daha fazla bir seviyede artışlar göstererek sanal paranın fiyat seyrinde son üç yılın en yüksek fiyatlarına ulaştığı görülmektedir. Ekonomik ve dışsal faktörlerin doğrudan ya da dolaylı yönden sanal paralar üzerinde herhangi bir etki yaratmamaktadır. Ekonomi ve ekonomi dışı faktörlerin sanal para sistemine etki etmesi muhtemel olarak 15 Eylül 2017 yılında Çin'in kripto para birimlerine getirmiş olduğu yasaklamalardan kaynaklı bir şekilde Bitcoin fiyatlarında düşüşler yaşanması küresel anlamda kabul gören gerçekler arasında yer almaktadır. Dolayısıyla bu tür durumlarda doğrudan Bitcoin piyasalarında ve borsalarında görülen fiyat ve işlem hacmindeki düşüşlerin kaynağı olarak ekonomi ve ekonomi dışı faktörleri örnek olarak verilebilmektedir. Sanal para piyasalarında yaşanan gelişmeler ve değişimler doğrultusunda kripto para fiyat serilerinde değişimler meydana gelebilmektedir. Sanal paraların fiyatlarında ve işlem hacimlerinde etkili olan değişimler dışsal ve içsel etkenler olarak ayrıldığında dışsal etkileri yatırımcı karaları, ekonomi dışı etkiler, piyasa başarısızlıkları, küresel savaşlar, salgın hastalıklar gibi birçok farklı değişkenden bahsetmek mümkün olacaktır (Aksoy vd. 2020, s:118).

Kripto para fiyatlarını etkileyen birçok etkinin olduğu gibi kripto para borsalarında ve piyasalarında da iyileştirici yönde birçok adımlar atıldığı görülmektedir. Bu duruma örnek olarak kaynaklarda da yer aldığı gibi Bitcoin Gold'un ortaya çıkmasıyla birlikte kripto para birimlerine olan talep tekrar artarak eski fiyat istikrarını yakalaması yönünde iyileşmelerin yaşandığı görülmektedir. Bitcoin fiyatları 2022 yılının son aylarında belirli bir süre içerisinde durağan kalarak fiyat istikrarını aynı seviyelerde sürdürdüğü görülmektedir. Bu durum yeni çıkan Bitcoin'in bir türev coin'i olarak bilinen Bitcoin Gold gibi altın endeksli olduğu sanılan birçok alt para biriminin piyasada işlem görmesi ve altcoin fiyatlarında yaşanan kayda değer oransal artışların yaşanmasıyla birlikte birçok farklı altcoinlerin gelişmesi ve yatırımcıların ilgisini çekecek düzeyde gelişmelere neden olmaktadır.

3.1. Bitcoin'in Geleceği

Küreselleşen dünya düzenin yeni para birimi olarak atfedilen Bitcoin son 5 yıl içerisinde büyük bir ölçüde değer kazanarak sanal para piyasacına olan güveni sağlamaya yönelik farklı boyutlarda ilerlemeler kaydetmiştir. Bu durum aşağıdaki belirtilen grafikte açıkça görülmektedir. Yatırımcıların online işlemlerde olan etkinliği kripto paraları yatırım aracı olarak görmelerine sebebiyet verirken sanal ortamda yapılan işlemler insanları teşvik ederek sanal paraya olan taleplerini arttırmaktadır. Kripto paralar değişen dünya düzeni içerisinde teknolojinin getirmiş olduğu yeniliklerden biri olan nakitsiz ekonominin bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Son dönemlerde online ödemelerin ve ödeme araçlarının yaygınlaşmasıyla birlikte geleceğin para birimlerinin temelini oluşturan kripto paralara olan güven ve talep zaman içerisinde artışlar göstermektedir.

Şekil 4. Bitcoin fiyat seyri (Dolar 01/2017 – 01/2023)



Kaynak: https//coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/erişim tarihi (09.01.2023)

Yukarıdaki grafikte Bitcoin'in son 5 yıldaki fiyat hareketlerinin aylara ve günlere göre dağılımları çizgi grafiği şeklinde verilmiştir. Dolar bazında 2017 yılında Bitcoin fiyatları normal seyrindeyken fiyat istikrahında son 2 yılda artışlar meydana geldiği görülmektedir.

Bu durumun temel nedeni yatırımcıların sanal paraya karşı ilgi duymaları ve sanal paraya olan talepler üzerinde oransal artışların yaşandığı gözlemlenmektedir. Doğrudan ya da dolaylı olarak yatırımcıların sanal paraya karşı ilgi duymaları siyasi ve politik süreçlerden ziyade yatırımcıların refah düzeyleri ve ülkelerinde yaşamış oldukları ekonomik istikrarsızlıkların bir sonucu olduğu söylenebilmektedir. Daha açık bir finansal sistem içerisinde veri ve bilgilerin saklanmasının zor olduğu bir dönemde, sanal paraya olan taleplerin artması ve ilginin oldukça yüksek olması kripto para ekonomisi içerisinde bulunan Bitcoin'in değer kazanmasına sebebiyet vermiştir. Bu durumda sanal paraya olan güvenin geçmişten bugüne arttığı ve sanal para borsalarında işlem gören kripto paraların daha çok günümüzde yatırım aracı olarak görülmesi ve kısa dönemde getiriler sağlanma beklentisi bireyler ve yatırımcıların beklentileri arasında yer almaktadır.

Küreselleşen dünya Düzeni ve teknolojiye uyum sağlamış durumda olan insanlar gelirlerini yatırıma dönüştürerek kazanç elde etmek istemektedirler. Dolaylı olarak ortaya çıkan yeni bir teknoloji olan sanal paranın alt yapısının yeni oluşmasından dolayı fiyatları ilk çıktıkları dönemde daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farkındalığı benimseyen yatırımcıları ise kar elde etmek amacıyla sanal paraya olan taleplerini gün geçtikçe daha çok arttırmaya başlamışlardır. Bu durum farkında olmadan dahi olsa bile geleceğin yeni nesil bir para sistemi olan sanal para birimlerinin benimsenmesine ve yeteri düzeyde otorite sağlayacağı varsayımı ortaya çıkmaktadır (Akgül vd. 2018, s:126).

3.2. Literatür Araştırması

Gelişen ve değişen dünya düzeniyle yıllardır mübadele aracı olarak kullanılan paranın yerini günümüzde sanal paranın alacağı düşünülmektedir. Değişen teknolojik alt yapılarla yatırım aracı olarak kullanılmaya başlanan kripto paraların fiyatlarının ve istikrarının ne olacağı oldukça merak konusu olmuştur. Yatırımcılar ve araştırmacıların kripto paranın güvenilirliği hakkında yapmış oldukları çalışmalara bakıldığında literatürde sanal paranın gelecekteki beklentileri artmış fakat bu konuda yapılan araştırmalarla tam anlamıyla netlik kazanılamamıştır.

Kripto para ve fiyat ilişkileri üzerinde literatür çalışması yapıldığında birçok çalışmalar ortaya çıkmasına rağmen konu tam anlamıyla netleşmemektedir. Sanal para fiyat mekanizmasına dair yapılan literatür araştırmasına bakıldığında birçok çalışmalar olduğu görülmektedir.

Dulupçu, Yiğit ve Genç (2017) çalışmasında kripto para değerleri ve bilinirlikleri arasındaki ilişkiyi ölçerek kripto paraların sanal para birimi olarak değerlendirilmesini ele almaktadırlar. Sanal paraların bilinirlikleri ve değerleri arasında kurmuş olduğu VAR modeline dayalı Granger nedensellik analizi yaparak değişkenler arasında orantılı sonuç elde etmiştir. Çalışmada sonuç olarak değişkenler arasında olumlu ve pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karaağaç, Altınırmak (2018), çalışmalarında gün geçtikçe popülerliği artarak toplam piyasa değerleri ve işlem hacimleri yükselen, çok çeşitli piyasalarda işlem gören kripto paraların fiyatlarının birbirleriyle aralarındaki etkileşimi araştırma konusu olduğu görülmektedir. Çalışmada Bitcoin, Ethereum, Riple, Bitcoin Crash, Cardano, Litecoin, Nem, Neo vb. kripto paraların fiyatlarının birbiri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 15 Aralık 2017 ve 17 Ocak 2018 tarihleri arasında çalışmayı içerik olarak konu alan kripto paraların günlük fiyat hareketleriyle etkileşimin konu alarak Kripto paraların günlük fiyat hareketleri arasındaki etkileşime değinilmiştir. Sanal para fiyatları Granger nedensselik analizine tabi tutularak fiyat ilişkileri arasında bulgular elde edilmiştir. Değişkenlerin kısa dönem içerisinde fiyat hareketlerinin birbirini etkilediği yönünde çıkarımlar yapılmıştır.

İçellioğlu, Öztürk (2018) çalışmalarında Bitcoin ve seçili döviz kurları arasındaki ilişkinin araştırarak 2013-2017 dönemi için Johansen testi uygulamışlardır. Granger Nedensellik testi ile desteklenen bu çalışmada sanal paranın şifrelenmesi ve güvenilirliği açısından döviz endeksli olup olmadığına bakılmaksızın sanal paraların, döviz kurlarının arasındaki ilişkinin boyutuna ve yönüne araştırılmaktadır. Araştırmada birim kök testleri uygulanmış, seriler arasındaki uzun dönemli ilişki Engel-Granger Eşbütünleşme testi ve Johansen Testiyle kısa dönemli ilişki Granger nedensellik testi ile sınanmıştır. Sonuç olarak çalışmada Bitcoin ile Dolar, Euro, Sterlin, Yen ve Yuan arasında uzun ve kısa dönemli bir ilişkinin varlığına rastlanamamıştır. Dolayısıyla elde edilen bulgular değerlendirildiğinde kripto paralar ve döviz kurları arasında ilişkinin varlığından söz edilse dahi tutarlı olup olmadığı yorumlamalara açık olarak karşımıza çıkmaktadır.

Güleç (2018), finansal göstergeler içerisinde Bitcoin arasındaki ilişkinin boyutunu inceleyerek Bitcoin in döviz, hisse senedi ve emtia piyasaları ile ilişkisi incelenmiştir. Veri seti içerisinde 2012 mayıs ile 2018 yılı mayıs ayı arasındaki verileri kullanılmıştır. Çalışmanın yönteminde zaman serisi yöntemlerinden olan Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik analizleri uygulandığı görülmektedir. Çalışmada sonuçlara ve yöntem kısmına bakıldığında sonuçlarına göre, Bitcoin fiyatlarının artarak, yüksek bir volatiliteye sahip olduğu söylenmektedir. Faiz değişkeni ile Bitcoin fiyatları arasında diğer analizler ise Granger nedensellik testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak olumlu bir ilişki olduğu yönünde çıkarımlara göre sonuçlar elde edilmiştir.

Ağan ve Aydın (2018), çalışmasında kripto para birimlerinin küresel etkilerine değinerek asimetrik nedensellik analiz yaptığı görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde teknolojik alt yapılara önem verildiğinden söz ederek harcamaların ve tasarrufların genellikle dijital para kullanılarak yapıldığından bahsederek kripto para birimlerinin küresel etkilerine değinilmektedir. Bu çalışmada Bitcoin ile çapraz döviz kurlarının kıyaslanmasından oluşan verilerde Bitcoin ile Yen, Yuan Amerikan Doları ve Kanada Doları arasındaki asimetrik nedensellik analizi yapılarak tek yönlü ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Euro ve İngiliz Sterlini arasında çift yönlü ilişkinin olduğundan söz edilmektedir.

Aslan (2018), kripto paralar üzerinde Granger Nedensellik analizi uygulayarak var model analizi ile destekleyen Aslan Kripto para ve Blokchain teknolojisini ele alarak yeni teknolojik yapının kullanılmasıyla birlikte işlem maliyetlerinde önemli derecede düşüş olacağına değinmiş olup, Var model analiz yöntemi kullanarak Kripto paraların fiyat ilişkisi yönünü belirlediği görülmektedir. Yapılan maliyet analizleri ve elde edilen sonuçların kripto para üzerinde fiyat oluşumunda açıklık getirdiği gösterilmiştir.

Vincent ve Evans (2019) çalışmalarında, tamamen değiştirilmiş sıradan en küçük kareler (F-MOLS) ve nedensellik analizi kullanarak 2009–2017 dönemi için Çin, Hindistan, Nijerya ve Güney Afrika'da kripto para birimi, internet, cep telefonları, finansal katılım ve finansal sektör gelişimi arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Ampirik sonuçlar, kripto para birimi, internet kullanımı ve mobil aboneliklerin finansal katılım ve finansal sektör gelişimi ile önemli bir pozitif ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir; bu da daha yüksek kripto para birimi, internet kullanımı ve mobil abonelik seviyelerine sahip ülkelerin daha yüksek

finansal katılım ve finansal sektör seviyelerine sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmalarında, kripto para birimi, internet kullanımı ve mobil aboneliklerin dört ülkede finansal kapsayıcılık ve finansal sektör gelişimine neden olduğunu gösteren nedensellik analizi gibi diğer analizlerle desteklendiği söylenebilir.

Akçalı ve Şişmanoğlu (2019) çalışmalarında Kripto para birimleri arasındaki ilişkinin Toda-Yamamato Nedensellik analizi ile çalışılmış olup teknolojik gelişmeler ve şifrelemenin günümüzde en etkin örneklerinden biri olan kripto paraların fiyat etkileşimleri üzerinde durulmaktadır. 2018 yılından itibaren kripto paralarda meydana gelen artışların neticesinde fiyat ilişkisini inceleyen bu çalışmada kripto para birimlerinden yüksek kazanç sağlamak isteyen yatırımcılara önde gelen kripto paraların fiyat ilişkilerinin inceleyerek 2015-2018 dönemlerindeki Bitcoin, Ripple, ETherium, Stellar, Litecoin, Monero, Dash ve Nem'e ait dolar cinsinden günlük kapanış fiyatları kullanılarak analiz yapılmıştır.

Kahraman, Küçükşahin ve Çaylak (2019) çalışmalarında kripto para birimlerinin volatilite yapısını inceleyerek GARCH modelleri karşılaştırılması yapıldığı görülmektedir. Getirilerin normal dağılımının varsayıldığı temel alınan öngörü modellerinde, bahsedilen durumlar çerçevesinde çalışma finansal yatırımcılar için yarar sağlayacağı düşünülerek alternatif yatırımlarda karar mekanizması göstermesi temel hedefler içerisinde yer almaktadır. Tekil oynaklık modelleri üzerinden yürütülen çalışma içeresinde uzun hafıza modelleri kullanılarak desteklendiği görülmektedir. 2016 ve 2018 yılları arasında kripto para oynaklıklarını baz alan çalışmada sonuç olarak Bitcoin ve Etherium için şokların Volatilite etkisi kalıcı ve pozitif şokların etkisi negatif şokların etkisinden daha fazla bulunarak Riple için şokların etkisi geçici karakterde ve oynaklığın geliştirdiği kısa dönemli olduğu söylenmiştir.

Keçeci (2020) çalışmasında Kripto para ve döviz kuru getirileri üzerinde karşılaştırmalı olarak non-parametrik bir analiz yapılarak kripto para birimlerinin avantaj ve dezavantajlarına yönelik araştırma yapılmıştır. Çalışmadaki temel amaç kripto para ve döviz kuru getirilerinin birbirlerine göre etkileri karşılaştırılarak normal dağılım sergilemeyen finansal getiri serilerinin risklerinin belirlenmesi yönünde bir çalışma yürütülerek analiz yapılmıştır. Sonuç olarak ise kripto para birimlerinin portföyüne dahil etmek isteyen yatırımcılara ve araştırmacılara ışık tutulmaktadır.

Lu, Liu, Liang, hang ve Cui (2020) Kripto para birimleri ve hisse senedi piyasaları arasında Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Çalışmanın içeriğinde tek yönlü olarak geçici bir nedensellik ilişkisine rastlandığı görülmektedir. Çoklu piyasalar arasındaki nedensellik ilişkisini saptamaya yönelik yapılan araştırmada kripto para piyasalarının gelişmekte olan borsa piyasaları ile kıyaslanması temel amacı oluşturmaktadır. Sonuç olarak ise kripto para piyasalarına yönelik yatırımcıların ilgisinin arttığı gözlemlenmiştir.

Çılgın, Akkol, Alıcı, Ünal ve Gökşen (2020) çalışmalarında yapay sinir ağlarıyla Bitcoin fiyatları ve sosyal medyada beklenti analizi yaparak kripto paraların sosyal medyada bırakmış oldukları etkiler incelenmiştir. Sosyal medyada özellikle Twitter tarafından elde edilen twitler bazında makine öğrenme yöntemi kullanılarak çeşitli analizler gerçekleştirilmiş olup yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak elde edilen bulgular %90 doğruluk testine tabi tutularak yorumlanmıştır. Dolayısıyla çalışma içeriğinde elde edilen bulgular yorumlandığında yatırımcılar ve ilgililer için tavsiyeler verildiği görülmektedir.

Aksoy, Teker ve Mazak (2020) Kripto Para ve Fiyat ilişkileri üzerinde yapılan çalışmada Toda- Yamamoto nedensellik analizi kullanarak çalışma yapılmıştır. Kripto paraların geleceğinin olup olmadığına dair araştırmacıların ilgileri doğrultusunda, çalışmada şüpheyle bakılan Kripto para istikrarında, fiyat etkileşimleri kontrol edilmek üzere çalışma hazırlanmıştır. Çalışmanın içeriğinde kripto paralar olarak Bitcoin,Ethereum, Ripple, Bitcoin, Csh ve Litecoin 18.01.2018-24.12.2019 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılarak bir inceleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda incelenen 5 kripto paranın da en az 2'si arasında nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilerek fiyatlar arasındaki etkileşim incelenmiştir.

Avşar (2020), çalışmasında Kripto parlar ve Uluslararası ticaret üzerinde bir araştırma yaparak istatiksel analiz yapmıştır. İş süreçlerini değişmesi ve Uluslararası ilişkilerde yeni dönemin başlaması üzerine ödeme aracı olarak kripto paraların kullanımın araştırılması üzerine yapılan araştırmada, kripto paranın uluslararası ticarette ne kadar geçerliliğe sahip olduğunu ölçmektedir. Bu çalışmada kripto paralarla başlamış olan yeni ekonomik modelin bir bölümünü anlamaya yönelik analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarının kripto para yatırımcılarına yol göstermesi temel hedefler içerisinde yer almaktadır.

İmre (2021) çalışmasında Bitcoin ve Euro arasındaki volalite etkileşiminin analizini araştırdığı görülmektedir. Çalışmanın içeriğinde kripto paralar sınıfında değerlendirilen Bitcoin ve Euro getirileri arasındaki ilişkinin volalite etkileşimini incelemek üzere 2014-2021 dönemine ait günlük verileri kullanmıştır. Değişkenlere ait getirilerin zaman içindeki hareketini inceleyerek volatilite kümelemesi tespit edilerek BEKK-GARCH modeli kabul edilerek Euro ve Bitcoin arasında çift yönlü bir ilişkiden söz edilmektedir. Sonuç olarak getiriler arasında asimetrik ilişkisi ve pozitif olarak güçlü bir dinamik korelasyon tespit edilmiştir.

Sümer (2021) çalışmasında dünyada ve Türkiye'de Blokzincir teknolojisinin gelişimi ve kripto paraların Blokzincir teknolojisinin gelişim süreci değerlendirilerek dijital para kullanımı hakkında çalışmalar yapılmıştır. Resmi bir otorite tarafından desteklenmeyen dijital paralarda güven sorunu ön planda yer alırken kripto paraların geleceğin ortak ve kullanımı en yaygın olan parası olarak değerlendirilme süreci göze çarpmaktadır. Çalışmada Blokzincir teknolojisi avantajları ve dezavantajları ile değerlendirilerek geçmişi yakın tarih olan kripto para alanlarında Türkiye'nin hızlı davranarak ortak para birimi çıkartması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özyeşil (2021) çalışmasında kripto paraların bilinirliği ile fiyat, getiri işlem hacimleri arasındaki ilişki yapısal kırılmalı ve karşılaştırmalı analiz yöntemi kullanılarak, kripto paranın tanınırlığı ve kripto paraların fiyat getirileri değerlendirilerek sanal para fiyatları ve model değişkenleri arasındaki fiyat ilişkisi incelenmiştir. Regresyon analizleri ile üç farklı denklem yardımıyla EKK yöntemi kullanılarak değişkenler arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. İşlem hacimleri konusunda en büyük etkinin Bitcoin getiriler noktasında en yüksek etkinin Litecoin tarafından etkilendiği tespit edilmiştir. Kripto paraların tanınırlığı ve fiyat ve işlem hacimlerindeki en büyük etkenlerden birisinin belirleyici faktör olan nedensellik analizi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Arslan, Güzel (2021) çalışmalarında Kripto paranın gelişiminden söz ederek ekonomideki yerinden bahsedilmektedir. Bitcoin 2009 yılında ortaya çıkarak günümüze kadar fiyat etkileşimleri içerisinde varlığını sürdürmüş ve akabinde birçok para birimi geliştirmiş olması göz önünde bulundurularak sanal paralara olan ilginin artması sonucunda araştırma konusu olması kayda değer olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla sonuç olarak

sanal paraya olan güvenin artmasından bahsedilerek, bazı ülkelerin sanal parayı resmi ara birimi olarak ilan ettiği söylenmektedir.

Doğan. Yamak (2021) çalışmasında 5 farklı kripto para fiyatları ve ABD doları arasındaki nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Dolar endeksleri üzerinden incelendiğine ilişkini zayıf çıkması durumu söz konusu olmuştur. Kripto paraların yeni bir para birimi olmasından dolayı dolar endeksleri ile bağıntısı zayıf olarak çıktığı söylenmiştir. Sonuç olarak çalışmada yatırımcıları yönlendirmek üzere kripto para borsalarını takip eden yatırımcılar için mevcut bilgileri kullanarak portföy performanslarını artıma yönünde teşvikler içerdiği görülmektedir.

Arslan ve Güzel (2021) Kripto paraların gelişimi ve ekonomideki yeri incelenen çalışmada ilk kripto para birimi olan Bitcoin'in başlangıcından günümüze kadar gelişimini inceleyerek günümüze kadar birçok kripto paranın oluşum süreci çalışmanın içeriğini oluşturmuştur. Bitcoin'in kullanım alanlarına değinerek borsa şirketleri tarafından kullanılabilecek bir yatırım aracı olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında kripto paranın olumlu ve olumsuz yönlerine değinerek dünya üzerindeki birçok devlet tarafından kabul edilebilir bir para olduğu kanısına varılmıştır. Çalışmada Bitcoin'i resmi para birimi ilan eden Salvador örneğinde olduğu gibi kripto paranın geçerliliği konusunda çıkarımlara ulaşmıştır.

Rong li, Sufang li, Di Yuan ve Hulming Zhu (2021) çalışmalarında Kripto para piyasaları ve yatırımcıların kripto para piyasalarına karşı olan ilgisini Granger Nedensellik Testi kullanarak açıklamaya çalışmıştır. Sonuç olarak yatırımcı ilgisi ve kripto para birimleri arasındaki karşılıklı olarak bağımlılık tespit edilmiştir. Granger Nedenselliği ile yatırımcıların kripto para birimleri arasındaki ilişkinin simetrik olarak saptanabileceği çıkarımı yapılmıştır.

Mokni, Ajmi (2021) çalışmalarında beş kripto para birimi ile ABD doları arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmaktadır. Çalışmanın içeriğinde ise COVID-19 sailgını öncesinde kripto para fiyatları ve ABD doları arasındaki ilişki Granger Nedensellik analizi kullanılarak arlarındaki ilişki incelenmiştir. ABD doları dalgalanmalarına karşılık olarak bir hedge rolünün üstlenildiği söylenirken çalışmanın sonucunda salgın öncesinde geleneksel kripto para birimlerinin ABD doları ile ilişkisi tespit edilmiştir. Dolayısıyla finansal sistem

içinde sayılan kripto para birimleri ile ABD dolarının ilişkisi olduğu tespit edildiği görülmektedir.

Wu, tivari, Gozgor ve Leping (2021) çalışmalarında 9 Ağustos 2015'ten 7 Temmuz 2020'ye kadar günlük veriler kullanarak ekonomik politika belirsizliklerinden bahsedilerek Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple kripto paralarının, sosyal medya yorumlarına dayalı olarak analizler yapılmıştır. Çalışmada 2020 yılın kripto para verileri üzerinde farklı istatiksel yorumlar yapılarak yorumlanmıştır. Çalışmada Covıd-19 dönemine ait kripto para fiyatları tartışma konusunu oluşturmuştur.

Yıldırım (2022) çalışmasında kripto para kullanılmasındaki niyeti belirleyen faktörlerden bahsederek sanal paranın icat edildiğinden günümüze kadar kullanım şekillerini açıklamaktadır. Bitcoin'in ortaya çıktıktan sonra ne yönlü hareket ettiğini açıklayarak, kripto para kullanma niyetini belirleyen faktörlerin daha çok netlik kazanabilmesi adına 583 kişinin katılım gösterdiği anket sonuçlarına göre analiz yapmıştır. Elde edilen bulgular kripto para kullanma niyetini ortaya çıkarırken performans etkisi, sosyal etki, kolaylaştırıcı koşullar ve güvenliğin ortalamanın üzerine çıkan veriler elde ederek kurulan regresyon modelinde açıklama oranları hesaplandığı görülmektedir. Açıklama oranlarına göre sonuçların yorumlandığı çalışmada performans beklentisi, sosyal etkiler gibi birçok kolaylaştırıcı koşullarla açıklanabildiği sonucuna varılmıştır.

Doğan (2022) çalışmasında piyasa değeri en yüksek olan kripto paraların fiyatlarında balonların varlığı üzerinde çalışma yaparak, kriptoloji ve Blokchain kavramlarını ortaya koyarak çalışmanın içeriğini bu sınırda düzenlediği görülmektedir. İçerik olarak kripto para tarihinde yaşanan önemli fiyat balonları incelenerek sonuçları açıklanmıştır. Tez çalışmasında seçilmiş olan kripto paralar ve altcoinlerin herhangi birinde fiyat balonunun olup olmadığına dair SADF ve GSADF testleri kullanılarak analizlerin sonuçlarının yorumlandığı görülmektedir. Bunun yanı sıra balonların küçüklüğü büyüklüğü ve aralıkları çalışmada detaylandırılarak açıklanmıştır.

Akay, Canik, Yeşilyurt, Günkut (2022) çalışmasında yapay zekâ teknikleri ile kripto para değer tahminlerini yapmıştır. Parasal olarak ve diğer ödeme araçların günümüze kadar birçok değişikliğe uğradığını söylenilmektedir. Teknolojik gelişmelerle beraber yaygın

olarak kullanılan internet ortamında gerçekleşen ödeme araçları alternatif olarak kullanılmaktadır. Kripto para birimlerindeki fiyat tahminlemesi yapılarak YSA (yapay sinir ağları) modeli kullanılmıştır.

Barson, Junior, Adam ve Adjer (2022) çalışmalarında Covıd-19 salgınını sırasında altın fiyatları ve kripto para birimlerinin arasındaki bağlantıyı araştırmak için frekansa bağlı bir asimetrik nedensellik analizi kullanarak altın fiyatları ve kripto para birimleri arasındaki değişkenleri gözeterek çıkarımlarda bulunmuştur. Elde edinilen bulgular doğrultusunda kripto paralar ile altın fiyatları arasındaki artış ya da azalışların birbirlerini etkilediği çıkarımı yapılarak anlamlı ve negatif sonuçlara ulaşılmıştır. Bu durumda altının çoğunlukla güvenli bir liman olacağı ve yatırımcıların altından yana tercih yapmaları gerektiği gibi daha rasyonel bir sonuca ulaşıldığı görülmektedir.

Korkmazgöz, Şahin ve Ege (2022) çalışmasında en fazla ilgi gören kripto para birimleri arasında yer alan Bitcoin üzerinden BİST endeksleri ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde kısa dönemli bulgulara göre Bitcoin fiyatı ve BİST Mali fiyat endeksi arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Kızıl (2022), Kripto paraların muhasebeleştirilmesi huşunda uygulamalar ve alternatif yaklaşımları değerlendirerek çalışma hazırladığı görülmektedir. Muhasebenin günümüz teknolojileri ile daha entegre hale geldiğini anlatan çalışmada Dünya ve Türkiye'de kripto paraların mevzuata göre ele alarak kripto para birimlerinin muhasebeleştirilmesine ilişkin yevmiye kayıtları örnek olarak sunulmuştur. Sonuç olarak Kripto paralar muhasebe kaydı yapılabileceği gibi diğer varlıklar mali duran varlıklar, diğer menkul kıymetler, diğer maddi olmayan duran varlıklar, diğer hazır değerler hesabına aktarılabileceğine ilişkin muhasebeleştirilmesi gerektiğini savunmaktadır.

Efendioğlu (2022), çalışmasında finansal ekonomideki teknolojik gelişmeler kripto para birimlerine olan talebi artırdığından bahsederek kripto para karşılık yatırıcıların yatırım niyetlerini etkileyen faktörlerin neler olduğu hakkında çalışma yaptığı görülmektedir. Bu doğrultuda kripto paraya karşı yatırım niyeti olan Türkiye'nin çeşitli illerinden 430 kişi ile çevrimiçi anket yapılarak kripto paraya karşı yatırım değerlendirmesi yapmıştır. İlk olarak faktörlerin temel frekansını elde etmek için tanımlayıcı istatiksel analizlere değinip ardından

elde etmiş olduğu modelin güvenilirliğini ve geçerliliğini test etmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre finansal okuryazarlığın güvenin ve sosyal etkinin kripto para yatırımlarına anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu kanısına vararak araştırmacılara ve uygulamacılara yol gösterici nitelikte çalışma yaptığı görülmektedir.

Şengül, Medetoğlu (2022), Bitcoin ve algı yönetimi konusunda araştırma konusu olan çalışmada, Twitter verilerinden alınan kripto para yorumlarına ilişkin açıklamalar ve analizler yer almaktadır. Çalışmanın içeriğinde algı yönetiminden bahsedilerek Bitcoin Fiyatlarına ilişkin istatiksel analizler yapılarak yorumlamalar yapılmıştır.

Peker (2022) çalışmasında kripto paralı işlemlerin muhasebeleştirilmesi konusunda yapmış olduğu araştırmada, varlık olarak kabul edilen kripto paraların belirli standartlar çerçevesinde muhasebeleştirilmesine yönelik yaklaşımlarda bulunarak muhasebe standartları içerisinde kripto para varlığının stok olarak değerlendirilmesi kanaatine varmıştır.

Kılıç (2022) çalışmasında Bitcoin ile vadeli işlem piyasaları arasındaki ilişkinin analizinden bahsedilmektedir. Çalışmanın temel amacı olarak Bitcoin ile BİST 30 vadeli, altın ve döviz vadeli işlemler piyasaları arasındaki volatilite etkileşimini araştırmaktadır. Bu doğrultuda 20210-2022 yılları arasındaki haftalık verilerini kullanarak GARCH modeline göre ekonometrik analizler yapılarak volatilite etkileşimin yönünü belirlemiştir. Bu kapsamda elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Ay, Adıyaman (2022) Bitcoinler ve altcoinler arasındaki ilişkisinin incelenmesini ele alarak Kripto paralar ve artan dijitalleşme eğilimleri göz önünde bulundurulduğunda para olarak ilk ortaya çıkan Bitcoin ve diğer altcoinlerin fiyat ilişkilerini incelemek üzere zaman serisi analiz yöntemini yıllara göre 2018-2020 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Günlük verileri Çalışmada Johansen Eşbütünleşme testine tabi tutmuştur. Vektör hata düzeltme yöntemi (VECM) ve Granger nedensellik testini yapmıştır. Johansen eşbütünleşme testine göre yapmış olduğu yorumlara göre altcoinler arasındaki ilişki pozitif yönlü olarak belirlenmiştir.

Kandemir, Gökgöz (2022) Bitcoin ve emtialar için çeşitlendirme analizleri yaparak çalışma yapılmıştır. Bitcoin ‘in emtialar için çeşitlendirici rolünün incelendiği çalışmada

emtialar ile etkileşimi analizlere dayanarak incelendiği görülmektedir. 2014-2021 dönemlerini kapsayan günlük verileri kullanılarak Garman Klass serilerine dönüştürülerek Aralarındaki ilişki korelasyonlarına bakılarak elde edilen bulgular ışığında yorumlanmıştır. Bulgular sonucunda Bitcoin'in diğer menkul değerlere göre daha çeşitlendirici bir rol üstlendiği ortaya konulmuştur.

Öngel (2022) çalışmasında Bitcoin, Etherium fiyatları ve borsa endeksleri arasındaki doğrusal olmayan nedenselliğin incelenmesi yönünden yapılan araştırmada, diğer yatırım enstrümanları arasındaki ilişkinin öneminden bahsederek doğrusal olmayan nedensellik analizlerine değinmektedir. Çalışma 2020-2022 yılları arasındaki veriler dahilinde düzenlenerek oluşturulmuştur. Covıd-19 salgın döneminde kripto para ve borsa ilişkisinin incelenmesine dayanmaktadır. Sonuç olarak çalışmada kripto para birimleri ve dünya borsaları arasında tek yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

Torun ve Şengül (2022) çalışmalarında kripto para birimlerinin Twitter yorumlarına dayanılarak, sosyal medya yorumlarına göre kripto paralar ve metaverse ile ilgili araştırma yapılmıştır. Toplanılan tweet sonuçları değerlendirildiğinde kullanıcıların konu hakkındaki düşüncelerinin tespit edildiği görülmektedir. Yapılan açık analizlerde polarite puanları hesaplanarak veri madenciliği hakkında bir çalışma yapılmıştır. Tweetlerin en çok tekrarlanan ilk 5 kelimesi: Bitcoin, Resistance, Mana, Metaverse ve altcoin olarak görülmüştür.

Efendioğlu (2022) çalışmasında finansal ekonomi üzerindeki teknolojik gelişmelerde de görüldüğü üzere kripto para birimlerine olan talebi artırdığından bahsederek kripto para karşılık yatırıcıların yatırım niyetlerini etkileyen faktörlerin neler olduğu hakkında çalışma yaptığı görülmektedir. Bu doğrultuda kripto paraya karşı yatırım niyeti olan Türkiye'nin çeşitli illerinden 430 kişi ile çevrimiçi anket yapılarak kripto paraya karşı yatırım değerlendirmesi yapmıştır. İlk olarak faktörlerin temel frekansını elde etmek için tanımlayıcı istatiksel analizlere değinip ardından elde etmiş olduğu modelin güvenilirliğini ve geçerliliğini test etmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre finansal okuryazarlığın güvenin ve sosyal etkinin kripto para yatırımlarına anlamlı, pozitif etkisinin olduğu kanısına vararak araştırmacılara yol gösterici nitelikte çalışma yaptığı görülmektedir.

3.2.1. Kripto Paralar ve Döviz Kurlarına İlişkin Literatür Araştırması

Literatür özetlendiğinde Bitcoin ve çeşitli döviz kurları arasındaki ilişkilerin incelendiği kaynaklar ve çalışmalara rastlanmaktadır. Çalışmaların içeriklerinde tez konusu ile bağlantılı olarak eşbütünleşme testleri ve nedensellik analizleri ile destekli çalışmalar bulunmaktadır. İçerikte farklı değişkenler baz alınarak değişkenler arasındaki kısa ve uzun vadeli ilişkilerin analizi için ARDL sınır testlerinin kullanılarak kripto para ve dolar ilişkisine son dönemde değinilmeler gözlemlenmektedir. Literatürde çalışmalar şu şekilde sıralanmaktadır.

Literatürde Bitcoin ve farklı döviz kurları arasındaki ilişki incelenerek bazı çalışmalar mevcuttur. Değerler arasındaki ilişkiler nedensellik analizi yöntemleriyle incelenerek ağırlıklı olarak Granger nedensellik analiz yöntemi ve Eşbütünleşme testi yapılarak değişkenler arasındaki farklılıklar gözetilmeksizin birçok çalışma yapılmıştır. İçerik olarak bilgileri verilen çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Atik vd. (2016) 2013-2015 yılları arasındaki kripto verilerini baz alarak Bitcoin fiyatı, Euro, İngiliz sterlini, japon yeni, Kanada doları İsviçre frrangı çapraz döviz kuru arasında Johansen eşbütünleşme testi yapılarak granger nedensellik analizi ile sonuca bağlandığı görülmektedir. Bulgular içerisinde Japon yeni, Kanada doları ve Avusturalya Frangı arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit ederken Japon yeni ve Euro arasında negatif yönlü bir ilişki keşfederek Bitcoin'e doğru tek yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Szetela (2016) ve diğerlerinin öncülüğünde 2014-2016 yılları arasında günlük verilere dayandırılan Bitcoin fiyatı, ABD doları, Euro ve İngiliz sterlini arasındaki ilişki Çin Yuan'ı ve Polonya Ztolisi arasında çeşitli faktörleri gözeterek ARMA ve GARCH modellerine dayalı VAR modeli gözetildiğinde GARCH modelinin Bitcoin'in ABD doları ve Çin Yuan'ına bağlı bir para birimi olduğu sonucuna varılarak ARMA modelinde Bitcoin'in diğer döviz kurları ile hiçbir ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ciaian (2016) Çalışmada Granger nedensellik testi sonuçları doğrultusunda 2009-2013 dönemi içerisinde kısa dönemli Bitcoin arz ve talebi yatırım kararlarının Bitcoin fiyatı üzerinde etkisi bulunurken 2013-2014 dönemi için Bitcoin fiyatına etki eden bu

değişkenlerin Bitcoin fiyatı üzerindeki etkisi önceki döneme kadar daha düşük olduğu belirlenmiştir.

İçellioğlu ve Öztürk (2017) çalışmalarında kripto para 2013- 2017 günlük verilerine bakılarak Bitcoin fiyatı ABD doları, Euro, İngiliz sterlini, Japon yeni, Çin Yuan'ı para birimleri arasında Johansen ve Engle Granger eşbütünleşme testleri Granger nedensellik analizleri yapılarak, uzun ve kısa dönemlerde Bitcoin fiyatı ile seçili döviz kurları arasında hiçbir ilişkinin varlığı tespit edilememiştir.

Güleç (2017) çalışmasında 2012-2018 yılları arasında aylık veriler kullanılarak Bitcoin Fiyatı ve hisse senedi piyasalarında faiz oranları dikkate alındığında eşbütünleşme ve nedensellik testleri yapılarak analizler dahilinde Bitcoin fiyatının faizin bir nedeni olduğu çıkarımını yaparak diğer değişkenler arasında 8 BIST 100) endeksi ve altın fiyatı ile Bitcoin fiyatı arasında hiçbir ilişki gözlemlenmediğini sonucuna ulaşmıştır.

Dirican ve Canöz (2017) çalışmasında 2013-2017 yılları arasında haftalık verileri kullanarak Bitcoin fiyatının dünyanın önde gelen borsaları ile kıyaslayarak ARDL sınır testi yapmıştır. Çalışma içerisinde Bitcoin fiyatı ile ABD ve Çin borsaları arasında uzun dönemde bir ilişkinin varlığından söz ederken Londra İstanbul ve Tokyo borsaları arasında hiçbir ilişkinin var olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yıldırım (2018), çalışmasında 2012 ve 2013 yılları arasındaki günlük kripto verilerinden yararlanılarak Bitcoin fiyatı ve altın fiyatı arasındaki nedensellik ilişkisini gözeterek Johnsen Eşbütünleşme testi yapmıştır. Uzun dönemde altın fiyatlarından Bitcoin fiyatına doğru tek yönlü bir ilişkinin varlığından söz ederek kısa dönemde bu iki değişkenin arasında hiçbir, ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Akgül ve Çevik (2018) Çalışmasında kripto para günlük verileri kullanarak Bitcoin, Litecoin kripto paralarını ödeme aracı olarak seçen şirketlerin (DISH, OSTK ve EXPE) hisse senedi getirilerinin Disks ve Panchenko (DP) doğrusal olmayan nedensellik testi ve birçok değişkenli nedensellik testi uygulanmıştır. Çalışmanın içeriğinde kripto para fiyatları ve hisse senedi getirileri arasındaki nedensellik ilişikleri istatiksel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Kanat ve Öğet (2018) Çalışmada Bitcoin fiyatının Türkiye'de elde edilen veriler doğrultusunda Johansen Eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi yaparak elde ettiği bulgularda Eşbütünleşme testine göre uzun dönemde değişkenler arasında hiçbir ilişki bulunmamıştır. Yapılan Eşbütünleşme ve Nedensellik testine göre kısa döne içerisinde İngiltere borsalarının Bitcoin fiyatına olan etkilerinden söz edilerek serilerde değişime denen olan faktörlerin ABD ve Kanada borsalarının etkileri olduğu görülmektedir.

Kılıç ve Çütçü (2018) çalışmasında 2012 ve 2018 yılları arasındaki günlük verilerinden yaralanarak Bitcoin fiyatı ve Borsa İstanbul (BIST 100) endeksi Engle Granger, Gregory- Hansen eşbütünleşme testleri Toda-yamamato ve Hacker- Hatemi nedensellik testleri kullanılarak Bitcoin fiyatı ve Bist 100 endeski arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığından söz edilmektedir. BIST 100 endeksi ve kripto para fiyatları arasında tek yönlü bir ilişkinin varlığından söz edilirken Hacker- Hatemi nedensellik testine göre ise değişkenler arasında hiçbir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Corelli (2018) çalışmasında kripto paraların günlük veri serilerini kullanarak Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, Monero, DASH kripto para fiyatları, Euro, Avustralya doları, Hint rupisi, İsviçre frangı, Malezya ringgiti, Tayland bahtı, Tayvan doları, Güney Afrika randı, Yeni Zelanda doları, Çin Yuanı, Japon yeni olmak üzere doğrusal regresyon ve Granger nedensellik analizi yöntemlerini kullanmıştır. Analizlerde Tayvan doları tüm kripto para fiyatları ile ilişkili görülmüş, Avustralya doları, Güney Afrika randı ve Yeni Zelanda doları ise hiçbir kripto para fiyatı ile ilişkili görülmemiştir. Granger nedensellik testine göre ise Bitcoin fiyatı ile Tayvan doları ve Tayland bahtı arasında hiçbir ilişki bulunamamışken, Ethereum fiyatı ile Çin Yuan'ı arasında çift yönlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Kripto paralar arasındaki ilişkinin yönü belirlenirken Litecoin ve monero fiyatları ile hiçbir fiyat para arasında bir ilişkinin bulunmadığından bahsedilmemektedir.

Kızılöz (2018) "çalışmasında 2015 ve 2017 yıllarında iki yıllık (Bitcoin, Ethereum kripto para fiyatları, Euro, Japon yeni, İngiliz sterlini, İsviçre frangı), Türk lirası verileri kullanarak Granger nedensellik testi ve diğer analiz varsayımını ayrıştırarak Granger nedensellik testine göre İsviçre frangı, Euro ve İngiliz sterlininden Bitcoin fiyatına doğru bir ilişki mevcutken Ethereum fiyatının nedeni olan hiçbir değişken yoktur" sonuç olarak çalışmada yapılan varyans analizleri değerlendirilerek değişkenler arasındaki ilişki pozitif yönlü çıkmıştır.

Erdaş ve Çağlar (2018) Kripto paraların haftalık verileri dayanak göstererek Bitcoin, Altın ve Brent petrol verilerini ABD doları bazında BIST 100 endeksine göre Hacker-Hatemi nedensellik testi yaparak sonuçlara ulaşmıştır. Çalışmada yer alan sonuçlarda Bitcoin fiyatından S&P 500 endeksine doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu çıkarımını yapılmıştır. Ayrıca Bitcoin fiyatı ile Brent petrol, altın fiyatları, ABD doları ve BIST100 endeksi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ve elde edilen bulgular doğrultusunda veri setine yönelik çıkarımlarda bulunmuştur.

Alicemani (2018) kripto paralara ilişkin günlük verilerden faydalanarak Granger nedensellik testi yapılarak Bitcoin fiyatı, ABD doları, Euro, İngiliz sterlini, Çin Yuanı, Japon yeni, altın, ham petrol, doğalgaz, gümüş, bakır gibi değerli madenler ve emtialar üzerinde ilişki kurarak analiz sonuçlarına ulaşmaktadır. Analiz sonucunda ise Bitcoin fiyatı ile emtia fiyatları ve döviz kurları arasında hiçbir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Kuzucu (2019) çalışmasında 2010 ve 2018 yılları arasında günlük verilerden yararlanarak Bitcoin fiyatı ve ABD doları arasında Granger nedensellik testi yaparak ADRL sınır testi ile çalışmayı sonuca bağlamaktadır. Bitcoin fiyatı ile ABD doları değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiği hem kısa hem de uzun dönemde değişkenler arasında pozitif yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu görülmektedir.

Topaloğlu (2019) çalışmasında 2012-2017 yıları arasında günlük verileri baz alarak Bitcoin fiyatı, Euro, Japon yeni, İngiliz sterlini, Avustralya doları, Kanada doları, İsviçre frankı, Çin'ı İsveç kronu gibi para birimleriyle birlikte Gregory-Hansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi yapılarak değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi görülürken sadece Çin Yuanı ile Bitcoin fiyatı arasında, yönü Çin Yuanından Bitcoin fiyatına doğru olan pozitif yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda Bitcoin fiyatı ve diğer paraların kur farkları gözetilmeksizin bulgular elde edilerek arlarında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Sel (2020) Çalışmasında Covıd-19 sürecinde altın fiyatları ile kripto para ilişkisinin makine öğrenme metotları olarak incelenmesini ele alan çalışmada salgın sürecinin başlamasıyla 2019-2020 kripto verilerini baz alınarak çalışmada kullanılan analiz yöntemi olarak Makine öğrenme modellerinden çok değişkenli, karar ağacı, destek vektör makineleri

ve rasgele orman regresyon modelleri kullanılmıştır. Bitcoin üzerinde yapılan analizlerde R^2değerlerine bakılarak olumlu ve pozitif yönlü sonuçlar elde edilmiştir.

Telek ve Sit (2020) Çalışmasında kripto paraların altın döviz gibi Emtialarla ilişkisini inceleyerek Sınır testi yaklaşımına yönelik diğer değişkenler arasındaki Eşbütünleşme ilişkisini belirlemek için bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Çalışma, Bitcoin'in altın ve döviz fiyatı arasında uzun vadeli eş bütünleşik bir ilişki olduğunu ortaya koyarak uzun vadede; USD endeksindeki 1 birimlik artış, Bitcoin fiyatlarını yaklaşık %10 artıracağını gösteriyor. Ancak değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Doğan ve Yamak (2021) Çalışmasında kripto para fiyatları ile dolar endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi kripto para fiyatları ve dolar endeksleri arasındaki nedensellik ilişkilerini inceleyerek Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin ABD doları ile ilişkileri incelenmiştir. Dolar endeksiyle ilişkileri tespit edilmek istenen kripto paraların diğer kripto para birimleri ve ABD doları arasında pozitif yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çevik, Çalışkan, Çevik (2021) çalışmalarında önemli döviz kurları ile Bitcoin arasındaki nedensellik ilişkilerini ele almışlardır. Çalışmada Bitcoin ile Euro/Dolar, İngiliz Sterlini/Dolar, Kanada Doları/Dolar, Japon Yeni/Dolar ve Çin Yuanı/Dolar gibi önemli döviz kurları arasındaki dinamik ilişki incelenmektedir. Nedensellik testi kullanılan çalışmada 19 Ağustos 2011 ile 6 Ağustos 2021 tarihleri arasında günlük verileri kullanarak, Euro, Pound ve Kanada Dolar'ından Bitcoin'e yönelik tek yönlü ortalamada nedensellik ilişkisi tespit edildiği görülmektedir. Risk durumlarındaki nedensellik testi sonuçları, Euro ve Pound'dan Bitcoin'e yönelik nedensellik ilişkisine dair kanıt olarak gösterilmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde Yuan'ı ve Bitcoin ile daha az etkileşimde olduğu görülmektedir.

Koç, Çaykara (2021) içerik olarak çalışmada seçilmiş kripto paralar ve döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir. Kripto paralarda Türkiye'de en çok kullanılan (BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH) kripto paralar araştırma konusu olduğu görülmektedir. En çok kullanılan Euro, Dolar dövizlerinin TL paritesi üzerinden ele alınan çalışmada USD\TRY ilişkisini eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre ele almışlardır. Sonuç olarak Kripto paraların kendi aralarındaki ilişkiye baktığımızda BTC/TRY'nin XRP/TRY

arasındaki fiyat ilişkileri Granger nedensellik ilişkilerine göre BTC/TRY ile XRP/TRY arasında pozitif yönlü bir ilişki BTC/TRY ile DASH/TRY arasında ise negatif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Bakır (2021) çalışmada kripto paralar ve pandemi sürecinde etki eden ekonomik göstergeleri çalışma konusu olarak ele almaktadır. Bitcoin ve Ethereum ile seçili emtialar ve ekonomik göstergeler arasındaki ilişki panel veri analizinden yararlanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Seçilen kripto paralar üzerinde uzun dönemli ilişkinin tespitine yönelik olarak eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Kripto para piyasası hacmindeki ağırlığı, gümüş, altın, Brent Petrol ve VIX volatilite endeksinin Ethereum üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen bulgular değerlendirildiğinde emtialar ve kripto paraların pozitif yönde ilişkisi bulunduğu söylenmektedir.

Gürbüz, Zeren (2021) Bitcoin ile Euro, Dolar arasındaki ilişkinin incelenerek 28 Ağustos 2011 – 15 Mart 2020 tarihleri arasındaki dönemden oluşan haftalık veriler kullanılışlarak ilk olarak Carrion-i-Silvestre (2009) birim kök testi ve sonra da Maki (2012) eşbütünleşme testi uygulanarak Birim kök testleri sonuçlarının yorumlanması yatırımcıların kripto para üzerinde yatırım yapabilecekleri yönünde olduğu görülmektedir.

Cebişli (2022) kripto paraların Altın ve Döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelenen çalışmada küresel finansal sistem içerisinde gelişen teknolojilerle birlikte kripto paraların fiziki yatırım araçları alternatif olarak sanal yatırım araçlarının temelinin oluşturulmasında önemli bir boyut kazandığı araştırma konusu olarak incelenmektedir. Çalışmada içerik ve sonuç bazlı baktığımızda çalışmada Türkiye'deki Altın fiyatları ve Bitcoin açılış fiyatları 2015-2020 yılları arası aylık verileri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada altın fiyatları ve kripto paralar arasında Johansen Eşbütünleşme testi ve Engle Granger nedensellik testleri kullanılmıştır. Bitcoin'den Altına doğru tek yönlü nedensellik ve kısa dönemli bir ilişki olduğu tespit edildiği görülmektedir.

Şahin, Doğan ve Kasapbaşı (2022), Covid-19 pandemi sürecinin kripto paralar ve döviz kurları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kolerasyon ve çok değişkenli regresyon analizinin ele alındığı çalışmada kripto paraların işlem hacimlerindeki artışların döviz kurları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Çalışmada seçilen kripto para birimleri Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Euro ve Ons'un Covid-19 vakaları ve Covid-19 ölümleri ile ilişkisi

Spearman Korelasyon Analizi kullanılarak incelenmiştir. Tüm veri setleri Shapiro-Wilk Normallik Testi ile analiz edilmiştir. Veri kümeleri normal olarak dağıtılmaz. Pandeminin ilk yılında kripto para ve döviz değerleri ile Covid-19 değişkenleri arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğu elde edilmektedir. İkinci yılda finansal piyasalarda pandeminin etkisi azaldığı, ayrıca Çok Değişkenli Regresyon Analizi ile anlamlılık düzeyi en yüksek seçilen beş modelin hata oranları incelendiğinde modellerin çoğunun pozitif yönlü olduğu söylenmektedir.

Kubar ve Toprak (2022) covıd-19 dönemi içerisinde seçilmiş kripto paraların emtia ve döviz kuru üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada 02.01.2020-03.12.2021 pandemi dönemini kapsayan günlük veriler kullanılarak Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Litecoin, Chainlink, Bitcoin Cash ile Ons Altın, Platin, Gümüş, Ham Petrol, Brent Petrol göstergeleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışmanın yönteminde ise kripto paralar arasında Johansen eşbütünleşme testi kullanılarak kripto para ve diğer menkul değerler arasındaki ilişkinin yönü tespit edilmiştir. Sonuç olarak ise kripto para birimleri ve seçili menkul değerler arasında kısa dönemde pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Şenol, Gülcemal ve Çakan (2022) kripto paralar ve borsalar arasında volalite yayılımına bakılarak oluşturulan çalışmanın verileri 24 Ağustos 2016 – 18 Kasım 2021 şeklinde oluşturulmuş ve volatilite yayılımı Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksiyle araştırılmıştır. Çalışmada borsa endeksleriyle kripto para getirileri arasında karşılıklı volatilite yayılımı olduğu görülmüştür. BİST100 ve DAX endekslerinin volatilite alıcısı oldukları, bu endeksleri Litecoin ve Ripple'nin izlediği belirlenmiştir.

Işıldak (2022) çalışmasında Bitcoin, Altın ve Dolar kurları arasındaki ilişki nedensellik analizi yöntemi olan Toda-Yamamato yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmanın kapsamı, Toplam gecikme uzunlukları ve VAR modellerinin belirlenmiştir. Sonuç olarak, altından Dolar ve Bitcoin'e doğru tek yönlü Granger nedensellik vardır. Dolardan Bitcoin ve altına doğru tek yönlü Granger nedensellik olduğu görülmektedir. Altından Dolara ve Dolardan altına doğru çift yönlü Granger nedensellik sonucu tespit edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

4. Seçilmiş Kripto Para Birimleri Üzerinde Ekonometrik Analizler

Kripto paraların fiyat etkileşimlerinin ve birbirleriyle olan ilişkisinin konu edinildiği bu Çalışmada en yüksek işlem hacmine sahip olan 10 kripto para olan Bitcoin (BTC), Etherıum (ETH), Tether, BNB, Usd Coin, Xrp, Cardano, Doge Coin,, Litecoin, Tron, kripto para fiyatları ve dolar endeksli (USDX)'e ait tanıtıcı bilgiler verilerek ardından bu değişkenler üzerinde, birim kök testi ile durağanlıkları belirlenmiştir.. Analizlerin en son bölümünde ilgili kripto paralar arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkisi incelenerek kripto para fiyatları arasındaki etkileşimin yönü tespit edilecektir.

4.1. Veri Seti

Çalışmada en yüksek işlem değerine sahip olan kripto para fiyatları değerlendirilerek, 01.01.2019- 11.01.2022 dönem aralığındaki veriler özelinde analizler yapılmıştır. Kripto paralara ait günlük veriler coinmarket.cap internet sitesinden, dolar endeksine ait günlük veriler ise investing.com internet sitesinden oluşturularak çalışmada kullanılmıştır. Oluşturulan bu veriler ışığında ekonometrik analizler kullanılarak çalışmanın temelini oluşturan kripto paralar arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan Değişkenler

Değişken	**Kısaltmalar**	**Açıklama**
Bitcoin	BTC	ABD Doları Cinsinden Bitcoin Fiyatı
Ethereum	ETH	ABD Doları Cinsinden Ethereum Fiyatı
Tether	USDT	ABD Doları Cinsinden Tether Fiyatı
BNB	BNB	ABD Doları Cinsinden BNB Fiyatı
USD Coin	USDC	ABD Doları Cinsinden USD Coin Fiyatı
Cardano	ADA	ABD Doları Cinsinden Cardano Fiyatı
Doge Coin	DOGE	ABD Doları Cinsinden Doge Coin Fiyatı
Cardano	ADA	ABD Doları Cinsinden Cardano Fiyatı
Tron	TRX	ABD Doları Cinsinden Tron Fiyatı
Dolar Endeksi	USDX	ABD Dolarının Değeri Dolar Endeksi Fiyatı

4.2. Zaman Serilerinde Durağanlık Analizleri

Zaman serileri belirli bir zaman periyodu boyunca sıralı uğrak noktaları denilebilmektedir. Verilerin eşit aralıklarda alınarak bir veri setinin zaman serisi denilebilmesi için zamana bağlı değişimlerle birlikte seride değişiklikler gözlemlenmesi gerekmektedir (Akıncı, 2008 s;51). Zaman serisi analizlerinde kullanılan sahte regresyon sorunuyla karşılaşılmaması için analiz içeriğine konu olan değişkenlerin üzerinde durağanlık testi yapılarak, zaman serisi analizlerinde farklı yöntemlerin kullanılmaktadır. Zaman serisi analiz yöntemlerinde değişkenler arasındaki durağanlığını inceleyen birçok yöntem bulunmaktadır. Bu çalışmada logaritması alınmış değişkenlerin durağanlıklarının test edilmesi amacıyla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testlerinden yararlanılmıştır.

4.2.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Birim kök testi, zaman serilerinde durağan olup olmadığını göstermektedir. Çalışmada zaman serisi modeline başlamadan önce serinin durağanlıkları ölçülmektedir. Dickey-Fuller testi (DF) birim kök testinin ayrıntılı hali olarak karşımıza çıkmaktadır. ADF Birim kök testinde birden çok model kullanıldığı görülmektedir. Bu modeller: sabitli, sabitli-trendli ve sabit siz trendsiz olmak üzere gruplandırıldığı görülmektedir. Zaman serilerinde stationarity, yani sabitliğin olup olmadığını gösteren test olarak bilinen ADF Birim kök testi sonuçlarına bakıldığında gözlemlenen serilerde birim köklerin varlığının (serilerin durağan olmadığı) belirlenmesinde kullanılan bir testtir. Bu tür analizlerde ve zaman serilerinin birim kök taşıyıp taşımadığının belirlenebilmesi için mutlak suretle (Dickey- Fuller) testinin yapılması şart olduğu görülmektedir.

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} s_i \cdot \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 \, \mathrm{tr}\, end + \sum_{i=1}^{p} S \, \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Yt = \beta_1 y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} s_1 \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Yukarıdaki denklemler modelin örneklemini oluşturmaktadır. Şekilde görülmüş olduğu üzere ADF birim kök testinde kullanılan sabitli model, sabitli trendli model, sabit siz trendsiz model gösterilmektedir.

Dickey Fuller testi istatistikte bir zaman serisinin birim kök içerip içermediğini test etmeye yarayan bir işlemdir. D. A. Dickey ve W. A. Fuller tarafından 1970'li yıllarda geliştirilmiştir. Dolayısıyla test üzerinde gösterilebiliyorsa birim kökün varlığından söz edilmektedir (Mushtag, 2011, s:5-6).

Model üzerinde serinin belirli bir seviye içerisinde durağanlığı için β1 katsayısının negatif işaretli olması ve katsayının istatistiksel olarak anlamlı olması yani katsayının t-istatistiğinin McKinnon tablo kritik değerinden mutlak değer olarak büyük olması gerektiği için standart olarak bu şekilde kabul edilmektedir. Standart Dickey-Fuller (DF) testi hata terimlerinin bağımsız ve aynı dağılıma sahip oldukları varsayıma dayanmaktadır. DF testi, AR (1) sürecinin (sabit terim varken ya da yokken) birim köke sahip olup olmadığını test etmektedir.

4.2.2. Philips-Perron (PP) Birim Kök Testi

Ekonometri analiz yöntemlerinden biri olan Birim Kök testi kendi içerisinde bazı yöntemlerle ayrıntılanmaktadır. ADF testinin varsayımlarından biriside hata terimlerinin birbirinden bağımsız olarak sabit bir varyans'a sahip olması gerekmektedir. Zaman serilerinde yapılacak olan analizlerin durağanlığının belirlenebilmesi için birim kök testleri kullanılmaktadır. Dickey-Fuller birim kök testi hata terimlerinin istatistiki olarak bağımsız olduklarını ve sabit varyans'a sahip olduklarını varsayılmaktadır (Kim &Schmidl, 1990, s:346).

Genişletilmiş Dickey Fuller testi modeller üzerinde uygulanırken zaman serilerinde zayıf bağımlı ve heterojen dağılımlı hata terimlerine sahip oldukları gözlenmektedir.

Serilerin durağanlığının test edilmesinde ADF birim kök testinde olduğu gibi PP birim kök testinde sabitli, sabitli trendli ve sabitsiz trendsiz olarak bilinmektedir.

$$\Delta y_1 = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_1$$

$$\Delta y_1 = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 \left(t\frac{N}{2}\right) + \varepsilon_1$$

$$\Delta y_1 = B_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Yukarıda belirtildiği üzere denklemde örneklemlerle Birim kök testinde sabitli, sabitli trendli ve sabitsiz trendsiz olmak üzere modelleri temsilen denklemlere yer verilmiştir. Denklem içerisinde N gözlemlerin miktarını belli ederken serinin durağanlığı, istatistikleri ve ADF testinde olduğu gibi McKinnon kritik değerleri baz alınarak karşılaştırmaları yapılmaktadır.

Zaman serilerinde durağanlığın önemli olduğu gibi Dickey-Fuller birim kök testinde hata terimlerinin istatistiki olarak bağımsız oldukları ve sabit varyansın etkili olduğu varsayılmaktadır.

Phillips-Perron Birim kök testi ise hata teriminin zayıf derecede bağımlı olmasına ve heterojen olarak dağılmasına bakılmaktadır. Phillips ve Perron (1988) hata terimlerinin varsayımlarını anlamak şu regresyon modeli ile açıklanmaktadır.

$$y_t = \hat{\mu} + \hat{a} y_{t-1} + \hat{u}_t$$

$$y_t = \hat{u} + \hat{\beta}\left(t - \frac{1}{2}T\right)\hat{a} y_{t-1} + \hat{u}_t$$

Bu denklemlerde T gözlem sayısını belirtirken u_t hata terimlerini ve dağılımını göstermektedir. Dickey-Fuller'in hata terimleri bu varsayımlar doğrultusunda ilgili varsayımlar genişletilmiştir. Bu durumu daha iyi anlamak için şekilde belirtildiği üzere regresyonların dikkate alınması gerekmektedir.

Birim kök testinde PP testileri yapılırken rol model olarak hipotezler şu şekilde kurulmaktadır:

$H_0: p = 0$ Seri durağan değildir. Seride birim kök vardır.

$H_0: P < 0$ Seri durağandır. Seride birim kök yoktur.

Philips-Perron birim kök test istatiklerinde Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) test istatistiğini saptamak amacıyla kritik tablo değerleri ile karşılaştırılmaları yapılmakladır. Bu durumda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde H_O hipotezi kabul ya da reddedilir. Dolayısıyla birim kök testleri yapılarak serilerin durağan olup olmadığı kontrol edilmektedir.

4.3. Granger Nedensellik Zaman Serileri Analiz Yöntemi

Kolerasyon göstergesi iki faktör arasındaki sebep ve sonuç ilişkisi hakkında yeterince bilgi sağlayamamaktadır. Granger yaklaşımında ise iki farklı değişken (x ve y) gecikmeli değerlerinin bir diğer değişkeni açıklanmasında ne kadar etkili bir görev üstlendiğini ortaya koymaktadır. Granger nedensellik testi değişkenlerden X ve Y'den herhangi birinin diğerini açıklayıp açıklamadığını ortaya koymaktadır (Granger, 1987).

$$\mathbf{X_t} = \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{n}} \boldsymbol{\alpha}\mathbf{j}^{\mathbf{X}}\mathbf{t} - \mathbf{i} + \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{n}} \mathbf{b_j Y_{t-j}} + \boldsymbol{\varepsilon_t}$$

$$\mathbf{Y_i} = \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{m}} \mathbf{C_{\bar{j}} X_{t-j}} + \sum_{\mathbf{i^7}}^{\mathbf{m}} \mathbf{d_j^- y_t} - \mathbf{j} + \mathbf{u_t}$$

Çalışmanın konusunda kripto paraların birbirleriyle olan ilişkilerini değerlendirilmiştir. Granger 1987 yılında geliştirilen bir nedensellik testi olarak diğer nedensellik testlerinden farklılıklar göstermektedir. Granger nedensellik testinde değişken değerleri ve vektör Otoregresif model olan VAR modeli tahmin edilmektedir. Seriler arasında nedenselliğe bakıldığında Granger nedensellik testi VAR (Vector Autoregression) modeline dayanmakta ve incelenecek olan serilerin birim kök içerip içermediklerine bakılmaksızın seviye değerlerin yer aldığı modelin tahmin edilmesine imkân sağlamaktadır.

Granger (1987) testi için serilerin durağan hale getirilmesi gerekirken bu durumda zorunluluk söz konusu değildir. Serilerin durağanlığına bakılmaksızın Granger (1987) nedensellik analizi sonuçlarının yorumlanmasına olanak sağlamaktadır.

Tahmin VAR modelleri akabinde WALD istatistikleri hesaplanarak bu istatistikle değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi saptanmaktadır. Genişletilmiş bir VAR modeline dayandırılan model iki farklı gecikme uzunluğu ile saptanmaktadır. İlk olarak Var sistemindeki optimal olarak saptanan gecikme uzunluğudur. İkinci olarak ise VAR modelini oluşturan unsurların en yüksek dereceli olanı olarak belirlenmiştir.

Granger Nedensellik testinde VAR modeli şu şekilde kurulmaktadır:

$$\mathbf{X_t} = \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{n}} \boldsymbol{\alpha}\dot{\mathbf{j}}^{\mathbf{X}}\mathbf{t} - \mathbf{i} + \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{n}} \mathbf{b_j Y_{t-j}} + \boldsymbol{\varepsilon_t}$$

$$\mathbf{Y_i} = \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{m}} \mathbf{C_{\bar{j}} X_{t-j}} + \sum_{\mathbf{i^7}}^{\mathbf{m}} \mathbf{d_J^- y_t} - \mathbf{j} + \mathbf{u_t}$$

Şekillerde görüldüğü üzere, bağımlı ve bağımsız değişkenler için gösterilen k, bağımlı ve bağımsız değişkenler için optimal gecikme uzunlarını ifade etmektedir.

VAR modeli oluşturulduktan sonra standart ki-kare ($\chi 2$) istatistiği kullanılmakta ve denklemlerin sağ taraflarında yer alan açıklayıcı değişkenlerin k katsayıları dikkate alınmaktadır.

4.4. Bulgular ve Değerlendirme

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak tanımlayıcı istatistiklere yer verilerek birim kök testi yapılan değişkenlerin durağanlık seviyeleri belirlenmiştir. Analize dahil edilen güncel piyasa değerleri baz alındığında en yüksek piyasa değerine sahip olan 10 adet kripto para içerisinde Bitcoin ile diğer kripto paralar olan BNB, Cardano, Doge Coin, Etherıum, Lite Coin, Tron, Xrp, Tether, Usd Coin fiyatları ile sanal para bazında ilk olarak piyasaya sürülen Bitcoin ve diğer kripto paralar arasındaki nedensellik ilişkisi Granger nedensellik testi

altında incelenmiştir. Nedensellik ilişkileri değişkenler arasındaki ilişkinin yönü saptanarak tanımlayıcı istatistikler yararlanılarak sanal paralar arasındaki ilişkinin boyutu ve yönü belirlenmektedir.

2023 yılı ocak ayı itibariyle piyasa dolar endeksli olarak en yüksek fiyat hacmine sahip olan 10 adet kripto paranın öncül kripto para birimi olarak nitelendirdiğimiz Bitcoin ile diğer kripto paralar arasındaki ilişki ilk olarak Birim Kök analizleri yapılarak elde edilen değerleri ışığında durağan olup olmadıkları tespit edilmiştir. Bitcoin ve diğer kripto paralar olan BNB, Cardano, Doge Coin, Etherıum, Lite Coin, Tron, Xrp, Tether ve Usd Coin kripto paralarının verileri 01.01.2019 ve 2023 yılı ocak ayının ilk haftası dahil olmak üzere 4 yıllık bir süreçte sanal para verileri değerlendirilmiştir.

Kripto paraların fiyatlarındaki dalgalanmalar sanal paraların birbirleriyle olan etkileşimine bağlı olarak süreli değişimler göstermektedir. Kripto paraların fiyat serilerindeki artışlar ya da azalmaların oransal olarak değişimleri birbirleriyle ilişki içeresinde uyumlu olarak artıp ya da azalmaları oransal olarak birbirleriyle benzerlikler taşımaktadırlar.

Kripto paralarında zaman serileri üzerinde incelenmeden önce istatiksel analizleri doğrulaması niteliğinde fiyat serilerinde tarihe bağlı yükselmeleri ve düşüşleri gözlemlenecek şekilde grafiklerle incelenmiştir. Kripto paralar içerisinde günümüzde fiyat düzeyi USD/ABD Doları bazında en yüksek olan 10 adet kripto parayı incelediğimizde istatiksel analizlerde karşımıza çıkan fiyat serilerinin konjonktürel bir şekilde artışlar ya da azalışlar meydana geldiği görülmektedir.

Aşağıdaki verilen tabloda seçilmiş kripto para birimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Tanımlayıcı istatistikler içerisinde maksimum değerler, minimum değerleri, ortalamaları, standart sapmaları ve gözlem sayılarını içeren veriler yer almaktadır.

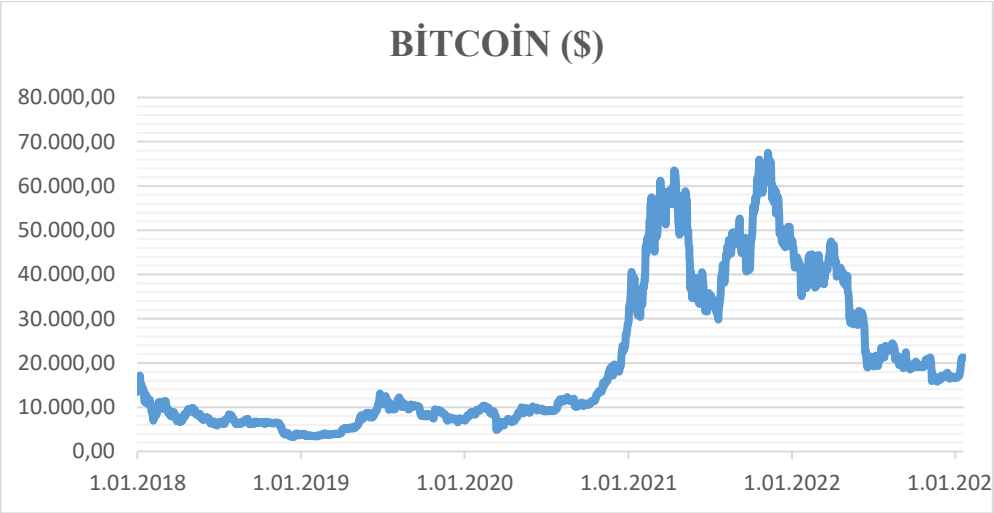
Tablo 4. Kripto para fiyatlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	BTC	BNB	ADA	DOGE	ETH	LTC	USDT	TRX
Maksimum	67527.90	676.5600	2.965200	0.686880	4808.380	386.8200	1.028800	0.163900
Minimum	3397.700	5.470000	0.023200	0.001585	104.5500	29.70600	0.985900	0.008409
Ortalama	23524.99	185.9943	0.570692	0.076859	1313.204	97.85679	1.000892	0.046901
Standart sapma	17549.56	190.1193	0.678716	0.105727	1281.069	60.88470	0.002968	0.030388
Gözlem sayısı	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460
jarque-bera probability	166.9678	150.7442	478.0061	1585.869	190.6547	655.5393	20750.51	183.6765

Yukarıdaki tabloda tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Çalışmada analizler model olarak ele alındığında uygulanabilirliği, çoklu regresyon analiz modellerinde olduğu gibi bazı varsayımları önceden sağlanmasına bağlıdır. Bu varsayımlar; kullanılan değişkenlerde de otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon (yatay kesit bağımlılık) sorunlarının olmaması olarak belirlenmektedir. "Bahsedilen sorunları göz ardı ederek tahminlerde bulunmak standart hataların sapmalı olmasına neden olup, t değerlerinin geçerliliğini kaybetmesine neden olacaktır" (Tatoğlu, 2016, s: 8).

Yukarıda verilen tabloda çalışmada kullanılan en yüksek piyasa değeri sahip seçilmiş kripto kripto paralardan olan Bitcoin, Ethereum, BNB, Cardano, Doge Coin, Lite Coin, USD Coin, Tron ve Tether kripto para birimlerinin Bitcoin ile ilişkisi incelenmektedir. Kripto paralar arasındaki bu nedensellik ilişkisi fiyat hareketlerinde birbirleriyle etkileşimi kontrol edilmektedir. Çalışmada değişkenlerin günlük verileri kullanılarak verilerin ele alınan dönem içerisinde sahip oldukları değerlerin maksimum, minimum ve ortalama değerlerinin yanı sıra standart sapma değerlerine ve gözlem sayılarına yer verildiği görülmektedir. İncelenen veriler doğrultusunda araştırılma yapılan dönem içerisinde Bitcoin en yüksek fiyatını 2022 yılı ocak ayında ulaşmışken Ethereum, BNB ve Cardano kripto para birimi de 15.01.2022 tarihinde en yüksek piyasa değerine ulaştığı görülmektedir. Değişkenlerine ait ortalama değerleri sırasıyla BTC, BNB, ADA, DOGE, ETH, LTC, USDT, TRX yaklaşık olarak sırasıyla 23524.99, 185.9943, 0.570692, 0.076859, 1313.204, 97.85679, 1.000892, 0.046901 olarak bulunmuştur.

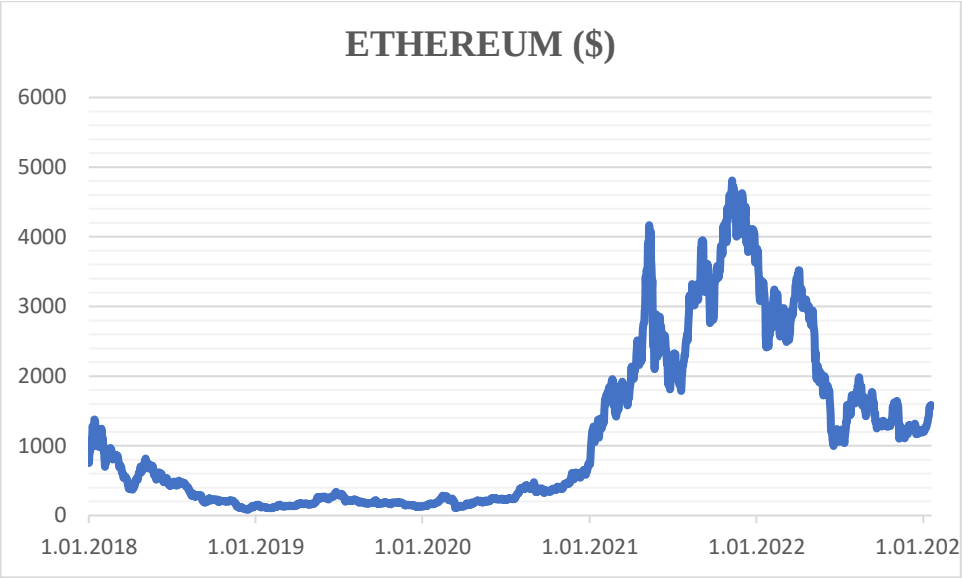
Şekil 5. Bitcoin fiyat serisi



Yukarıdaki grafikte Bitcoin'in fiyat serilerinin logaritmik olarak dönüşümü gösterilmektedir. Grafiğe bakıldığında 2018 yılında belirli bir fiyat düzeyinde olan Bitcoin piyasası bir süre kendi seyrinde devam ederken 2019 yılı ile 2020 yılının başlangıç seviyesi ile birlikte fiyat seyrinde artış gözlemlenmektedir. 2020 yılının son çeyreğine yaklaşıldığında ise fiyat seyrinde görülen hareketlenme seri ve son derece yüksek bir eğimle artarak piyasa koşullarına göre sanal para arz ve talep yönünde artışlar görülmektedir. 2021, 2022 ve 2023 yılının son çeyreğine doğru hızlı bir şekilde artışlar ve azalışların yaşanan Bitcoin piyasasında diğer piyasalarda olduğu gibi küresel etkiler ve arz-talep eksenli artışlar ve azalışlar görülmektedir. Bu tür artış ve azalışlar büyük bir oranda yatırımcı kararları ve Bitcoin'e olan talepler doğrultusunda fiyat düzeyinde değişmeler görülmektedir.

Yatırımcıların kararları ise diğer borsa ve para piyasalarında olduğu gibi uzman yorumları, küresel anlamda dünya üzerinde yaşanan gelişmeler (afet, salgın hastalıklar, savaşlar, ekonomik krizler ve Dünya üzerinde yaşanan politik ve siyasi gelişmeler gibi) birçok neden doğrultusunda yatırımcı kararlarını etkileyecek faktörlerden bahsedilebilmektedir. Özellikle son dönemlerde küresel dünyaya ayak uyduran yatırımcılar yatırımlarında gelişen teknolojinin getirmiş olduğu avantajlardan yararlanarak sosyal medya üzerinden gelen mesajlar, twitler vb. yatırımcıların kararlarını etkileyecek birçok farklı boyuttaki faktörler, yatırımcıları yönlendiren platformlar diğer piyasalarda olduğu gibi sanal para piyasalarında da etkisini göstermektedir.

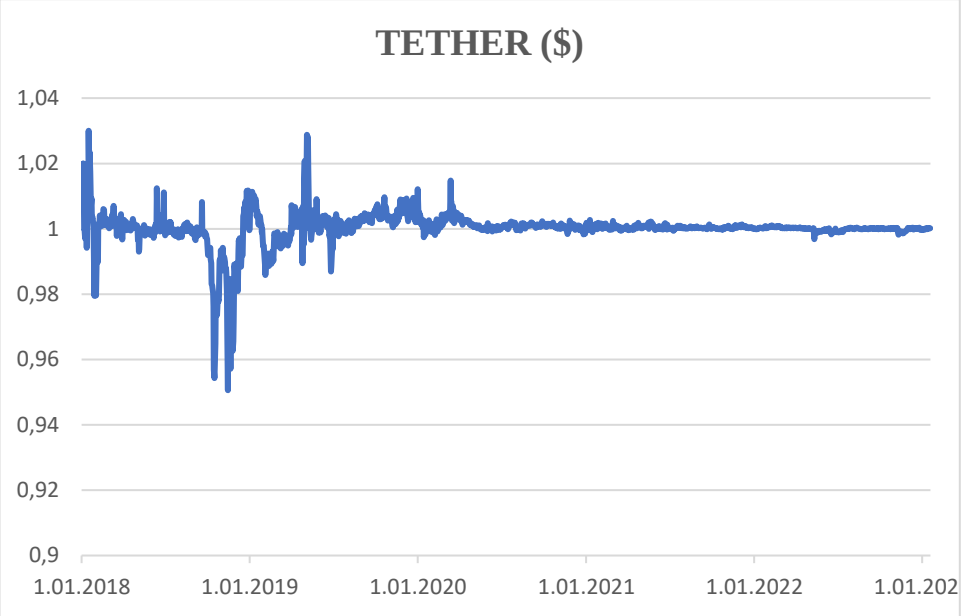
Şekil 6. Ethereum Fiyat Serisi



Grafikte Ethereum kripto para fiyatlarının logaritmik dönüşümü verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere 2018 yılının ocak ayından itibaren belirli bir fiyat düzeyinden 2019 yılının ilk çeyreğine doğru düşüşler yaşanmıştır. 2019 yılının başlarından itibaren 2021 yılı aralık ayına kadar fiyat istikrarının hemen hemen sağladığı görülmektedir.2021 yılının başlarından itibaren ise diğer kripto para birimlerinde olduğu gibi yüksek seviyelere doğru artışların yaşandığı görülmektedir.

Ethereum fiyat seyrinde 2021 yılının ocak ayından sonra dalgalanmalı değişimler yaşayan kripto para birimi 2021 yılının ortalarında arz-talep dengesine göre fiyat değişimleri yaşarken son 5 yıldan bahsedecek olduğumuzda fiyat istikrarında belirsizlikler ortaya çıktığı saptanmaktadır. 2022 yılı şubat ayından itibaren fiyat seviyesinde düşüşlerin yaşandığı kripto para biriminde fiyat seviyesi aşırı düştüğü görülse dahi başlangıç seviyelerine kadar düşmemektedir. 2023 yılından çeşitli sebeplerden kaynaklı olarak düşüşlerin yaşanması küresel anlamda yaşanan olumlu ya da olumsuz gelişmelerden kaynaklandığını söyleyebilmekteyiz. Dolayısıyla kripto para piyasalarında yaşanan olumsuz gelişmeler diğer para piyasalarında da görülmektedir.

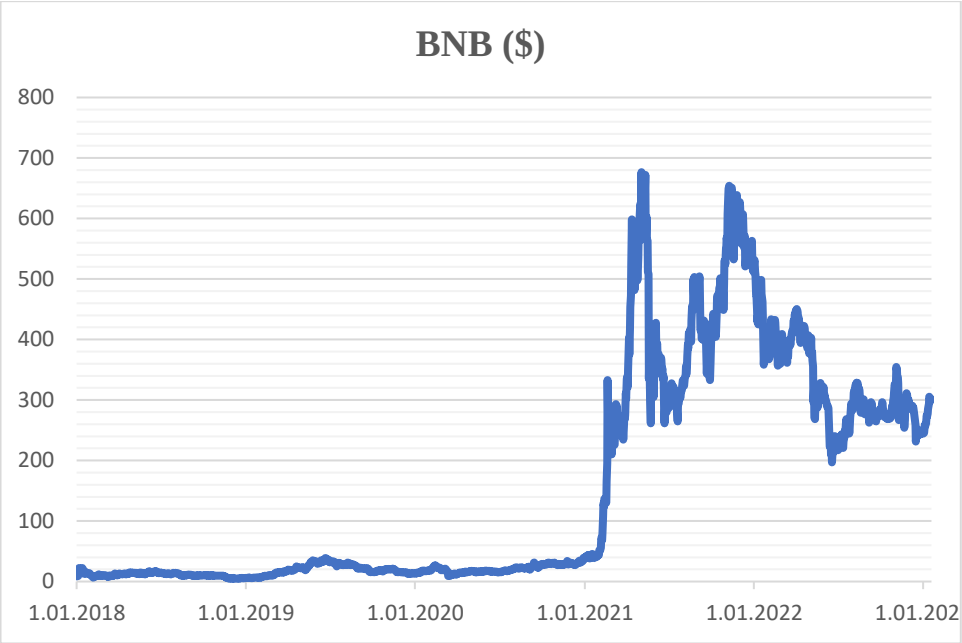
Şekil 7. Tether Fiyat Serisi



Yukarıdaki grafikte Tether kripto para biriminin logaritmik grafiği verilmiştir. Tether kripto para birimi 2018 yılından 2023 yılının başlarına kadar fiyat istikrarını koruduğu gözlemlenmektedir. Dolar bazında verilen logaritmik fiyat grafiğinde yaklaşık olarak 1000 dolar düzeylerinde seyrettiği görülen kripto para birimlerinden olan Tether 2018 yılının ilk aylarında olağan dalgalanmalar yaşayarak küresel anlamda yaşanan bazı gelişmeler doğrultusunda, olduğu düşünülürken 2019 yılında bariz bir şekilde düşüler yaşadığı görülmektedir.

2020 yılının yarısından itibaren eski fiyat düzeyine döndüğü görülen Tether yaklaşık olarak 2020 yılının ikinci çeyreğinden itibaren 2023 yılının başlarına denk fiyat istikrarını koruyarak sabit bir ivme ile olağanüstü fiyat dalgalanmaları yaşamadığı grafikte olduğu gibi gözlemlenmektedir. Tether fiyat seyri, kripto para borsalarında şekilde görüldüğü gibi 2020 yılından itibaren aynı seviyelerde durağan kalarak 1500 doların üzerine yükselmediği gözlemlenmektedir.

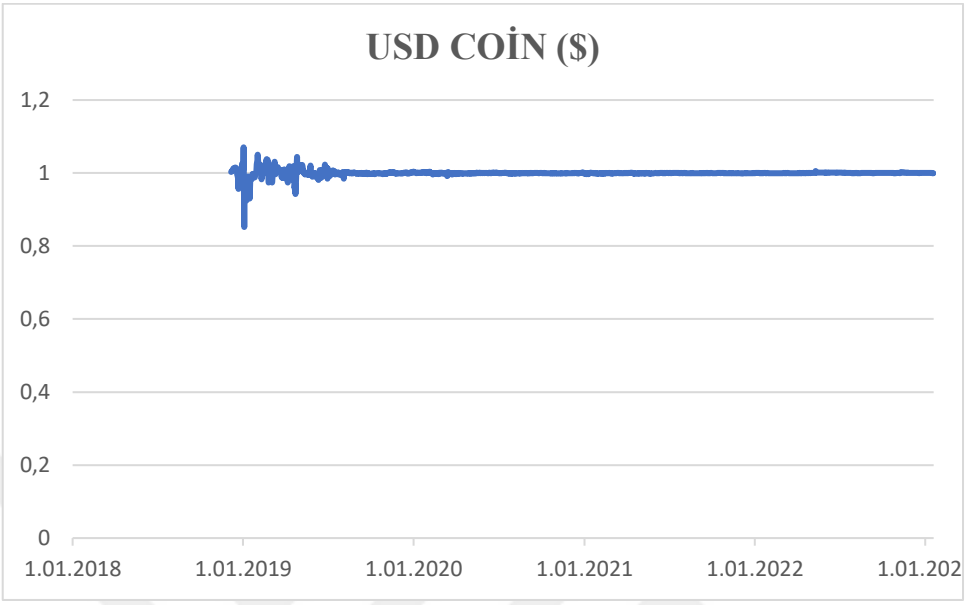
Şekil 8. BNB Fiyat Serisi



Şekil 8'de BNB kripto para biriminin logaritmik fonksiyonunda fiyat düzeyine göre incelenmektedir. 2018 yılının ilk ayından 2021 yılının ilk çeyreğine kadar kripto para fiyat istikrarını koruduğu görülmektedir. BNB Kripto parası 2021 yılının ocak ayından sonra ise ciddi oranda artışların yaşandığı saptanmaktadır.

Kripto para fiyat istikrarı olumlu yönde artışın yaşandığı ilk bölge 2021 yılının ilk çeyreği olarak görülmektedir. 2021 ve 2022 yılının ilk çeyrekleri arasındaki dönemde fiyat düzeyinde görülen hızlı inişler ve çıkışların 2022 yılı haziran ayına kadar olan süreçte hızlı bir fiyat düşüşü diğer kripto para birimlerinde olduğu gibi BNB kripto para biriminde de görülmektedir. 2018 yılı ve öncesinde fiyat seyri istikrarlı bir şekilde seyir ederken 2019 ve 2020 yıllarında aşırı fiyat artışı gözlenmemektedir. Diğer seçilmiş kripto para birimlerinde ise genel itibariyle 2017 yılından sonra ciddi anlamda fiyat artışlarının yaşandığı görülürken BNB kripto para biriminde 2021 yılından sonra ciddi anlamda bir fiyat artışının yaşandığı gözlemlenmektedir.

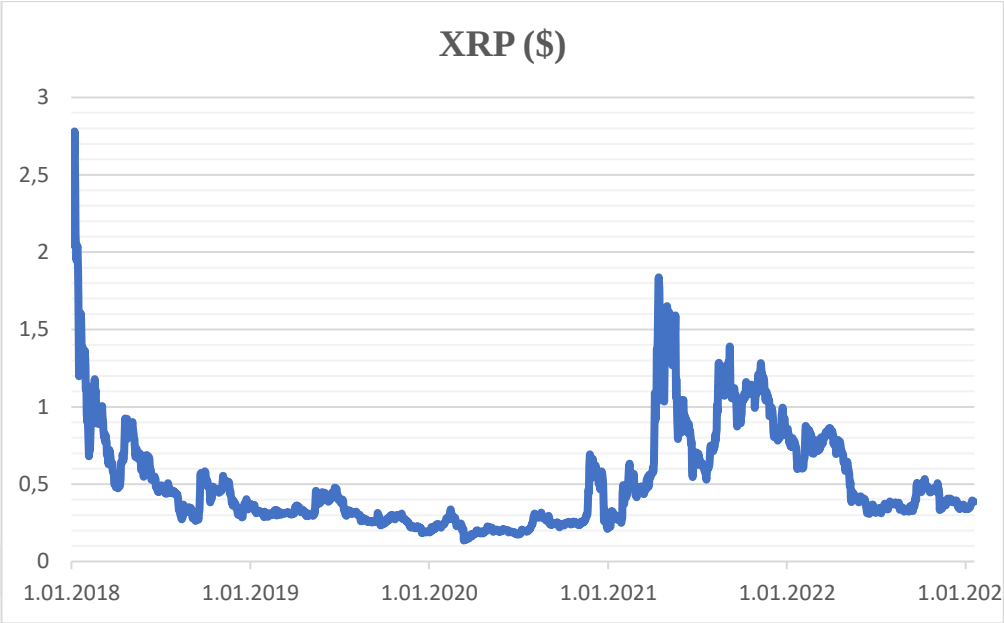
Şekil 9. USD Coin Fiyat Serisi



USD Coin günlük fiyatlarının logaritmik dönüşümü Şekil 9'da verildiği gibidir. 2018 yılında daha sonra kripto para mekanizması içerisinde yer alan USD Coin Dolar bazında bir fiyat mekanizmasında incelendiğinde USD Coin'in dolar endeksli olması fiyat grafiğinde olağan dışı bir değişim göstermediği görülmektedir. 2019 yılının ilk çeyreğinde fiyat dalgalanmaları görülürken 2020 yılı itibariyle fiyat ekseninde logaritmik fonksiyonda 'da görüldüğü üzere ciddi derecede fiyat artış ya da azalmaları görülmemektedir.

Kripto paralar içerisinde fiyat seviyesi en durağan olan kripto para birimlerinden bir tanesi olan USD Coin 2018 yılının son çeyreğinde piyasada işlem görerek piyasaya tutunma sürecinde fazla bir fiyat değişimi yaşamadığı görülmektedir. Diğer kripto para birimlerine karşılık olarak olağan seviyelerde fiyat seyri olan USD Coin adından da anlaşıldığı üzere dolar endeksli olarak kripto para fiyat seyrinde riski en az olan kripto paralar arasında gösterilmektedir. Şekilde de görüldüğü üzere 2020 yılının girmesiyle birlikte fiyat olarak USD Coin dengeli olarak istikrar sağlamıştır.

Şekil 10. XRP Fiyat Serisi

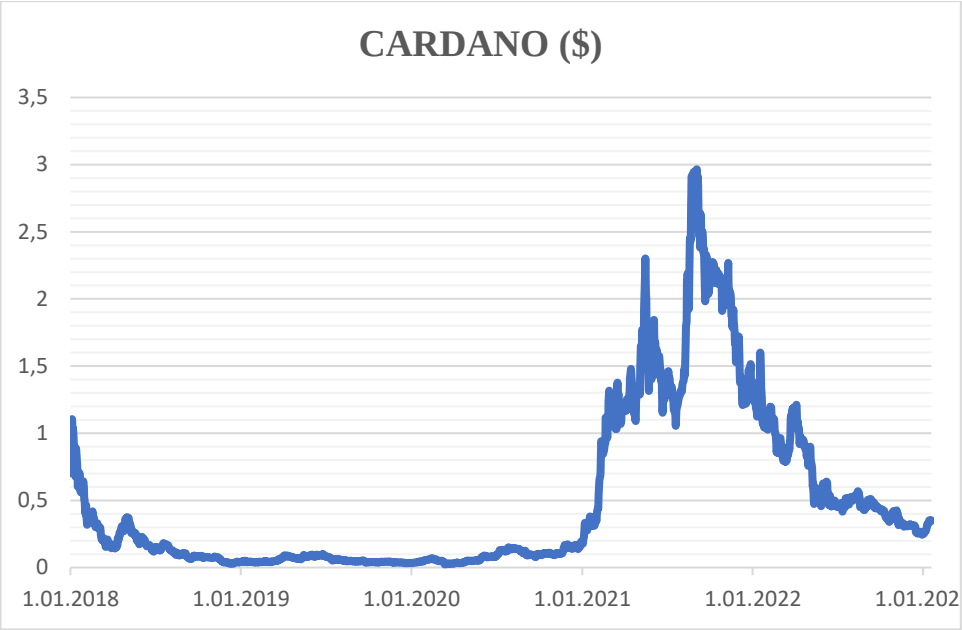


Şekil 10'da belirtildiği üzere XRP Kripto paranın fiyat seyrini logaritmik grafikte gösterilmektedir. 2018 yılı öncesinde yaklaşık 3000 dolar seviyelerine kadar ulaşan XRP kripto para fiyatı 2018 yılının girmesiyle birlikte ilk aylarından itibaren 2018 yılının yarısına kadar süreli olarak keskin fiyat düşüşleri gözlemlenmektedir.

XRP kripto para birimi 2019 yılının ocak ayında normal seyirde fiyat istikrarı görülen XRP Kripto para birimi kırılmalı olarak normal fiyat seyrinde 2021 yılının ilk çeyreğine kadar sabit fiyatla seyrederken 2021 yılının girmesiyle birlikte 2000 dolar seviyelerine grafikte görüldüğü gibi keskin bir çıkış yaptığı görülmektedir.

XRP kripto para birimi 2021 yılının ortalarında haziran ayından itibaren değişmeli olarak 2022 yılına kadar fiyat seyri artışlar gözlemlenmektedir. Bu durum diğer kripto para birimlerinde olduğu gibi 2022 yılının ilk aylarından itibaren önemli ölçüde dalgalı olarak fiyat seyrinde inişler ve çıkışlara rastlanmaktadır. Kripto para birimlerinin çoğunda olduğu gibi XRP kripto para birimi fiyat seyri 2022 yılının ilk ayından 2023 yılının ilk çeyreğine yani ilk aylarına kadar oransal olarak fiyat istikrarsızlıkları saptanmaktadır.

Şekil 11. Cardano Fiyat Seyri

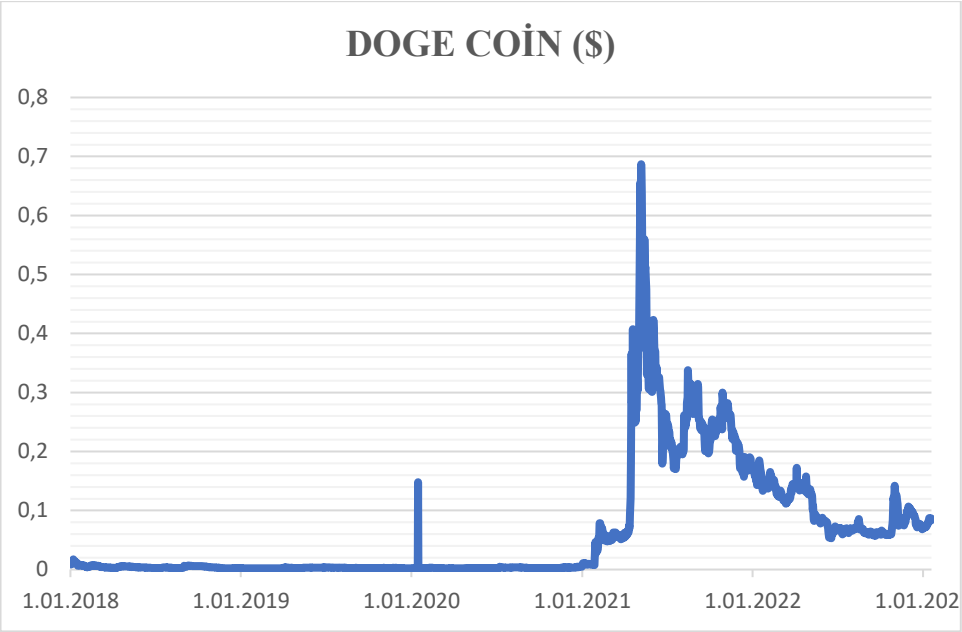


Şekil 11'de ise seçili kripto para birimlerinden olan Cardano kripto parasının logaritmik grafiğine bakıldığında 2018 yılı ilk ayı ile birlikte 1000 dolar seviyelerinde bir fiyat yapısıyla piyasada işlem görmektedir.

Çalışmada seçilmiş kripto para birimlerinden olan Cardano 2018 yılının ilk aylarından itibaren süreli bir düşüş yaşayarak fiyat olarak uzun süreli bir durağanlık yaşadığı görülürken 500 doların alt seviyelerinden fiyat seyrine 2021 yılının ocak ayına kadar fiyat istikrarında seviyeli bir durağanlık içeresinde olduğu görülmektedir. 2021 yılının ocak ayı itibariyle diğer kripto para birimlerinde de görüldüğü üzere keskin fiyat artışları 2021 yılının ortalarında son 3 yıl içerisindeki zirveyi görürken seviyeli olarak düşüşe geçmektedir.

Cardano kripto para birimi son 5 yıllık periyot içerisinde 2022 yılının ilk aylarında en yüksek fiyata ulaştığı görülmektedir. Dolayısıyla Cardano kripto para birimi diğer kripto para birimlerinde olduğu üzere fiyat seyrinde düşüler görülmektedir. Kripto para 2023 yılı itibariyle düşüşler yaşayarak fiyat seyrinde 2019 ve 2020 yıllarındaki fiyat seviyelerine kadar düşmektedir.

Şekil 12. Doge Coin Fiyat Seyri

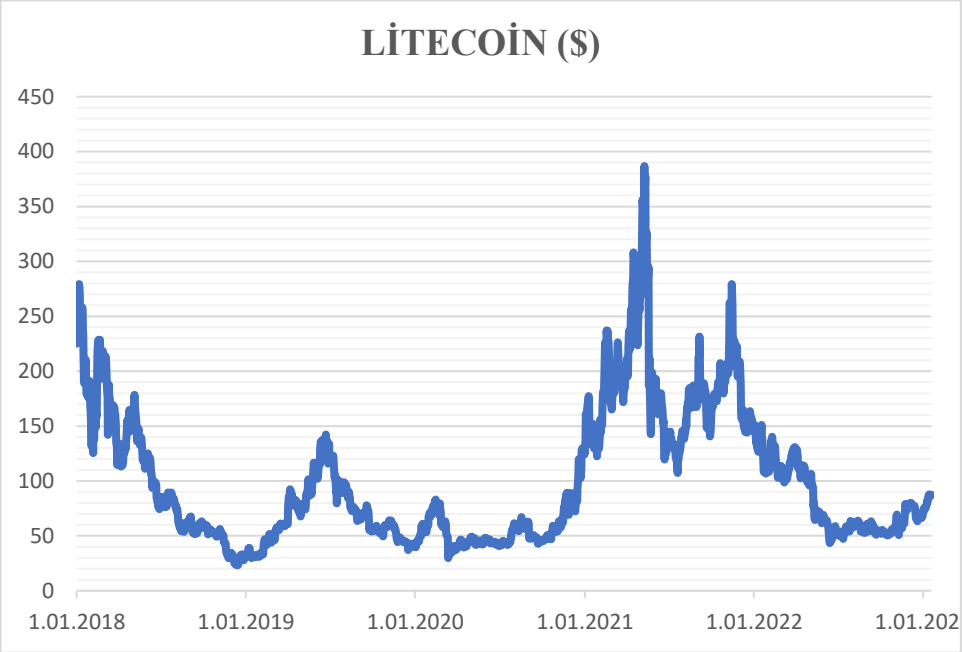


Yukarıda verilen şekil 12'deki grafite görüldüğü üzere çalışma içerisinde seçili kripto para birimlerinden olan Doge Coin'in logaritmik grafikte fiyat seyrinin yer almaktadır. Doge Coin 2018 yılından itibaren belirli bir seviyede durağan kalarak 2020 yılının ocak ayına kadar sabit fiyat düzeyinde seyrettiği görülmektedir.

2020 yılında küresel anlamada yaşanan Covıd-19 salgınında diğer piyasalarda olduğu gibi kripto para piyasalarında bazı kripto paralara yatırımcıların ilgisinin arttığı söylenmektedir. Grafikte görüldüğü üzere bu kripto para birimleri arasında Doge Coin'den de bahsetmek mümkün olacaktır. Dolayısıyla bu sebepten ve diğer yatırımcı kararlarını etkileyen dışsal gelişmeler doğrultusunda 2020 yılında tasarruf sahipleri yatırım yapmak üzere borsa ve diğer parasal yönde getiri elde edebileceklerini düşündükleri yatırım araçlarına olan ilgilerinin arttığı söylenebilmektedir.

Doge Coin fiyat seyrinde de diğer kripto para mekanizmalarında olduğu gibi 2021 yılı itibariyle fiyat hareketlenmeleri olağan seviyesinde oldukça yüksek olan 700 dolar seviyelerine yaklaşarak son 5 yılda en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. Dolaylı olarak dalgalı artışlar ve azalışlar göstererek genel anlamda fiyat istikrarını kaybederek fiyat seyrinde düşüler gözlemlenmektedir.

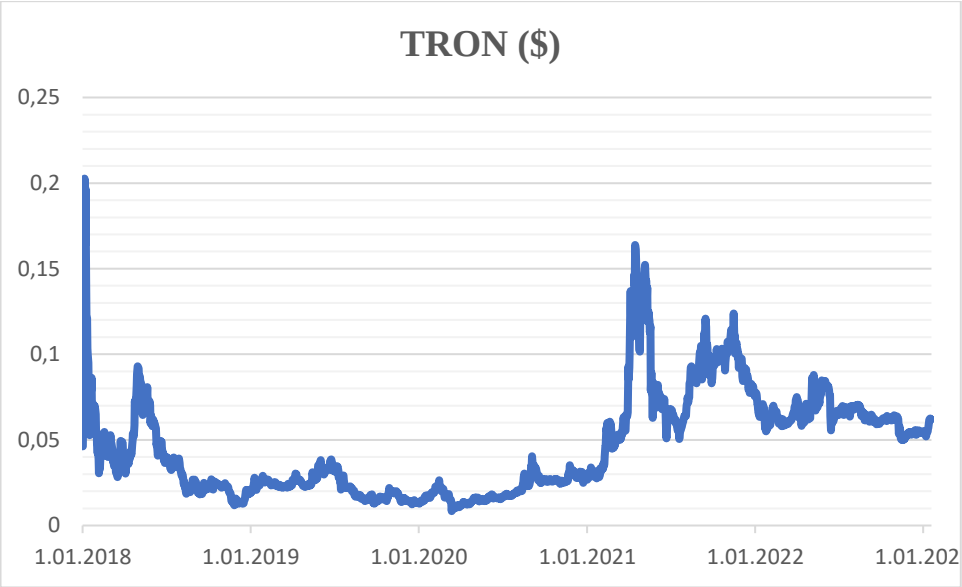
Şekil 13. Litecoin Fiyat Seyri



Şekil 13'de görüldüğü üzere seçilmiş kripto para birimlerinden olan Litecoin'in logaritmik grafikte fiyat seyri verilmiştir. 2018 yılı ve öncesinde 250-300 dolar seviyelerinden dalgalı ve değişmeli olarak fiyat mekanizmasında inişler ve çıkışlar gözlemlenmektedir.

Genel itibariyle fiyat olarak düşüler yaşayan Litecoin fiyatı 2019 yılına kadar fiyat seyrinde azalmalar yaşayarak kırılmalı olarak kısa süreli fiyat bazında artışlar ve azalışlar görülmektedir. Fiyat seyrinin 2021 yılının ilk çeyreğine kadar yani 2021 nisan ayına kadar keskin artışlar gözlemlenmeyen Litecoin son 4 yıl içerisinde en yüksek fiyat seviyesine 2021 mayıs ve haziran aylarında ulaştığı görülmektedir. Diğer kripto para birimlerinde olduğu gibi 2022 yılında ise yüksek fiyat seviyelerinde olan Litecoin 2023 yılına doğru gelirken yatırımcı kararları, dışsal ve küresel anlamada kripto para borsalarını etkileyen gelişmeler doğrultusunda fiyat seyrinde ciddi anlamda düşüşlerin olduğu gözlemlenmektedir.

Şekil 14. Tron Fiyat Seyri



Şekil 14'de Tron kripto para birimin logaritmik olarak grafiği verilmiştir. Seçilmiş kripto para birimlerinde olan Tron 2018 yılından önce belirli bir fiyat düzeyinde iken 2018 yılının ocak ayı itibariyle ikinci çeyrek deneme kadar fiyat mekanizmasında keskin bir düşüş yaşadığı görülmektedir. 2018 yılının ortalarında önceki fiyat seviyesine göre büyük derecede artışlar görülse dahi yaklaşık olarak 2,5 yıl süreyle fiyat seviyesinde uzun dönemli bir durağanlığa girdiği görülmektedir. Bu süreç içerisinde 2021 yılının ocak ayında diğer kripto para birimlerinde olduğu gibi kayda değer anlamda yükselmeler meydana gelmektedir. 2021 yılı içerisinde ilk yarsında fiyat olarak düşüler yaşanmasına rağmen belirli bir seviyelere kadar kısa dönemli yükselişler ve düşüler gözlemlenmektedir. Kripto para birimlerinin birbirleriyle olan bağlantısı aynı dönemler içerisinde fiyat istikrarlarında artışlar ve azalışların gözlenmesi birbirleriyle olan ilişkileri, çalışmada sanal paralar üzerinde yapılan istatiksel analizleri kanıtlar nitelikte olduğu saptanmaktadır. Bu durumda kripto para birimlerinin belirli ve aynı dönemler içerisinde fiyat seyrine bakıldığında aynı yıllarda fiyatlarının artıp ya da azaldığını görebilmekteyiz.

Çalışmaya konu olan değişkenler çeşitli varyasyonlar sonucunda elde edilen bulgular ve değişkenlerin kurulacak olan model içerisinde durağan olup olmadıkları kontrol edilmek üzere birim kök testlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Durağanlığın sınanmasının temel yolu birim kök analizidir. Bir zaman serisinde, serilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Birim kök testleri ile araştırılmaktadır.

4.5. Birim Kök Analizi

Tablo 5. ADF Birim Kök Testi Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Değişkenler	Fark Alınmadan Düzey Üzerinden Yapılan ADF Test İstatistiği [f (0)]	Birinci Dereceden Fark Alınarak Yapılan ADF Test İstatistiği [f (1)]
Bitcoin	-	-0.990740
BNB	-	-1.697645
Cardano	-	-1.164286
Doge Coin	-	-1.993095
Ethereum	-	-1.219153
Lite Coin	-	-2.448139
Tether	-7.474228	-
XRP	-	-2.592487
Tron	-	-2.558516
USD Coin	-11.10474	-

Tablo 5'de görüldüğü üzere seçilmiş kripto paralar içerisinde birim kök testi uygulanarak farkı alınmadan f (0) ve birinci dereceden farkı alınarak birim kök elde edilen değişkenler yer almaktadır. Tablo 5'deki veriler incelendiğinde ilk düzeyde yapılan test sonucunda ADF kritik değeri %5 anlamlılık düzeyinde olması gerekenden küçük olduğu için seriler durağan değildir. Durağan olmayan bu veriler birinci dereceden farkı alınarak durağan hale getirilmiştir.

Tablo 6'de görüldüğü üzere elde edilen bulgular içerisinde serinin durağan olup olmadığını birim kök testi sonuçlarına bakılarak yorumlanabilmektedir. ADF Birim kök testinde genişletilmiş Dickey-Fuller analizine bakıldığında seçilmiş kripto para zaman serilerinin belirli tarih aralığındaki verileri değerlendirildiğinde seri içerisinde değişkenlerin durağan olanlar tablo 5'de görüldüğü gibi seçilmiş kripto paralar üzerinde Birim kök testi yapılarak gecikme uzunlukları saptanmıştır.

Kripto para birimleri arasındaki durağanlık, incelenen zaman serisinin belirli bir periyotta varyansının, ortalamasının ve kovaryansın sabit olarak kalmasıdır. Eğer bahsedilen katsayılar sabit kalmaz ise oluşturulan modeller sadece bir dönem için sağlıklı sonuç üretebileceğinden panel veri yapısına ters düşmekte ve yanıltıcı sonuçlara neden olabilmektedir.

Tablo 6. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	**Deterministik Terimler**	**Gecikme Uzunluğu**	**Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) Test İstatistiği**
Bitcoin	Sabitli Trentli	1	-0.990740
BNB	Sabitli Trentli	1	-1.697645
Cardano	Sabitli Trentli	1	-1.164286
Doge Coin	Sabitli Trentli	1	-1.993095
Ethereum	Sabitli Trentli	1	-1.219153
Lite Coin	Sabitli Trentli	1	-2.448139
Tether	Sabit terimli	0	-7.474228
XRP	Sabitli Trentli	1	-2.592487
Tron	Sabitli Trentli	1	-2.558516
USD Coin	Sabit terimli	0	-11.10474

Not: ADF testi için %1 kritik değerler; -3,513 (sabit terimli), -4,075 (Sabit+Trend), - 2.593(Terimsiz) olup MacKinnon (1996)'a dayanmaktadır. ADF testinin gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. *** %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Şekilde görüldüğü üzere tüm değişenler belirli düzeyde değerleri doğrultusunda birim köke sahip olup, ilk fark değerlerinde durağanlığa ulaştıkları görülmektedir. Değişkenlerin f (1) ve f (0) olmaları bunlar arasında olası nedensellik ilişkilerinin olduğunun bir göstergesidir. Değişkenlerin f (1) düzeyinde olmaları değişkenler arasında olası bir eş bütünleşme analizinin yapılmasını gerekli kılmaktadır.

4.6. Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

Tablo 7'de BTC'nin bağımlı değişken konumunda olduğunda diğer kripto paraların BTC'deki değişimi açıklama ölçüleri yer almaktadır.

Tablo 7. Bağımlı Değişken olarak BTC

Değişkenler	**Chl sg**	df	**Olasılık**
CARDANO	**4.693833**	**2**	**0.0957*** **
DOGE_COIN	1.907062	2	0.3854
ETHEREUM	**4.836328**	**2**	**0.0891*** **
LİTECOİN	**10.74381**	**2**	**0.0046***
TETHER	0.346032	2	0.8411
TRON	**8.406752**	**2**	**0.0149****
USD COİN	0.019079	2	0.9905
XRP	1.207316	2	0.5468

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 7 CARDANO, ETHEREUM, LİTECOİN VE TRON'un bağımsız değişken oldukları durumda BTC ile nedensellik ilişkisinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu değişkenlerin hepsi BTC'yi pozitif etkilemektedir. Yani bu sanal paralar arttıkça BTC'de artmaktadır. Diğer taraftan, BNB, DOGE COİN, ETHEREUM, TETHER, USD COİN ve XRP'nin ise BTC'deki değişimleri etkileme gücüne sahip olmadıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 8. Bağımlı Değişken olarak BNB

Değişkenler	**Chl sg**	**df**	**Olasılık**
BİTCOIN	**37.92091**	**2**	**0.0000***
CARDANO	0.946751	2	0.6229
DOGE_COIN	**15.01383**	**2**	**0.0005***
ETHEREUM	4.449743	2	0.1081
LITECOIN	**21.36757**	**2**	**0.0000***
TETHER	0.063813	2	0.9686
TRON	**19.29801**	**2**	**0.0001***
USD_COIN	0.019582	2	0.9903
XRP	1.209904	2	0.5461

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo: 8'de ise BNB'nin bağımlı değişken olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak BNB, bağımlı değişken olarak Granger Nedensellik testi uygulandığında BTC, LİTECOİN, DOGE COİN ve TRON ile nedensellik ilişkisi bulunurken diğer kripto para birimleriyle ilişkisi bulunmadığı saptanmıştır.

Tablo 9. Bağımlı Değişken CARDANO

Değişken	Chl-Sg	df	Olasılık
BİTCOİN	**18.92274**	**2**	**0.0001***
BNB	2.124521	2	0.3457
DOGE_COIN	**7.659742**	**2**	**0.0217****
ETHEREUM	2.677540	2	0.2622
LITECOIN	**22.81944**	**2**	**0.0000***
TETHER	0.238771	2	0.8875
TRON	3.552187	2	0.1693
USD_COIN	0.011520	2	0.9943
XRP	0.573447	2	0.7507

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 9 incelendiğinde CARDANO kripto parası bağımlı değişken olarak Granger Nedensellik testine tabi tutulduğunda elde edilen veriler doğrultusunda BTC, DOGE COİN ve LİTECOİN ile nedensellik ilişkisi olduğu saptanırken diğer kripto para birimleriyle ilişkisi olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 10. Bağımlı Değişken DOGE COİN

Değişkenler	Chl- sg	df	Olasılık
BİTCOİN	**9.638822**	**2**	**0.0081***
BNB	**20.45876**	**2**	**0.0000***
CARDANO	**11.49423**	**2**	**0.0032***
ETHEREUM	**17.21088**	**2**	**0.0002***
LITECOIN	**26.06467**	**2**	**0.0000***
TETHER	0.809336	2	0.6672
TRON	**7.188407**	**2**	**0.0275****
USD_COIN	0.283074	2	0.8680
XRP	**48.69469**	**2**	**0.0000***

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 10'da görüldüğü üzere DOGE COİN'İN bağımlı değişken olduğu analizde Granger Nedensellik analizi yapıldığında BTC, BNB, CARDANO, ETHEREUM, LİTECOİN, TRON ve XRP nedensellik ilişkisi bulunurken Tether ve USD COİN ile ilişkisi bulunmadığı gözlemlenmektedir.

Tablo 11. Bağımlı Değişken Olarak ETHEREUM

Değişkenler	Chl-sg	df	Olasılık
BİTCOİN	**46.62698**	**2**	**0.0000***
BNB	**5.430806**	**2**	**0.0662****
CARDANO	0.903383	2	0.6366
DOGE_COIN	3.111815	2	0.2110
LITECOIN	**14.67019**	**2**	**0.0007***
TETHER	0.064757	2	0.9681
TRON	**14.43531**	**2**	**0.0007***
USD_COIN	0.002839	2	0.9986
XRP	**4.875937**	**2**	**0.0873*****

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Sonuç olarak yorumlandığında ETHEREUM bağımlı değişken olarak ele alındığında Granger Nedensellik Testine göre BTC, BNB, LİTECOİN, TRON ve XRP ile nedensellik ilişkisi tespit edilirken diğer kripto para birimleriyle ilişkisi olmadığı saptanmıştır.

Tablo 12. Bağımlı Değişken olarak LİTECOİN

Değişkenler	Chl-sg	df	Olasılık
BİTCOİN	**46.80842**	**2**	**0.0000***
BNB	**6.771154**	**2**	**0.0339****
CARDANO	0.434881	2	0.8046
DOGE_COIN	1.160909	2	0.5596
ETHEREUM	**12.35416**	**2**	**0.0021***
TETHER	1.709002	2	0.4255
TRON	1.847858	2	0.3970
USD_COIN	0.083205	2	0.9593
XRP	**10.95152**	**2**	**0.0042***

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tabloda LİTECOİN'in bağımlı değişken olduğu analizler görülmektedir. Tablo 12 incelendiğinde BTC, BNB. ETHEREUM ve XRP ile Granger nedensellik analizinde doğrudan ilişkisi olduğu açıklanabilirken diğer CARDANO, DOGE COİN, TETHER, TRON ve USD Coin ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 13. Bağımlı Değişken olarak TETHER

Değişkenler	Chl-sg	df	Olasılık
BİTCOİN	0.731323	2	0.6937
BNB	1.197005	2	0.5496
CARDANO	0.221361	2	0.8952
DOGE_COIN	1.727867	2	0.4215
ETHEREUM	0.835599	2	0.6585
LITECOIN	**6.315716**	**2**	**0.0425**
TRON	3.963696	2	0.1378
USD_COIN	0.907086	2	0.6354
XRP	0.754848	2	0.6856

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

TETHER'in bağımlı değişken olarak incelendiği tabloda diğer kripto paralar içerisinde yalnız LİTECOİN ile ilişkisi bulunduğu söylenebilirken analizdeki diğer BTC, BNB, CARDANO, DOGE COİN, ETHEREUM, LİTECOİN, TRON, USD COİN ve XRP ile ilişkisinin bulunmadığı söylenilebilmektedir.

Tablo 14. Bağımlı Değişken Olarak TRON

Değişkenler	chl-sg	df	Olasılık
BİTCOİN	**18.48501**	**2**	**0.0001***
BNB	**8.035697**	**2**	**0.0180****
CARDANO	**7.919333**	**2**	**0.0191****
DOGE_COIN	**14.12314**	**2**	**0.0009***
ETHEREUM	**14.24484**	**2**	**0.0008***
LITECOIN	**8.089019**	**2**	**0.0175****
TETHER	0.335904	2	0.8454
USD_COIN	0.897815	2	0.6383
XRP	**6.176378**	**2**	**0.0456****

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 14 incelendiğinde bağımlı değişken olarak TRON kripto parası ile yapılan Granger Nedensellik analizine göre BTC, BNB, CARDANO, DOGE COİN, ETHEREUM, LİTECOİN ve XRP ile doğrudan nedensellik ilişkisi bulunurken TETHER, USD COİN ile ilişkisinin bulunmadığı söylenmektedir.

Tablo 15. Bağımlı Değişken olarak USD Coin

Değişkenler	chl-sg	df	Olasılık
BİTCOİN	0.190226	2	0.9093
BNB	0.272929	2	0.8724
CARDANO	0.139597	2	0.9326
DOGE_COIN	0.318702	2	0.8527
ETHEREUM	0.134401	2	0.9350
LITECOIN	2.197501	2	0.3333
TETHER	**32.05169**	**2**	**0.0000***
TRON	0.051889	2	0.9744
XRP	0.169479	2	0.9188

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 15 incelendiğinde elde edilen bulgular doğrultusunda USD COİN'İN bağımlı değişken olarak nedensellik ilişkisi sadece TETHER kripto parasıyla bulunmaktadır. Diğer kripto paralar ile herhangi bir anlamlılık seviyesinde ilişkisi bulunmamaktadır.

Tablo 16. Bağımlı Değişken Olarak XRP

Değişkenler	Chl-sg	df	Olasılık
BİTCOİN	**14.84614**	**2**	**0.0006***
BNB	1.531819	2	0.4649
CARDANO	3.745664	2	0.1537
DOGE_COIN	**5.936655**	**2**	**0.0514*****
ETHEREUM	**7.389345**	**2**	**0.0249****
LITECOIN	**20.27726**	**2**	**0.0000***
TETHER	0.073869	2	0.9637
TRON	2.417999	2	0.2985
USD_COIN	0.051128	2	0.9748

* %1, ** %5 ve *** %10 anlam seviyesinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 16'da verilen veriler incelendiğinde XRP Kripto parasının BTC, DOGE COİN, ETHEREUM ve LİTECOİN kripto paraları ile ilişkisinin olduğu söylenebilirken diğer; BNB, CARDANO, TETHER, TRON, USD COİN ile nedensellik ilişkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda yukarıdaki tablolarda görüldüğü üzere kripto para birimleri arasındaki ilişki Granger nedensellik testi ile saptanmaktadır. Kripto para birimlerinden olan Bitcoin bağımlı değişken olarak seçildiğinde Cardano, Ethereum, Litecoin ve Tron arasında pozitif yönlü bir ilişkiden bahsedilebilmektedir. Seçilmiş diğer kripto para birimleri bağımlı değişken olarak seçildiğinde ise ortak olarak Bitcoin ile aralarında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmektedir.

Genel olarak çalışmada Granger analiz sonuçları incelendiğinde çalışmanın esasını oluşturan BTC ile neredeyse çalışmada kullanılan tüm kripto paralar arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Çalışmanın analizinde kullanılan 9 kripto paranın 7 tanesiyle BTC arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiş olup ilgili durum Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17. BTC ile Nedensellik ilişkisi olan Kripto Paralar

Bağımlı Değişken	**Bağımsız Değişken**	**İlişkinin Yönü**
BTC	CARDANO, ETHEREUM, LİTECOİN, TRON	Pozitif
BNP	BTC	Pozitif
CARDANO	BTC	Pozitif
DOGE COİN	BTC	Pozitif
ETHEREUM	BTC	Pozitif
LİTECOİN	BTC	Pozitif
TRON	BTC	Pozitif
XRP	BTC	Pozitif

Tablo 17 incelendiğinde BTC'nin bağımlı değişken olduğunda CARDANO, ETHEREUM, LİTECOİN, TRON kripto paraları ile pozitif yönde nedensellik ilişkine sahip olduğu görülmektedir. İlgili paralar arttığında BTC'de artış gösterecektir. Aynı şekilde Tablo 17 incelendiğinde bağımlı değişken olarak sırasıyla BNP, CARDANO, DOGE COİN,

ETHEREUM, LİTECOİN, TRON ve XRP kripto paraları ile BTC arasında pozitif yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak çalışmada; çalışmanın amacı olan seçilmiş temel kripto paralar arasındaki ekonometrik ilişkinin varlığı araştırılarak çeşitli analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonucunda BTC ekseninde Tablo 17'de gösterilen nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Ayrıca diğer temel kripto paraların bağımlı değişken oldukları analizlerde de temel kripto paralar arasında nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Yapılan analizlerde bulunan nedensellik ilişkisinin tümü pozitif yöndedir. Dolayısıyla kripto paralar birbirlerini arttırıcı yönde hareket etmektedirler. Bu durum kripto para yatırımcılarının yaptıkları yatırımlarda çalışmanın analizlerinde çıkan sonuçlar temelinde nedensellik ilişkisine sahip olan kripto paralar ile bir portföy oluşturmalarının yararlı olacağı sonucunu çıkarmaktadır.

5. SONUÇ

Son yüzyılda bilgi ve dijital topluma geçişle birlikte hayatın her alanında olduğu gibi ekonomi alanında da önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Kripto para birimleri herhangi bir merkezi otoriteye bağlılık göstermeden, diğer kâğıt ve metal paralardan farklı olarak sanal ortamlarda bulunan çeşitli borsalar üzerinden alım ve satımlarının kolaylıkla dijital ortamlarda yapılmaktadır. Teknolojinin sağlamış olduğu imkanlar doğrultusunda kripto paraları şifreleme tekniklerinin kullanıldığı elektronik para birimleri olarak tanımlamak mümkün olmaktadır. Sanal para platformlarının oluşturulması ve bu doğrultuda sanal paraya olan talebin artmasıyla birlikte alternatif olarak diğer kripto para birimleri altcoin olarak sanal para piyasalarında varlığını sürdürmektedir. Sanal paralar olarak adlandırılan kripto paraların altcoinleri ile birlikte sanal platformlarda alım ve satım işlemlerinin yapıldığı herhangi bir merkezi otoriteye bağlı kalınmadan borsalar üzerinde alıcılar ve satıcıların arz ve taleplerine göre fiyatlarının oluştuğu bilinmektedir. Kripto para borsalarında oluşan bu arz ve talep yapısı belirli dönemler içerisinde kripto para kullanıcılarının dijital ortamda ve diğer sosyal medya gibi sanal platformlar üzerinden bilgilendirmeler ve yönlendirmeler yapılmaktadır. Sanal paralar üzerindeki bu tür etkiler işlem hızlarını ve kripto paraların sanal ortamlar üzerinden bireylerin ulaşabileceği kamuoyunu aydınlatmak üzere kurulan platformlar aracılığıyla bireylerin kripto paraları tanımalarına olanak sağlanmaktadır. Sosyal medya ve dijital platformlarda yapılan yorumların sanal para kullanıcılarının işlem hareketlerini etkilemektedir.

Kripto paraların işleyişlerinde ve fiyat düzeninde, geleneksel döviz kurları da dahil olmaktadır. Dolayısıyla (ABD doları, Euro, İngiliz sterlini, Çin Yuanı, Japon yeni vs.) Kripto para borsalarında ve diğer türev piyasalar farklı para birimleri üzerinden işlem görmektedir. Kripto paralar dijital ortamlarda bulunan borsalar üzerinde işlemler görerek diğer sanal borsalarda olduğu gibi Dünya üzerinde erişimi açılarak, sanal paraların alınıp satılmasına uygun ortamlar oluşturulmaktadır. Dolaylı olarak küresel boyutta erişim sağlanabilmesi Sanal paraların Farklı dijital platformlarda işlem görmelerine olanak sağlanmıştır. Diğer bir ifadeyle kripto paralar birbirinden farklı dijital para borsalarında serbest dolaşım sağlayarak işlem görmektedirler. Çalışmada kripto para birimlerinden en yüksek işlem hacminde sahip olan Bitcoin'in diğer altcoinlerle fiyat ilişkisi incelenmektedir.

Çalışma içeriğinde ise Bitcoin'in Doge Coin, Ethereum, Lıtecoin, Tether, Tron, USD Coın ve XRP kripto para fiyatlarının birim fiyatları 01.01.2019-11.01.2022 yıllarının günlük verileri kullanılarak kripto para birimlerinin Bitcoin ile nedensellik ilişkileri incelenmiştir. Nedensellik ilişkisi incelenmeden öncesinde değişkenlerin logaritmik dönüşümleri yapılarak günlük olarak alınan krito para verilerini panel veriye dönüştürülmüştür. Çalışma içerisinde değişkenler üzerinde birim kökler sınanarak, değişkenlerin durağanlıkları belirlenmiştir. Değişkenlerin durağanlıkları belirlendikten sonra Granger Nedensellik testi Bitcoin ve diğer seçilmiş kripto para birimlerinin birbirleriyle olan etkileşimleri incelenerek ilişkileri ve ilişkilerinin yönleri tespit edilmiştir.

Türkiye'de Kripto Paralar herhangi bir yasa mevzuat ve Hukuki düzenlemelere tabi değildir (Güler, 2019, s:2). Kripto para kullanımlarının son yıllarda yaygınlaşması ile birlikte, 2013 yılında BDDK tarafından yapılan bir açıklamada Kripto paralar ile gerçekleştirilen ödeme ve işlemlerde herhangi bir mağduriyet durumu söz konusu olduğunda hiçbir şekilde hukuki dayanağının olmadığı vurgulanmaktadır. Dolayısıyla kripto para kullanımı küresel olarak değerlendirildiğinde herhangi bir hukuki alt yapıya sahip olmaması kripto paraların kötü niyetle kullanımına neden olduğu söylenilebilmektedir.

Kripto paraların kötü niyetle kullanılması bir dönem içinde Kripto Para Skandalları olarak bilinmektedir. Bu tür skandallar genel itibariyle hiçbir merkezi otoriteye ve hukuki alt yapıya sahip olmayan sanal paraların farklı borsalar ve yeni kurulan şirketler üzerinden piyasalarda alınıp-satılarak kötü niyetle kullanılmasına neden olmuştur. Çalışmanın amacı değişen ve gelişen yeni Dünya düzeninde finansal piyasalar içerisindeki teknolojik alt yapıların desteklemesi sonucunda ortaya çıkan kripto paralar arasındaki fiyat ilişkilerinin incelenmesi olarak belirlenmiştir. Seçilmiş Kripto paralar arasındaki nedensellik ilişkileri incelenerek Bitcoin ve diğer altcoinlerin sanal para mekanizması içerisinde bir örneklem oluşturulduktan sonra, sanal para fiyatlarında yaşanan dalgalanmaların birbirleriyle olan ilişkileri incelenmektedir. Çalışmanın içeriğinde ise para kavramının geçmişten günümüze kadar geçirmiş olduğu değişimlere değinilerek, seçilmiş kripto para birimlerinin fiyat hareketlerinin birbirleriyle etkileşimleri araştırılmıştır. Dolayısıyla çalışmada Kripto para birimleri arasındaki nedensellik ilişkisi ölçülerek BTC fiyatındaki değişimlerin diğer altcoinlere üzerindeki etkisi ölçülmüştür.

Literatürde ise Karaağaç,Altınırmak (2018), Aslan (2018), Akçalı, Şişmanoğlu (2019), Öncü (2020), Kubar, Toprak (2021), Aksoy, Teker (2020), Büberkökü (2021), Cebişli (2022), Kara, Demireli (2023), Ergül, Kondak (2023) ve Ay, Adıyaman (2023) çalışmalar mevcut çalışma ile benzerlikler göstermektedir. . Literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak, çalışmada piyasa değerlerine göre güncel olarak seçilmiş kripto paraların birbirleriyle olan ilişkileri incelenerek, seçilmiş kripto para birimlerinin aralarındaki nedensellik ilişkisi zaman serisine dayanılarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak akademik Anlamda literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak literatüre yeni bir bakış açısı getireceği ve çalışma içerisindeki seçili kripto para birimlerinin birbirleriyle pozitif yönlü ilişki içerisinde oldukları tespit edilmiştir.

Akademik literatüre kazandırılan bu çalışmadan sonra gerçekleştirilecek diğer akademik çalışmalarda, daha fazla sayıda kripto para kullanmaları ve daha uzun zaman aralığında çalışmaları önerilmektedir. Ayrıca bu çalışmadan kullanılan analizlere ek olarak farklı ekonometrik modelleri esas alan analizler kullanılarak yöntemlerin sonuçları karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

Ağan, B., & Aydın, Ü. (2018). Kripto para birimlerinin küresel etkileri: asimetrik nedensellik analizi. Uluslararası Katılımlı, 22, 797-816.

Akay, M. K., Canik, F., Yeşilyurt, C., & Günkut, M. Ş. yapay zekâ teknikleri ile kripto p.

Akçalı, B. Y., & Şişmanoğlu, E. (2019). Kripto para birimleri arasındaki ilişkinin toda–yamamoto nedensellik testi ile analizi.

Akgül, Işıl ve Çevik, Emre (2018), "Kripto Para Ticaret Hacmi ile Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki Doğrusal Olmayan Nedensellik Analizi", IV. European Congress on Economic Issues ECOEI, İzmit, 121-138.

Aksoy, E., Teker, T., Mazak, M., & Kocabıyık, T. (2020). Kripto paralar ve fiyat ilişkileri üzerine bir analiz: Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile bir inceleme. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (37), 110-129.

Aksoy, Emre (2018), Bitcoin, 1.Baskı, Abaküs Kitap Yayıncılık, İstanbul.

Alicemani, Likithakariappa P. (2018), "An Analysis on the Impact of Commodity Prices and Exchange Rates on the Price of Bitcoin", Asian Journal of Management, 9(1), 427-431

Alpago, Hasan (2018), "Bitcoin'den Selfcoin'e Kripto Para", Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD), 3(2), 411-428.

Amerikan Dolar Endeksi Vadeli İşlemleri. https://tr.investing.com/currencies/us-dollar-index-historical-data. 19 Şubat 2023.

Arslan, E., & Guzel, G. Kripto paraların gelişimi ve ekonomideki yeri. Pressacademia procedia, 14(1), 80-83.

Aslan, A. (2018). Kripto para olgusu ve Blockchain teknolojisi: Ekonomik aktörlerin tepkisi, maliyet analizi, Var modeli ve Granger nedensellik testi.

Atik, Murat vd. (2015), "Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri",Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi, 6(11), 247-261.

Avşar, İ. İ. (2020). Kripto paralar ve uluslararası ticaret üzerine bir araştırma Bibliyometrik, LSTM ve kümeleme analizi.

Aydinli, Kürsat (2019), "Performance Assessment of Cardano", University of Zurich, https://files.ifi.uzh.ch/CSG/staff/Rafati/Kursat_IS.pdf.

B Şenol, Z., Gülcemal, T., & Çakan, O. Kripto paralarla borsalar arasındaki volatilite yayılımı. İlimleri akademik araştırmalar dergisi, 6(14), 21-49.

Bakır, E. (2021). Covid-19 pandemisi sürecinde kripto para birimleri ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişki (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Bankalar Arası Kart Merkezi. www.bkm.com.tr/en/bkm-hakkinda/bkmyi-taniyin. 20 Mayıs 2022.

Barson, Z., Junior, P. O., Adam, A. M., & Asafo-Adjei, E. (2022). Connectedness between gold and cryptocurrencies in COVID-19 pandemic: a frequency-dependent asymmetric and causality analysis. *Complexity, 2022*.

Baydaş, Y. Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişkinin tespiti.

Bilgili, Y. (2017). Makro İktisat 4t Yayınevi, İstanbul: 4t Yayınevi .

Bozkurt H. (2007). Zaman Serileri Analizi. Bursa, Ekin Kitabevi, 33-41.

Büberkökü, Ö. (2021). Kripto para birimleri arasındaki frekans alanlı nedensellik ilişkinin analizi. *İşletme bilimi dergisi*, *9*(2), 165-192.

Coin Bülteni. www.coinbulteni.com. 18 Mayıs 2022.

Coinmarketcap. www.coinmarketcap.com/currencies/bitcoin. 18 Mayıs 2022.

Çağlar, Ü. (2007). Elektronik para: enformasyon teknolojisindeki gelişmeler ve yeni ödeme sistemleri. Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(17), 177-186.

Çakin, M. *Kripto paralar: Bitcoin, döviz kurları ve alternatif kripto paralar arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü)

Çebişli, N. (2022) Kripto Para Bitcoin ile Altın arasındaki ilişkinin incelenmesi. Uşak üniversitesi uygulamalı bilimler fakültesi dergisi, 2(1), 59-71.

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.

Çevik, E., Çalışkan, H., & Çevik, E. İ. (2021). Bitcoin ile önemli döviz kurları arasında nedensellik ilişkisi. Iğdır üniversitesi sosyal bilimler dergisi, 108-130.

Çılgın, C., Ünal, C, Alıcı, S., Akkol, E., & Gökşen, Y. (2020). Metin Sınıflandırmada Yapay Sinir Ağları ile Bitcoin Fiyatları ve Sosyal Medyadaki Beklentilerin Analizi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, 4(1), 106-126.

Doğan, A. (2022). Piyasa değeri en yüksek kripto paraların fiyatlarında balonların varlığı üzerine bir çalışma (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Doğan, S., & Yamak, N. (2021). Kripto Para Fiyatları ile Dolar Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisi. Bankacılar Dergisi, 118, 105-123.

Dulupçu, M., Yiyit, M., & Genç, A. (2017). Dijital ekonominin yükselen yüzü: bitcoin'in değeri ile bilinirliği arasındaki ilişkinin analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 2241-2258.

Efendioğlu, İ. H. Kripto paralara yatırım niyetini etkileyen faktörlerin incelenmesi.

Elmas, B., & Aydın, S. Geçmişten günümüze paranın tarihi: fiziki paradan kripto paraya. Muhasebe ve finans tarihi araştırmaları dergisi, (2021 özel sayı), 253-264.

Ergül, N., & Kondak, G. N. Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin Analizi. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (19), 26-42.

Fidan, M., Dilek, S., & Ayşegül, E. S. E. V. (2019). Dünden bugüne paranın tarihi ve Türkiye'de kâğıt para kullanımı. Kilis 7 aralık üniversitesi sosyal bilimler dergisi, 9(18), 141-162.

Gelecekte Çalışma Hayatı ve Yönetim Sorunlar Beklentiler ve Dönüşümler, Ankara, Nobel Yayıncılık, 2022.

Güleç, Ö. F. (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. Kırklareli üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi, 7(2), 18-37.

Güler, B. (2019). *Fraktal market hipotezi: Kripto Para Uygulaması* (Doctoral dissertation, Marmara Universitesi (Turkey)).

Güler H. ve Toparlak, E. (2018) Türkiye'de kayıt dışı ekonominin ölçülmesi Konya: Eğitim Yayınevi

Gürbüz, A., & Zeren, F. Bitcoin ile Euro ve dolar arasındaki ilişkinin incelenmesi.

Işıldak, M. S. Bitcoin, altın ve dolar nedensellik analizi: toda yamamoto yaklaşımı uygulaması. Uluslararası muhasebe ve finans araştırmaları dergisi, 4(1), 1-15.

İçellioğlu, C. Ş., & Öztürk, M. B. E. (2018). Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişkinin araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen testi ve Granger nedensellik testi. Maliye ve Finans Yazıları, 1(109), 51-70.

Kandemir, T., & Gökgöz, H. Bitcoin, emtialar için çeşitlendiriciden fazlası mı? Aralığa dayalı cdcc-garch ile analizi. Finans ekonomi ve sosyal araştırmalar dergisi, 7(2), 227-240.

Karaağaç, G. A., & Altınırmak, S. (2018). En yüksek piyasa değerine sahip on kripto paranın birbirleriyle etkileşimi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (79), 123-138.

Kaya, M. Seçili kripto para birimleri arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin analizi. *Ekonomi bilimleri dergisi*, *13*(2), 138-160.

Kececi, N. F. Kriptopara döviz kuru getirileri üzerine karşılaştırmalı nonparametrik bir analiz. Pressacademia procedia, 12(1), 35-39.

Kılıç, E. (2022). Bitcoin ile vadeli işlemler piyasası arasındaki ilişkinin analizi. Gaziantep university journal of social sciences, 21(3), 1457-1470.

Kırbaş, İ. (2018). Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *9*(1), 75-82.

Kızıl, C. H. (2019). Kripto Paraların Finansal Piyasalara Etkileri ve Muhasebeleştirilmesi. Ankara: Ekin Yayınevi

Kim, K., & Schmidt, P. (1990). Some evidence on the accuracy of Phillips-Perron tests using alternative estimates of nuisance parameters. *Economics Letters*, *34*(4), 345-350.

Kizil, C. (2022). Kripto Paraların Muhasebeleştirilmesi Hususunda Uygulamalar, Alternatif Yaklaşımlar ve Öneriler. Akademik Hassasiyetler, 9(18), 103-129.

Kodalak, B. (2021). Tarih boyunca para sistemleri, modern para politikası ve altın. Yalın yayıncılık.

Korkmazgöz, Ç., Şahin, S., & İlhan, E. G. E. (2022). Bitcoin ve borsa istanbul endeksleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: ardl sınır testi yaklaşımı. Muhasebe bilim dünyası dergisi, 24(1), 89-108.ara değeri tahmini. Ekonomi bilimleri dergisi, 14(1), 72-101.

Kripto Para Terimler Sözlüğü. www.coin-turk.com/sozluk. 18 Mayıs 2022.

Kripto Paraların Dolar Cinsinden Günlük Fiyatları. https://coinmarketcap.com. 10 Ocak 2023.

Kubar, Y., & Toprak, Y. D. Covid-19 pandemi sürecinin seçilmiş kripto paralar ve emtia fiyatları üzerine etkisi: ekonometrik bir analiz. Uluslararası ekonomi ve siyaset

Li, R., Li, S., Yuan, D., & Zhu, H. (2021). Investor attention and cryptocurrency: Evidence from wavelet-based quantile Granger causality analysis. *Research in International Business and Finance*, *56*, 101389.

Macit, D. (2022) Bölüm vı paranın evrimsel dinamikleri: dijital çağda nakitsiz ekonominin oluşumu. İşletme ve iktisadî bilimler, 105.

Mokni, K., & Ajmi, A. N. (2021). Cryptocurrencies vs. US dollar: Evidence from causality in quantiles analysis. *Economic Analysis and Policy*, *69*, 238-252.

Mustafa, A. Y., & Adıyaman, G. (2022). Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (47), 31-46.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Decentralized business review, 21260.

Nebil, F. S. (2018). Bitcoin ve kripto paralar; sistemi yıkan bir araç olabilecekmi?.pusula
Orhan, O. Z. & S. Erdoğan (2002), Para Politikası, İstanbul: Avcı Ofset.

Öncü, E. (2021). Kripto paralar arasındaki ilişkinin araştırılması: granger nedensellik analizi. Bankacılık ve finans çalışmaları, 39.

Öngel, V. Bitcoin, ethereum fiyatları ve borsa endeksleri arasındaki doğrusal olmayan nedenselliğin incelenmesi. Doğuş üniversitesi dergisi, 23(2), 185-197.

Öztürk, N., & Asuman, K. O. Ç. (2006). Elektronik para, diğer para türleriyle karşilaştirilmasi ve olasi etkileri. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 6(11), 207-243.

Öztürk, S., & Demirhan, H. (2021). Bitcoin ve Ethereum'un Türkiye'deki fiyat dinamikleri karşılaştırması.

Özyeşil, M. (2019). Kripto Paraların Bilinirliği ile Fiyat, Getiri ve İşlem Hacimleri Arasındaki İlişki: Yapısal Kırılmalı ve Karşılaştırmalı Bir Analiz. Istanbul Journal of Economics=İstanbul İktisat Dergisi, 69(2), 133.

Peker, a. A. Kripto paralı işlemlerin muhasebeleştirilmesi.

Peter C. B. Phillips, Pierre Perron, (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. Biometrika, Number: 75, 335-346.

Sel, A. (2020). Pandemi sürecinde altın fiyatları ile kripto para ilişkisinin makine öğrenme metotları ile incelenmesi. İstatistik ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, 1(2), 85-98.

Koç, S., & Çaykara, U. (2021). 7. Seçili kripto paralar ile döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkisi üzerine ampirik bir uygulama (2015-2019): an empırıcal applıcatıon on the causalıty relatıonshıp between selected crypto coıns and exchange rates (2015-2019). Internatıonal journal of economıc and admınıstratıve academıc research (e-ıssn: 2757-959x), 1(2), 113-134.

Stalder, F. (2001), Making Money: Notes on Technology as Environment, Ph.D. Thesis, University of Toronto

Sümer, G. (2021). Dünyada ve türkiye'de blokzincir teknolojisinin gelişimi ve kripto paralar. Hitit Sosyal Bilimler Dergisi, 14(1), 191-207.

Süreyya, İmre. Bitcoin ve Euro Arasındaki Volatilite Etkileşiminin Analizi. Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 7(4), 1-13.

Sürmen, Y. (2014). Muhasebe – 1. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Şahin, G., Doğan, B., & Kasapbaşı, M. C. (2022). Covid-19 Pandemi Sürecinin Kripto Paralar ve Döviz Kurları Üzerindeki Etkisi: Korelasyon ve Çok Değişkenli Regresyon Analizi. MAS Journal of Applied Sciences, 7(3), 604-616.

Şengül, M., & Medetoğlu, B. Algı Yönetimi ve Bitcoin: Elon Musk Örneği. Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi, 4(9), 701-718.

Şenol, D., & Denizhan, B. (2023). Kripto Para Değerinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini. Endüstri Mühendisliği, 34(1), 42-69.

Telek, C., & Şit, A. (2020). Kripto paraların altın ve dövizle ilişkisi: Bitcoin örneği. Turkish Studies-Economy, 15(2), 913-924.

Torun, N. K., & Şengül, A. (2022). Kripto Para Birimlerinin Twitter Verileri ile Metin Madenciliği Kapsamında İncelenmesi. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi, 6(1), 54-65.

Usta, A. (2018). Paranın Serüveni Konya: Eğitim Yayınevi

Ünal, G., ve Uluyol, Ç. (2020). Blok Zinciri Teknolojisi. Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt:13, Sayı: 2, 167-175

Vincent, O., & Evans, O. (2019). Can cryptocurrency, mobile phones, and internet herald sustainable financial sector development in emerging markets?. *Journal of Transnational Management*, *24*(3), 259-279.

Walter Enders, Applied Econometrics Time Series, Newyork, John Wiley and Sons, 2004, pp.229.

Wu, W., Tiwari, A. K., Gozgor, G., & Leping, H. (2021). Does economic policy uncertainty affect cryptocurrency markets? Evidence from Twitter-based uncertainty measures. *Research in International Business and Finance*, *58*, 101478.

Xunfa, L. U., LIU, S. K., San LIANG, X., Zhang, Z., & Hairong, C. U. I. (2020). The break point-dependent causality between the cryptocurrency and emerging stock markets. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, *54*(4).

Yardımcıoğlu, M., & Şerbetçi, G. Bıtcoın'in yapısı ve yasa dışı kullanımı. *Al farabi uluslararası sosyal bilimler dergisi*, *2*(4), 165-190.

Yıldırım, B. (2022). Kripto para kullanma niyetini belirleyen faktörler (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Yıldırım, H. (2018). Açık ve uzaktan öğrenmede Blokzincir teknolojisinin kullanımı. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 4(3), 142-153.

Yılmaz, M., Dağ, O., & Kocabıyık, T. (2020). Güncel Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Kümelenmesi.