



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Vildan BAYRAM

COVID 19 SÜRECİNİN KRİPTO PARA YATIRIMLARINA ETKİSİ

Finans ve Bankacılık Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2024



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Vildan BAYRAM

COVID 19 SÜRECİNİN KRİPTO PARA YATIRIMLARINA ETKİSİ

Danışman

Doç. Dr. Ulaş ÜNLÜ

Finans ve Bankacılık Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2024

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Vildan BAYRAM'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Finans ve Bankacılık Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Oğuz SAYGIN (İmza)

Üye (Danışmanı) : Doç. Dr. Ulaş ÜNLÜ (İmza)

Üye : Doç. Dr. Nuri Avşarlıgil (İmza)

Tez Başlığı: Covid 19 Sürecinin Kripto Para Yatırımlarına Etkisi
--

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 04/07/2024

Mezuniyet Tarihi : 08/08/2024

(İmza)
Prof. Dr. Seda BAYRAKTAR
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Covid 19 Sürecinin Kripto Para Yatırımlarına Etkisi” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

İmza

Vildan BAYRAM



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Vildan BAYRAM
Öğrenci Numarası	202152092002
Anabilim Dalı	Finans ve Bankacılık
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Doç. Dr. Ulaş ÜNLÜ
Yüksek Lisans Tez Başlığı	Covid 19 Sürecinin Kripto Para Yatırımlarına Etkisi
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	2425768568
Rapor Tarihi	01.08.2024
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: %12 Alıntılar dahil: %21

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 66 sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(X) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise:

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orjinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise:

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orjinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlere uygun olarak tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orjinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

Danışman Öğretim Üyesi
Unvanı, Adı-Soyadı
Doç. Dr. Ulaş ÜNLÜ

İmza

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iii
TABLOLAR LİSTESİ.....	iv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
ÖNSÖZ	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA PİYASALARI VE COVID 19 PANDEMİSİ ETKİLERİ

1.1. Kripto Para Birimlerinin Tanımı, Yapısı ve İşleyişi.....	4
1.2. Covid 19 Pandemisinin Ekonomik Etkileri	8
1.2.1. Covid 19 Krizinin Temel Özellikleri.....	11
1.2.2. COVID-19 Pandemisinin Finansal Piyasalara Etkisi	13
1.2.3. COVID-19 Pandemisinin Kripto Para Piyasalarına Etkisi	16

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA MODELİ VE YÖNTEMİ

2.1. ARCH Yöntemi (Oto regresif Koşullu Değişen Varyans).....	20
2.1.1. ARCH Modelinin Temel İlkeleri	21
2.1.2. ARCH Modelinin Zayıflıkları	22
2.2. GARCH Modeli (Genelleştirilmiş Oto regresif Koşullu Değişen Varyans)	23
2.3. Diğer Gelişmiş GARCH Modellerinin Tanımı ve Özellikleri.....	25
2.3.1. EGARCH	25
2.3.2. QGARCH.....	25
2.3.3. ARCH-M.....	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COVID 19 SÜRECİNİN KRİPTO PARA PİYASASINA ETKİSİNİN GARCH YÖNTEMİYLE TEST EDİLMESİ

3.1. Metodoloji ve Veri Seti	33
3.1.1. Metodoloji.....	35
3.1.1.1. ARCH (Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity) Modeli	35

3.1.1.2. GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) Modeli	35
3.1.2. Veri Seti.....	36
3.2. Bulgular	38
3.2.1. ARCH Modelinin Sonuçları	39
3.2.2. GARCH Modelinin Sonuçları	41
SONUÇ	45
KAYNAKÇA.....	47
Ö Z G E Ç M İ Ş	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Bitcoinin Fiyat Değişimi.....	34
Şekil 3.2 Bitcoinin Getiri Oranları	34
Şekil 3.3. Kripto Para Piyasasında Gerçekleşen ve Koşullu Volatilite (ARCH)	40
Şekil 3.4. Kripto Para Piyasasında Gerçekleşen ve Koşullu Volatilite(GARCH)	42

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ekonomik Büyüme Oranları (%)	10
Tablo 1.2 Gelişmiş Ülkelerde ve Türkiye Üzerinde Ekonomik Büyüme Oranları (%)	10
Tablo 1.3 Küresel Pandemi ile Pay Endekslerindeki Arasındaki Değişim Yüzdesi	14
Tablo 1.4 Bitcoin ve Ethereum Getirileri	18
Tablo 3.1 Kripto Paraların Getiri Oranlarının Tanımlayıcı İstatistikleri	36
Tablo 3.2 Bitcoin'in Birim Kök Testi Sonuçları	38
Tablo 3.3 ARCH Model Bulguları	39
Tablo 3.4 Garch Model Bulguları	41

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Birim Kök Testi
AUD	: Avustralya Para Birimi
ARCH	: Autoregressive (Oto regresif Kosullu Değişken)
ARMA	: Oto regresif Hareketli Ortalama
BİST	: Borsa İstanbul
BTC	: Bitcoin
CAC 40	: Fransa Borsa Endeksi (Cotation assistée en continue)
CAD	: Kanada Doları
CNY	: Çin Yuanı
DAX	: Deutscher Aktienindex (Alman Birleşik Borsa Endeksi)
EUR	: Euro (Amerika Para Birimi)
FED	: Federal Rezerv Sistemi
FTSE	: Financial Times Stock Exchange
GARCH	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity : (Genelleştirilmiş Oto regresif Koşullu Değişen Varyans)
GBP	: İskoç Sterlini (Great Britain Pound)
HANG SENG	: Hong Kong Menkul Kıymetler Borsası
IMF	: International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)
JPY	: (Yen) Japonya Para Birimi
MSCI	: Morgan Stanley Capital International
NASDAQ	: Ulusal Menkul Kıymet Satıcıları Birliği Otomatik Fiyat Teklifleri
NIKKEI	: Tokyo Menkul Kıymetler Borsası
S&P	: Standard & Poor's
SHCOMP	: Şanghay Kompozit Endeksi
TRY	: Türk Lirası
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
USD	: Amerikan Doları
USDT	: Tether
VaR	: Vektör Oto regresyon
XRP	: Ripple

ÖZET

COVID-19 pandemi süreci, küresel çapta ilerleyen ekonomi ve finansal piyasalar üzerinde büyük bir etki yaratmış, bu durum kripto para piyasalarına da önemli ölçüde yansımıştır. Kripto paralar, son yıllarda yatırımcıların ilgisini çeken alternatif bir yatırım aracı olarak öne çıkmıştır. Bu çalışmada, COVID-19 sürecinin kripto para yatırımları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Özellikle, piyasa değerine bakıldığında en yüksek kripto para birimi olarak adlandırılan Bitcoin'in fiyat hareketleri incelenmiştir. Araştırmada, Bitcoin'in 01/03/2020- 01/04/2022 tarihleri arasındaki günlük fiyat verileri kullanılmıştır. Volatilite tahmini için yaygın olarak kullanılan ARCH ve GARCH modelleri tercih edilmiştir. Bu modeller, finansal piyasaların oynaklık yapısını anlamak ve öngörmek için etkili araçlar olarak bilinmektedir. COVID-19 sürecinin başlangıcı, finansal piyasaların genelinde büyük bir belirsizlik yaratmış ve yatırımcıların risk algısını değiştirmiştir. Bu dönemde, kripto para piyasaları da büyük dalgalanmalar yaşamıştır. Çalışmanın bulgularına göre, COVID-19 sürecinde Bitcoin'in fiyat volatilitesi önemli ölçüde artmıştır. Bu durum, yatırımcıların bu dönemde kripto paralara olan ilgisinin arttığını ve piyasanın daha spekülâtif bir hale geldiğini göstermektedir. Bitcoin bazında şokların volatilité etkisinin sabit olduğunu ve pozitif şokların negatif şoklardan çok daha fazla güçlü bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlara bakıldığında, kripto para piyasalarının dinamiklerini anlamak ve yatırım stratejilerini buna göre şekillendirmek için belirli yöntem ve araçlar kullanılarak test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para, Covid 19, GARCH, ARCH

ABSTRACT
THE IMPACT OF THE COVID-19 PROCESS ON CRYPTOCURRENCY
INVESTMENTS

The COVID-19 pandemic has had a significant impact on the global economy and financial markets, and this effect has also been notably reflected in the cryptocurrency market. Cryptocurrencies have emerged as an alternative investment vehicle that has captured the attention of investors in recent years. This study analyzes the impact of the COVID-19 pandemic on cryptocurrency investments, with a particular focus on the price movements of Bitcoin, the cryptocurrency with the highest market value. The analysis utilizes daily price data of Bitcoin from 01/03/2020 to 31/12/2022. ARCH and GARCH models, which are commonly used for volatility forecasting, are employed in the study. These models are known for their effectiveness in understanding and predicting the volatility structure of financial markets. The onset of the COVID-19 pandemic created significant uncertainty across financial markets and altered investors' risk perceptions. During this period, the cryptocurrency market experienced substantial fluctuations. Findings from the study indicate that the price volatility of Bitcoin increased significantly during the COVID-19 pandemic. This suggests that investor interest in cryptocurrencies rose during this period, leading to a more speculative market. The results also reveal that the effect of shocks on volatility is constant for Bitcoin, with positive shocks having a much stronger impact compared to negative shocks. Based on these findings, the study emphasizes the use of specific methods and tools to understand the dynamics of the cryptocurrency market and to shape investment strategies accordingly.

Keywords: Cryptocurrency, Covid-19, GARCH, ARCH

ÖNSÖZ

Bana her adımda yol gösteren, bilgi ve birikimlerini paylaşarak çalışmama değer katan, bu çalışma sürecinde emeklerini esirgemeyen kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Ulaş ÜNLÜ'ye içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca, lisans eğitimim boyunca ve yüksek lisans sürecimde bana rehberlik eden Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi ile Akdeniz Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi'ndeki değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Eğitimim boyunca aldığım destek ve öğretilerle kendimi geliştirmeme katkılarından dolayı minnettarım.

Ayrıca, hayatımın en önemli anlarında her zaman yanımda olan, zorlu dönemlerde bile sabırla hep beni destekleyip motive eden, desteğini hep içimde hissettiğim değerli eşim Fatih BAYRAM'a teşekkürü borç bilirim.

Hayatım boyunca hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, sürekli motive olmam için çabalayan sevgili aileme şükranlarımı sunarım.

Tez sürecimde hayatımıza dahil olan ve henüz doğmamış bebeğimize bize bu mutluluğu yaşattığı için teşekkür ederim.

Vildan BAYRAM

Antalya, 2024

GİRİŞ

Kripto paralar, teknolojik tabanlı finansal sistemlerde işlem gören sanal para birimleridir. Genellikle ülkelerden ziyade bireyler ya da kurumlar tarafından dijital olarak üretilirler. Kripto paralar, ticari işlemlerden ziyade genel olarak yatırım amacıyla piyasa da kullanılmaktadır. Bitcoin, ilk dijital para birimi olarak bilinir. Zamanla binlerce kripto para birimi piyasaya sürülmüş olsa da, Bitcoin hala yüksek işlem hacmine sahip olarak görülmektedir. Kripto paraların güçlü yönleri arasında ultra güvenli şifreleme, istenen yönlendirmelerin yapılamaması ve ayrıca miktarının değiştirilememesi sayılabilirken, kabul edilme zorluğu, hesap güvenliği eksiklikleri, vergilendirilememe ve kara para aklama riskleri sistemin zayıf kalan yönleridir (Çetinkaya, 2018:20). Özellikle dijital cüzdanların ve borsaların hacklenmesi, kullanıcıların varlıklarını kaybetmesine yol açabilir. Bunun yanı sıra, kimlik avı saldırıları ve kötü amaçlı yazılımlar da kripto para sahipleri için ciddi tehditler oluşturur. Dünya üzerinde devletlerin kripto para konusunda hukuksal bir altyapısının bulunmaması ve kripto paraların devlet güvencesinde olmaması konuya ilişkin sorunları arttırmaktadır. Merkeziyetsiz ödeme sistemine sahip olmaları kurum ve şahıslara karşı bağıllık sorunu olmaması önemli bir avantaj sağlamaktadır.

İşlem gören kripto varlıkların sayıları ve kullanımı her geçen gün biraz daha fazla artmaktadır. Bitcoin'in ilk yıllarında çok tutulmamasına rağmen, sonraki zamanlarda fiyatının hızla artmasıyla popülerliği artmış ve en çok işleme sahip olan kripto para birimidir (Ngunyi, 2019: 591). Başlangıçta sadece yatırım amacıyla kullanılırken, zamanla az da olsa ticari işlemler için de kullanılmaya başlanmıştır (Dilek, 2018: 16). Bitcoin'in fiyatındaki dalgalanmalar, büyük kazanç ve kayıp riskini beraberinde getirmektedir (Dilek, 2018:24). Bu nedenle, Bitcoin'in oynaklığının incelenmesi yatırımcılara önemli veri sunabilir.

COVID-19 pandemisi, kripto paraların kullanımını ve değerini önemli ölçüde etkilemiştir. Pandemi süresince küresel ekonomik belirsizliklerin artmasıyla birlikte, birçok yatırımcı güvenli liman arayışına girmiştir. Bu dönemde, Bitcoin ve diğer kripto paralar, alternatif yatırım araçları olarak ön plana çıkmıştır. Pandemi sırasında dijital ve temassız ödeme yöntemlerine olan talebin artması, kripto paraların benimsenme hızını artırmıştır. Bununla birlikte, COVID-19'un ekonomiler üzerindeki olumsuz etkileri, kripto paraların oynaklığını artırmış ve piyasalarda spekülasyon hareketlere neden olmuştur. Pandemi, kripto paraların sadece yatırım amaçlı değil, aynı zamanda günlük finansal işlemlerde de kullanıma potansiyelini ortaya koymuştur. Bu süreç, Bitcoin ve diğer kripto paraların finansal sistemdeki konumunu güçlendirmiştir. Aynı zamanda, düzenleyici kurumlar ve hükümetlerin bu yeni finansal araçlara

yönelik tutumlarını yeniden değerlendirmelerine yol açmıştır. Pandemi sonrası dönemde, kripto paraların yasal düzenlemeler ve güvenlik protokolleri konusundaki tartışmaların daha da yoğunlaşması beklenmektedir Yermack, D. (2020).

Ayrıca borsalara bakıldığında politik, kültürel, sosyal ve ekonomik olarak gelişmeleri göstermektedir. Borsalarda meydana gelen bilgiler çok hızlı tepki almaktadır. Veri ve endekslerde yer alan düşüşler ekonomide oluşan risk ve belirsizlikleri göstermektedir. COVID-19 pandemisinin tüm dünyada etkili olmasıyla birlikte ölüm sayıları ve vakalarda artışlar yaşanmıştır. Bu durum ekonomilerde büyük tehdit oluşturmuş ve dünya genelinde yaşanan risk algılarına ekonomi ve borsaların hızlı tepki vermelerine olanak sağlamıştır. Yaşanan belirsizlik hali borsalarda oldukça sert düşüşlere sebep olmuştur. Ülkelerin büyüme ve gelişme endekslerini dahi oldukça etkileyen pandemi dönemi oldukça yüksek değer kayıplarına sebep olmuştur.

İşlem günü sınırlaması olmadan 7/24 alınıp satılabilen kripto paraların yatırımcılar tarafından en çok merak edilen özelliğinin fiyat oynaklığı olduğu söylenebilir (Saleh, 2019:1-2; Guizani ve Nafti, 2019:234-235). Bu oynaklık hesaplamalarında sıklıkla otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) modeli kullanılmaktadır (Çil Yavuz, 2015:435). İşlem gördüğü süre zarfındaki serilerine bakıldığında geçmiş veriler analiz edilmektedir (Kaya, 2019:7). Bu veriler doğrultusunda çalışabilmek için bazı temel istatistiksel şartların sağlanması gereklidir. Bu şartlar arasında serilerin durağan olması, varyansın sabit kalması, değişkenler arasında otokorelasyon bulunmaması ve verilerin normal dağılım göstermesi bulunur. Ancak, finansal zaman serileri genellikle normal dağılım göstermediğinden, bu sorunların çözümünde genellikle ARCH modelleri ve türevleri kullanılmaktadır Kahraman, Küçükşahin, & Çağlak (2019:33-36).

ARCH modelinin geliştirilmesiyle birlikte, birçok genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans modelleri ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerden en çok bilenenleri, simetrik GARCH modeli ile simetrik olmayan modeller olan EARCH, PARCH ve TGARCH modelleridir. Bu modeller, finansal zaman serilerindeki oynaklığın ve riskin daha doğru bir şekilde tahmin edilmesine olanak tanımaktadır. Bu tezde, öncelikle "kripto para piyasası" ile "COVID-19 Pandemisi" incelenerek problem bağlamsallaştırılmıştır. Birinci bölümde, kripto paraların özellikleri ve blockchain teknolojisinin temel çalışma prensipleri ele alınmış, ayrıca COVID-19'un kripto para piyasalarına etkileri de detaylı bir şekilde incelenmiştir. İkinci bölümde, fiyat oynaklığının ölçülmesinde kullanılan ARCH ve GARCH modelleri dahil olmak üzere kripto para piyasalarının dinamiklerini anlamaya yönelik en önemli teoriler detaylandırılmıştır. Üçüncü bölümde ise, COVID-19'un kripto para piyasalarına olan etkisi

kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve bu etkileri analiz etmek için kullanılan veriler ile metodoloji detaylı olarak açıklanmış, ayrıca Bitcoin'in pandemi öncesi ve sonrası fiyat hareketleri ARCH ve GARCH gibi modellerle incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA PİYASALARI VE COVID 19 PANDEMİSİ ETKİLERİ

1.1. Kripto Para Birimlerinin Tanımı, Yapısı ve İşleyişi

Kripto paraları kısaca tanımlamak gerekirse, sanal para birimleridir diyebiliriz. Bu şekilde sınıflandırılmasının nedeni ise kriptografik şifreleme yöntemlerinin kullanmasıdır. Kriptografi kelimesinin kelime anlamı Yunanca “gizli” anlamına gelen “Kryptos” kelimesinden gelmektedir. Kriptografinin tanımı ise, verilerin içerdikleri farklı farklı bilgilerin ya da verilerin tamamının başka insanlar ve toplumlarca okunup öğrenilmesini engelleme amacıyla kullanılmakta olan şifreleme yöntemlerinin tüm adıdır (Gandal ve Halaburda, 2014).

Kripto paralar, merkezi bir banka veya hükümet tarafından kontrol edilmeyen, mal ve hizmet alımında kullanılan, dijital olarak var olan ve kullanıcılarına anonim olma hakkı tanıyan, şifrelenebilen sanal para birimleridir.

Eğilmez (2017), şifreli para birimini, herhangi bir merkezi yönetim ya da aracı kuruma bağlı olmayan ve internet ile dijital araçlar üzerinden kullanılan bir sanal para birimi olarak tanımlamaktadır. Atıcı (2020) ise kripto para kavramını, gelişen teknolojiye fiziki koşullara bağıllık ve zaman kaybı gibi maliyetlerle başa çıkmayı başarabilen bir ödeme yöntemi olarak ortaya tanımlamıştır. Herhangi bir aracı kurum kullanılmadan, kişiden kişiye doğrudan ve kişisel veriler paylaşımına izin verilmeden sanal ortamda ödemeyi mümkün kılmaktadır (Atıcı, 2020). Bianchi (2017), kripto paraları tanımlarken, merkezi bir yönetim veya bankaya ihtiyaç duymadan, kullanıcıların istedikleri zaman ve yerde düşük maliyetle ödeme yapabilmelerine olanak tanıyan merkeziyetsiz dijital varlıklar olarak ifade etmektedir. Kripto paralar genellikle dijital bir dağıtılmış defter teknolojisi olan Blockchain üzerine kuruludur. Bununla birlikte, Blockchain dışındaki çeşitli teknolojilere dayanan kripto paralar da mevcuttur (Bakır, E., 2022).

Blockchain ağı, tüm kripto para transferlerinin kaydedildiği bloklardan oluşur. Kripto para sahipleri, rastgele seçilmiş rakam ve karakterlerden oluşmakta olan şifrelenmiş oldukça eşsiz adreslere sahiptir. Kripto paralar, bu adreslere bağlı dijital veriler olarak saklanır. Bir kişi başka birine kripto para transferi yaptığında, bu miktar alıcının adresine aktarılır. Bu süreçte fiziksel bir değişim yaşanmaz; sadece önceden doğrulanmış sayısal değer transferi gerçekleşmektedir (Swan, M. 2015).

Kripto paralar temelde benzer bir mantıkla çalışmaktadır. Kripto para adreslerindeki doğrulama ve işlem onayları ise merkezi bir otoriteyle değil, ağı kullanmakta olan yatırımcıların ortaklaşa mutabakatları ile sağlanmaktadır.

Kripto paranın en önemli işlevi, kişiler arasında aracıya ihtiyaç duymadan doğrudan ödeme yapma imkânı sunmasıdır. Kripto para, geleneksel para birimlerine benzemeyen sanal bir ağ üzerinde kullanılan para birimidir. Günümüzdeki para birimleri genellikle hükümetler tarafından çıkarılıp kontrol edilirken, kripto paralar ise merkezi bir yönetime bağlı olmadan işler. Kripto paralar, merkezi otoriteler tarafından üretilip yönetilen itibari para birimlerinin aksine, merkeziyetsiz bir yapıya sahiptir (Tapscott, D. & Tapscott A. 2016).

Kripto paraların diğer para birimlerinden ayrılan temel özelliği, işlemlerin yönetiminin herhangi bir kurum ya da devlet değil, teknolojiye dayalı bir sistem tarafından gerçekleştirilmesidir. Blok zinciri teknolojisinin gelişimiyle birlikte sanal paralara olan ilgi modern finans dünyasında hızla artmaktadır. coinmarketcap sitesine göre, 01.01.2023 itibariyle 22,000'den fazla kripto para türü bulunmaktadır. Bu kripto paralar arasında ilk kripto para olması nedeniyle Bitcoin'dir.

Bitcoin bir yana alındığında onun kadar çok ilgi gören coinler bulunmaktadır. Bunlara örnek verecek olursak, Ethereum, BNB (Binance Coin), Tether, Solana, XRP, Dogecoin ve Terra bulunmaktadır. Her geçen gün yeni dijital para birimleri piyasaya sunulmaktadır. Bitcoin, 2008 yılında Satoshi Nakamoto adı altında yayımlanan, devrim yaratan bir makale ile tanıtılmış olup, bilindiği kadarıyla ilk kripto para birimidir. Sanal pek çok platform ile bunları kullanarak farklı para birimleri ile Bitcoin satın alınabilmektedir. Kullanıcılar, kendilerine özel tanımlanan sanal ve soğuk cüzdanlar aracılığıyla Bitcoin ve diğer kripto para birimlerini güvenle saklayabilmektedirler.

Dijital cüzdanlar, alıcılarla yalnızca kişisel şifre, adres ve bir ortak şifre arasında bir köprü kurar, bu da kullanıcıların gizliliğini ve güvenliğini sağlamaktadır. Bitcoin'in kökenine bakıldığında, 2009 yılı Ocak ayında gerçekleşen ilk işlem, tarih boyunca bir dönüm noktası olarak kabul edilir. Ancak, gerçek finansal piyasalarda Bitcoin'in ilk kabul edildiği tarih, 22 Mayıs 2010 tarihinde Laszlo Hanyecz'in bir pizza satın almak için Bitcoin kullanmasıyla gerçekleşmiştir. Bu, dijital para birimlerinin günlük hayatta benimsenmeye başlandığı anlamına gelmektedir.

Bitcoin'in işlem kayıtları, evrensel bir internet ağı üzerinde dolaşır ve bu ağ, açık kaynak kodlu yazılım algoritmalarını temel alarak işlem güvenliğini sağlamaktadır. Böylelikle, herhangi bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan, dünya genelindeki kullanıcılar arasında güvenilir ve şeffaf bir ticaret platformu oluşturulmuş olur. Bu yenilikçi teknolojiler, finansal özgürlüğü ve erişilebilirliği artırmanın yanı sıra, gizlilik ve güvenlik konularına da odaklanmaktadır. Dolayısıyla, dijital cüzdanlar ve Bitcoin gibi kripto para birimleri, modern finansal dünyada giderek daha fazla ilgi çekmektedir.

Ethereum, Bitcoin'den sonra mevcut piyasa doğrultusunda değeri en yüksek ikinci kripto paradır. Kripto para programlama ve araştırma üzerine çalışan Vitalik Buterin tarafından 2013 yılının sonlarında önerilen Ethereum, yeni tür bir blok zinciri olarak hayata geçirilmiştir (Şahin, G., 2022). Bitcoin'in ilk transferi, 12 Ocak 2009'da Nakamoto ve Bitcoin programcısı Hal Finney arasında gerçekleşti. Yapılan ilk ödeme, 22 Mayıs 2010 tarihinde gerçekleşti ve kullanıcı Laszlo Hanyecz adlı bir kişi tarafından yapıldı. Laszlo Hanyecz, 10,000 BTC karşılığında iki pizzasını satın almıştır. Başlangıçta para birimi olarak kullanılsada, zamanla kripto varlıkların yalnızca bir değişim aracı olmaktan öte, bir yatırım aracı olduğu anlaşılmıştır.

Önemli bir gelişme, El Salvador, 7 Eylül 2021 tarihinde Bitcoin'i yasal olarak kabul eden ilk ülke oldu, yani Bitcoin'i resmi para birimi olarak kabul etmiştir. Bu karar, kripto para birimlerinin evrensel olarak çok daha geniş bir kabul görmesi ve kullanılması yolunda önemli bir adım olarak değerlendirilmiştir. 2023 Ocak ayına kadar, kripto para birimleriyle ilgili birçok önemli gelişme yaşanmıştır. Çeşitli ülkelerde kripto para birimlerinin yasal statüsü üzerine düzenlemeler yapılmış, büyük finansal kuruluşlar kripto varlıklarıyla ilgili hizmetler sunmaya başlamış ve kripto para birimlerinin kullanım alanları genişlemiştir. Bu gelişmeler, kripto para birimlerinin küresel finansal sistemdeki rolünün giderek arttığını ve kabul edildiğini göstermektedir.

Kripto para madenciliği, özel olarak tasarlanmış donanım ve yazılım sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Madencilik sürecinde, kripto paralarla bağlantılı yapılan işlemler madenciler tarafından onaylanma sürecinden geçtiğinde toplanır ve bir bloğa dahil edilmektedir. Blok tamamlama işlemi bittikten sonra, bu blok sanal defterlere dahil edilmektedir (Swan, 2015).

Sanal deftere bir blok eklenmeden önce, blok içerisinde bulunan karmaşık matematiksel bulmacaların çözülmesi gerekmektedir. Bu bulmacalar, madenciler tarafından çözüldükten sonra yeni bir bloğun blockchain defterine eklenmesine izin verir ve karşılığında para ödülü verilir. Bloğun tamamlanmasını sağlayan madenci, bu ödülün sahibi olur. Bu şekilde, blokların dahil edilmesini sağlayan madencinin cüzdanına işlemi tamamlanan sanal paradan daha önce belirlenmiş olan bir tutar aktarılmaktadır (Krishnan, Saketh, & Vaibhav, 2015).

Özetle anlatmak gerekirse, madencilik sürecinde yapılan işlemler, blockchain veri sistemi ile gerçekleştirilen işlemlerin doğrulanması ve dağıtık veri defterine kaydedilmesini içeren bir süreçtir. Bu süreçte madenciler, yaptıkları işlemleri doğrulayarak sistem tarafından ödüllendirilir ve kripto para kazanır. Özellikle BTC madenciliği düşünüldüğünde, şu an madencilik yapanların sayısındaki artış, sistemin zorlaşmasına ve enerji tüketiminin artmasına

yol açmıştır. Bu da BTC üretimini daha maliyetli hale getirerek kazanç elde etmeyi zorlaştırmıştır. (Dilek, 2018: 18).

BTC madenciliği başlangıçta 50 BTC ödül ile başlamıştır. Ancak, Bitcoin protokolü gereği her 210.000 blok tamamlandığında (yaklaşık olarak her 4 senede bir), madencilere verilen ödül miktarı yarıya düşmektedir. Bu süreç "madencilik ödülü yarılanması" veya İngilizce adıyla "halving" olarak bilinir. Bu olay, Bitcoin'in piyasaya arzının zamanla azalmasına ve uzun vadede sınırlı arzının korunmasına yönelik bir mekanizma olarak tasarlanmıştır. Örneğin, 210.000 blok tamamlandıktan sonra ödül miktarı 25 BTC'ye düşer, bir sonraki 210.000 blok tamamlandığında ise 12.5 BTC'ye düşer. Bu şekilde devam ederek, ödül miktarı belirli aralıklarla yarıya düşmeye devam eder. Bu durum, BTC'nin sınırlı bir kaynak olduğunu ve zamanla çıkarılması daha da zorlaşacağını göstermektedir (Karatekin & Dinçsoy, 2019: 126). 2021 yılına bakıldığında ise ödül miktarının 6.25 BTC'ye kadar düşmüş olduğunu görmekteyiz (Töre, 2021). Bitcoinin toplam arzına bakıldığında geliştirmeler 21 milyon adet bitcoini geçmeyecek düzeyde geliştirilmiştir. Bitcoin'in 2025 yılına gelindiğinde 20 milyona ulaşacağı düşünülürken, 2140 yılında ise arzının tamamen durulacağı öngörülmüştür (Dourado & Brito, 2014: 4).

Kripto para teknolojisi, aracı kurumlara ihtiyaç duyulmadan taraflar arasındaki işlem süreçlerini gerçekleştirmeyi sağlayan bir değer yaratma mekanizması üzerine inşa edilmiştir (Franco, 2015: 11). Bitcoin (BTC) ağı, her Bitcoin kullanıcısının bakiyesini merkezi olmayan bir defterde tutar (Franco, 2015: 14). Kullanıcılar, büyük harf ve rakamdan oluşan dizilerle tanımlanır. Her bir işlem, iki farklı "anahtar" ile oluşturulan dijital imza ile korunur (Crosby ve diğerleri, 2016: 9). Kullanıcı kimliğini temsil eden harf ve rakam dizisi, dijital şifreleme anahtarının açık kısmını ifade ederken, anahtarın kapalı kısmı yalnızca anahtarın sahibinin erişimine açıktır (Franco, 2015: 14).

Bu mekanizma, satıcı ve alıcıların kimliklerinin saklı tutulmasını ve şahsi bilgilerin üçüncü şahıslarla paylaşılmamasını garanti eder (Murphy ve diğerleri, 2015: 3). Kripto paralarda çifte harcama problemini önlemek adına özel tedbirler gereklidir. Çifte harcama, aynı para miktarının birden fazla kez harcanması riskidir (Yılmaz ve Hazar, 2018: 323). Bu sorun, blok zinciri teknolojisi ile çözüme kavuşturulmuştur (Crosby ve diğerleri, 2016: 9). Blok zinciri, Bitcoin (BTC) ile sıkı bir şekilde bağlantılıdır ve Bitcoin'in çalışma prensibi bu teknoloji aracılığıyla açıklanır (Crosby ve diğerleri, 2016: 9). BTC ağında gerçekleştirilen her işlem, son işlem bloğunda toplanır (Böhme ve diğerleri, 2015: 217). Yetkisiz işlemlerin eklenmesini önlemek için her blok, bir önceki blokla karşılaştırılır. İşlemlerin kayıtları, BTC sisteminin omurgasını oluşturduğundan, sürekli güncellenmeleri gerekmektedir. Madencileri teşvik etmek

amacıyla, BTC sistemi matematiksel bulmacaları çözebilen kullanıcılara Bitcoin ödülleri verir; bu bulmacalar, daha önce eklenmiş blokların içeriğine dayanmaktadır. Platformda yer alan kullanıcılar, bir denklemi çözdüğünde, çözümün tamamlandığını gösteren İş Kanıtı'nı kapsayan bir blok oluşturur ve bu blok önceki tamamlanmış bloğa bağlanır. Yeni bir blok eklenmesi için, tüm kullanıcıların bekleyen yeni işlemleri onaylaması gerekmektedir. Bu süreç "madencilik" adı verilirken, bu işlemleri onaylayan kullanıcılara "madenciler" denmektedir (Böhme ve diğerleri, 2015: 17).

Merkezi sistemde oluşturulan her işlem, otorite veya finansal yetkisi olanların denetimi altında yapılabilir. Aracıların varlığı finansal maliyetleri artırmakta ve çoğu işlemin devam ettirilmesi esnasında yetkililerin gözetimini gerektirmektedir. Dağıtılmış defter sisteminde ise merkezi bir otoritenin denetimine veya gözetimine ihtiyaç yoktur.

Bir nesneye ilişkin bilgilerin yok olması durumunda, diğer kullanıcı verileri güvenli bir düzeyde saklanır. Gerçekleştirilen işlemler ağdaki diğer eşlere iletilir. Diğer eşler, veri setlerini değerlendirerek doğruluğunu onaylar ve ardından bu verileri bloklara eklerler (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018: 56).

1.2. Covid 19 Pandemisinin Ekonomik Etkileri

Çin hükümetinin salgına karşı aldığı önlemler kapsamında Wuhan şehrini karantinaya almasıyla birlikte, salgının küresel ekonomi üzerindeki etkileri değerlendirilmeye başlanmıştır. Salgının Avrupa ve ABD'de hızla yayılması, küresel ekonomik faaliyetler üzerinde ciddi sonuçlar doğurmuştur. Evden dışarıya çıkmama yasakları uygulanmış, eğitim kurumları kapatılmış, birçok üretim işletmeleri faaliyetlerini durdurmuş, restoranlar, oteller ve sosyal alanlar kapanmış, spor etkinlikleri ertelenmiş, ülke sınırları kapanmış ve bütün ulaşım yolları durma noktasına gelmiştir. Dünya ekonomisi neredeyse ani bir durma noktasına gelmiştir (Şenol, 2020). Dünya, 1929 Ekonomik Buhranı, 1997 Asya Krizi, 2008 Küresel Finansal Krizi ve çeşitli ülke krizleri gibi çeşitli ekonomik zorluklar yaşamıştır. Salgının ekonomik ve finansal etkilerinin bu kadar ciddi olmasında, ekonomilerin birbirlerine olan yüksek bağımlılığı önemli bir rol oynamaktadır. Modern ekonomilerde, bir ürünün üretim süreci ve bu süreçte kullanılan malzemelerin temini, birden fazla ülkede gerçekleşmektedir. Salgına bağlı olarak üretim ve tedarik zincirlerindeki kesintiler, küresel üretim süreçlerini büyük ölçüde etkilemiştir (Şenol, 2020: 158). Ancak 2020 yılının baharında dünya, pandeminin yol açtığı ekonomik ve finansal krizle karşı karşıya kalmıştır. Bu virüs krizinin diğer krizlerden ayrılan belirgin farklılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, diğer krizlerin temel nedenleri ekonomik ve finansal faktörlerken, COVID-19 krizinin temel nedeni bir salgın hastalıktır. 1997 Asya Krizi ve diğer gelişmekte

olan ülke krizlerinde ülkelerin yüksek borç stokları ve cari açık sorunları ön planda olmuştur. 2008 küresel krizinde ise yüksek kaldıraç oranlarına dayalı riskler ve yüksek kazanç sağlama amacıyla oluşturulmuş finansal araçlar kriz nedeni olmuştur. Ekonomik ve finansal sorunlara neden olan en önemli faktör, insan hayatını tehdit eden bir virüstür. Uluslararası Para Fonu (IMF), bu krizi değerlendirirken en dikkat çeken noktanın ekonomik ve finansal çalkantı olduğunu vurgulamaktadır. İnsan hayatını tehdit eden ve buna bağlı olarak getirilen kısıtlamaların neden olduğu üretim kayıpları, önceki küresel krizlerdeki kayıplardan önemli ölçüde fazladır. Savaş veya siyasi krizlerde olduğu gibi, şokun süresi ve şiddeti konusunda büyük belirsizlikler devam etmektedir. Bu belirsizlik, Mayıs ayının sonlarına kadar devam etmektedir. Mevcut koşullar altında, ekonomiyi canlandırmaya yönelik politikaların oluşturulması zorlu bir süreçtir; normal zamanlarda ekonomi yönetimleri, talebi artırmak için ekonomiyi canlandırmaya çalışmaktadırlar. Ancak bu krizde, salgınla mücadele önlemleri, ekonomik toparlanma çabalarını engellemektedir (Şenol,2020).

1950 li yıllarda ilk kez kullanılmaya başlanan küreselleşme kavramı, 1980’li yıllarda artış göstermiştir. Bu kavram Marshall McLuhan’ın da ifade ettiği üzere ‘Global Köy’ olarak da belirtilebilir. Küreselleşmenin var olmasıyla beraber, ekonomik, sosyal ve siyasi hareketlilik uluslararası anlamda şekil kazanıp, mekânsal sınırlamaları kaldırmayı başarmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle beraber buna bilim de dahil edilerek hızlanan küreselleşme davranışı dünyayı tek bir bütün olarak görmemizi sağlamıştır (Aytekin; 2013: 125-127). Bu açıdan bakıldığında küreselleşmenin olumlu yönleri olabileceği gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Covid-19 salgınına bakıldığında bu küreselleşme davranışının pek çok olumsuz etkilerine örnek oluşturmaktadır. Yaşanan pandemi süresince alınan hem ekonomik hem de sosyal tedbirlerin, ülkelerde tavizler verilmesine olanak sağladığı görülmüş ve bu durum küreselleşen dünyada bulunan ülke ekonomilerine oldukça zarar vermiştir (Ünüvar İ. Ve Aktaş H., 2022).

Covid-19 pandemisinin dünya ekonomisi üzerine etkilerini ele aldığımızda ise yayılma hızının artışıyla beraber diğer salgınlardan daha hızlı olduğunu ve bu durumun ekonomileri oldukça etkilediğini söyleyebiliriz. Dünyada bakıldığında toplam 208 ülke bulunmaktadır. Bunun 196 ülkesinde Covid-19 salgını gözlemlenirken 22 Mart 2022 yılı itibariyle oluşan toplam vaka sayısı 469.212.705 olarak belirlenmiştir (WHO (b), 2021). Dünya’da ülkelerarası trafiklere ara verilme kararı alınmış ve sınırlar kapatılmıştır. Bu durum küresel anlamda tüm dünya ekonomilerinin oldukça fazla olumsuz anlamda etkilenmelerine yol açmıştır (Ünüvar İ. Ve Aktaş H., 2022).

Covid 19 ile beraber yaşanan salgın sonucunda ülkelerin ekonomik açıdan birbirlerini etkileyip, büyüme oranlarında değişiklik yaşanmalarına sebep olduğu görülmüştür. Tablo 1’de

ülkelerin gelişme düzeylerine göre ekonomik büyüme oranları ele alınmıştır. Buna bakılarak büyüme verileri incelendiğinde Dünya genelinde pandemi öncesi olan 2019 yılında 2,8 oranında bir büyüme gerçekleşirken, 2020 yılı olan pandemi döneminde salgının hızla yayılması ve tedavilerin henüz olmamasıyla beraber alınan tedbirlere rağmen %-3,1 oranında negatif büyüme göstermektedir. 2021 yılına gelindiğinde alınan tedbirlere ek olarak aşı ve tedavilerin geliştirilmesi ve bunların uygulanması ile beraber hem tüketim hem de üretim alanlarında ciddi artışlar söz konusu olmuştur. Kontrollü serbestleşme ile dünya genelinde 2021 yılında %5,9'luk bir artış ile pozitif büyüme sağlanmıştır. 2021 yılına kıyasla 2022 yılında yalnızca %1 oranında bir artış ile %4,9 büyüme sağlanmıştır.

Tablo 1.1 Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ekonomik Büyüme Oranları (%)

	2019	2020	2021	2022
Dünya	2,8	-3,1	5,9	4,9
Gelişmiş Ekonomiler	1,7	-4,5	5,2	4,5
Gelişmekte Olan Ekonomiler	3,7	-2,1	6,4	5,1
Gelişmemiş Ekonomiler	3,5	-2,3	6,7	5,1

Kaynak: IMF(a), World Economic Outlook, 2021.

Tablodaki büyüme oranları ele alındığında Covid-19 pandemisinden en fazla etkilenen grup, gelişmiş ekonomiler olup %-4,5 gibi bir büyüme ile 2020 yılında kendisini göstermiştir. 2021 yılında ise her ekonominin pozitif büyümeye doğru geçtiği görülmüştür. Diğer bir açıdan ise en büyük büyüme oranının gelişmemiş ekonomilerde olduğu ve %6,7 oranında büyüdüğünü söyleyebilmekteyiz. Tablodaki yıllara bakıldığında bir önceki yıla göre gelişmiş ekonomilerin daha yüksek büyüme oranlarına sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 1.2 Gelişmiş Ülkelerde ve Türkiye Üzerinde Ekonomik Büyüme Oranları (%)

	2019	2020	2021	2022
ALMANYA	1,1	-4,6	3,1	4,6
FRANSA	1,8	-8	6,3	3,9
İTALYA	0,3	-8,9	5,8	4,2
JAPONYA	0	-4,6	2,4	3,2
İNGİLTERE	1,4	-9,9	6,8	5,0

KANADA	1,9	-5,3	5,7	4,9
ÇİN	6,0	2,3	8,0	5,6
RUSYA	2,0	3,0	4,7	2,9
ABD	2,2	-3,4	5,9	5,1
TÜRKİYE	0,8	1,7	8,9	3,2

Kaynak: IMF(a), World Economic Outlook, 2021: 5-6.

Tablo 1.3.'e bakıldığında, 2019 yılı ekonomik büyüme oranları bazında ülkeler içerisinde Çin büyüme oranı oldukça yüksekken diğer ülkelerde oldukça düşüktür. Buna göre %6,0 ile Çin en yüksek orana sahipken, Japonya 0 gibi bir oranla hiç büyüme göstermemiştir. 2020 yılı itibariyle yaşanan pandemi sürecinin ülkelerin büyüme oranlarını ciddi anlamda azaltıp daralan ekonomik duruma geçirdiği gözlemlenmektedir. Bu duruma en önemli sebep ise uluslararası ticaret, ulaşım ve hareketliliğe sara verilmesi, tüketimin ve üretkenliğin çok fazla azalması buna bağlı olarak negatif yönde büyüme yaşanmasıdır. Pandemi dönemi olan 2020 yılında yaşanan en büyük negatif yönlü büyüme %-9,9 ile İngiltere'de gerçekleşmiştir. İtalya ise %-8,9 ile ikinci sırada yer almaktadır. Salgının Çin Wuhan kentinde çıkmış ve buradan dünyaya yayılmış olmasına rağmen 2020 yılında en yüksek büyüme oranı orada gözlenmiş ve %2,3 ile pozitif yönde ilerlemiştir. Türkiye'ye bakıldığında ise diğer ülkelere nazaran pozitif bir büyüme olup %1,7 oranına gelmiştir. 2021 yılında yaşanan tedavi ve aşı uygulamaları ile ülkelerde pozitif yönde bir büyüme gözlenmiş ve en yüksek büyüme oranı ise %8,9 ile Türkiye'de gerçekleşmiştir. Çin ise %8 büyüme oranı ile yer almıştır. 2022 yılına gelindiğinde ise Çin yine en yüksek büyüme oranına %5,6 ile sahiptir. Ancak 2021 yılına göre en yüksek artış %4,6 ile Almanya olmuştur. Türkiye ise 2021 yılında %8,9'luk bir büyüme gösterirken 2022 yılında %3,2'lik bir büyüme oranı göstermiştir.

1.2.1. Covid 19 Krizinin Temel Özellikleri

Krizin özellikleri aşağıdaki maddelerde özetlenmiştir.

1. Covid-19 krizinin temel nedeni SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu, yüksek bulaşıcılığa sahip bir solunum yolu enfeksiyonu olan salgın hastalıktır (WHO,Covid-19).

2. Oluşan ekonomik daralmalar ve finansal kayıplar 2008 küresel krizinden daha fazla olmakla birlikte iş kayıpları da yaşanmıştır (IMF, 2020a).
3. Salgın sürecinde verilen mücadeleler, finansal ve ekonomik tedbir üzerine alınan politikaları oluşturma ve uygulamayı zorlaştırmaktadır (IMF, 2020a).
4. Pandemi ile mücadele kapsamında alınan tedbir politikaları, krizden kaynaklı zorlaşmaktadır (IMF, 2020a).
5. Krizin bitmesi, aşı ve ilaç gibi tedavilerin bulunmasına ve salgının ortadan kalkmasına bağlanmıştır.
6. Kriz bulaşıcı olmakla beraber tüm tedarik süreç ve zincirle beraber yayılmaya devam edip, bunlar pek çok finansal faaliyetleri etkilemektedir (Loayza ve Pennings, 2020; Fernandes, 2020).
7. Pandemiye yaşanan kısıtlamalardan kaynaklı, düşük ve orta gelir düzeyinde bulunan ülkeler krizden daha çok etkilenmiş ve maliyetleri yüksek olmuştur (Loayza ve Pennings, 2020).
8. Bu süreçte turizm, eğitim, ulaşım gibi sektörler oldukça olumsuz etkilenirken, sağlık, e-ticaret, perakende gibi sektörlerde faaliyet süreci artmıştır.

Belirtilen nedenlerin yanı sıra, bu krizin farklı özellikleri de bulunmaktadır. En başta küresel anlamda bulaşıcı bir şok niteliği taşımaktadır. Hızlı bir şekilde arz talep dengesini olumsuz yönde etkileyerek, bireylerin çalışma kapasitesini, firmaların üretim seviyelerini, toplumların tüketim isteklerini ve imkanlarını, ayrıca firmaların yatırım düzeylerini zayıflamıştır.

Gelir düzeyi düşük olan ülkeler, kaynak ve kapasitelerinin sınırlı olması nedeniyle bu krizden daha fazla etkilenmiştir. (Loayza ve Pennings, 2020). Bu ülkelerde sağlık hizmetlerinin yetersizliği, geniş ölçüde yaygın olan kayıt dışı ekonomi, sıkı finansal piyasalar ve yetersiz finansal önlemler gibi etmenler, virüs kaynaklı ekonomik maliyetlerin artmasına yol açmaktadır (Loayza ve Pennings, 2020). Küresel salgın sebebiyle kötüleşen, orta ve düşük gelire sahip ülkelerin ihmal edilmiş olması, faiz oranlarının tarihsel olarak düşük seviyelerde olması ve dünyanın her zamankinden daha fazla entegre olması gibi faktörler de etkilidir (Fernandes, 2020: 5). COVID-19'un pandemik bir hal almasıyla birlikte, gelişmiş ekonomiler büyük ölçüde etkilenmiştir. Bu ekonomilerde, üretim ve tedarik sistemleri birbirine daha fazla bağlı durumdadır. İmalat ve lojistik sistemlerinde yaşanabilecek herhangi bir aksaklık, ekonomik süreçlerin tamamen durmasına neden olabilir. Bu salgın, ekonomik ve toplumsal yaşamda önemli değişikliklere yol açmıştır. Gelişmiş ülkelerde insanlar ekseriyetle büyük şehirlerde yaşamaktadır. Buna bağlı sosyal mesafe kuralları ile sokağa çıkma kısıtlamaları, şehir yaşamını

etkileyerek durma noktasına getirebilir. Gelir düzeyi düşük ülkelerde ise kırsal yaşantı daha yaygındır ve sosyal yakınlık kuralları gereğince yaşam sınırlı da olsa devam etmektedir; bu durum imalat ve lojistik faaliyetlerinin sürmesini sağlayabilir. İmalat ve lojistik sistemlerinde meydana gelebilecek aksaklıklar, ekonomik süreçlerin durmasına neden olabilir. Birçok ülkede, sanayi üretimleri de dahil olmak üzere üretime ara verilmiştir. (Şenol, 2020).

Birçok işletme salgın sebebiyle bir müddet kapatıldı. Eğitim kurumları, ülkelerin çoğunda uzaktan eğitime geçti. Sosyal anlamda toplantı fuar vb. organizasyonlar iptal edildi. Birçok spor faaliyetleri ve olimpiyatlar ertelendi. Bütün ulaşım yollarında sınırlamalar getirildi ve bir süreliğine durduruldu. Festival, tiyatro, konser gibi bütün sosyal etkinlikler ya ertelendi ya da iptal edildi. İnsanlar işsiz kaldı ve gelişmiş dünya ülkelerinde işsizlik maaş talepleri rekor seviyelere ulaştı. (Investing, 2020). Ülkelerarası ve şehirler arası geçişler sınırlandırılıp kapatıldı.

Belirsizliklerin çoğalması, küresel risk iştahında azalma, gelişmekte olan ekonomilerdeki döviz kuru baskıları ve bu ülkelerdeki kırılgan sağlık sistemleri ile finansal yapıların desteklenmesine yönelik sınırlı finansal kaynaklar sebebiyle gelişmekte olan ülkelerden sermaye çıkışları yaşanmıştır (Gopinath, 2020). Federal Rezerv (FED) Başkanı Powell, pandemi kaynaklı ekonomik koşulların II. Dünya Savaşı'ndan beri görülen her bir ekonomik gerilemeden daha şiddetli olduğunu belirtmiştir.

1.2.2. COVID-19 Pandemisinin Finansal Piyasalara Etkisi

Kripto para borsaları ve finansal piyasalar sosyal, ekonomik, kültürel ve politik gelişmelerin önemli göstergeleridir. Ortaya çıkan bilgilere hızlı bir şekilde tepki verebilme özelliğine sahiptirler. Piyasalardaki düşüşler, ekonomilerdeki belirsizlikleri ve yükselen riskleri yansıtmaktadır. COVID-19 pandemisinin ülkelerde yayılmaya başlaması ve vaka ile ölüm sayılarındaki hızlı artış, ekonomik açıdan büyük bir tehlike oluşturmuştur. Pandemi dönemine dair dünya genelinde yükselen riske bağlı olarak borsalar hızlı bir şekilde reaksiyon göstermiştir. Pandeminin yarattığı oynaklık ve risk düşüncesi, piyasalarda ciddi düşüşlere sebep olmuştur (Şenol,2020).

Borsalara bakıldığında politik, kültürel, sosyal ve ekonomik olarak gelişmeleri göstermektedir. Borsalarda meydana gelen bilgiler çok hızlı tepki almaktadır. Veri ve endekslerde yer alan düşüşler ekonomide oluşan risk ve belirsizlikleri göstermektedir. COVID-19 pandemisinin tüm dünyada etkili olmasıyla birlikte ölüm sayıları ve vakalarda artışlar yaşanmıştır. Bu durum ekonomilerde büyük tehdit oluşturmuş ve dünya genelinde yaşanan risk algılarına ekonomi ve borsaların hızlı tepki vermelerine olanak sağlamıştır. Yaşanan belirsizlik hali borsalarda oldukça sert düşüşlere sebep olmuştur. Bu sert düşüşlere verilen tepkilerin

sebebi olarak salgının Çin ve çevresinde başlamasına rağmen hızlı bir şekilde tüm Avrupa ve hatta dünya ülkelerine yayılması, özellikle İspanya, ABD, İtalya ve Fransa gibi ülkelerde ulaşım vb. yollarla taşınması oldukça hızlı yasak ve önlemler alınmasına sebep olmuştur. Alınan tedbirler arasında sokağa çıkma yasakları, işyerlerinin kapatılması, maske ve sağlık ekipmanlarının kullanımlarının zorunlu hale getirilmesi gibi oldukça sert tedbirler uygulanmaya başladığı için küresel piyasalarda risklerin ve korku algısının artmasına sebep olmuştur. Pandemi ilanı olmasına rağmen uzun süre Covid-19 virüsüne dair aşı ve ilaç gibi tedavi yöntemlerinin bulunamaması, ölüm ve ağır hastalık vakalarının artmaya başlaması, dünya genelinde salgının çok hızlı yayılması ayrıca bu salgına karşı nasıl bir önlem alınacağını bilinememesi gibi durumlarda dolaylı olarak borsalarda da sert satışların oluşmasına zemin hazırlamıştır. Borsalarda ve kripto para piyasalarında tarihi düşüşler yaşanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri borsalarına bakıldığında Mart ayının ikinci haftası ortaya çıkan sert düşüşler günlük oranda %7 ve üzerine çıktığında devre kesiciler uygulanmıştır. Buna bağlı olarak kontrol etmek adına işlemler 15 dakika durdurulmuştur (Şenol, Z., 2020).

Tablo 1.3 Küresel Pandemi ile Pay Endekslerindeki Arasındaki Değişim Yüzdesi

ÜLKELER	ENDEKSLER	11.03.2020	(% DEĞİŞİM) 12.03.2020
S&P 500	ABD	2.741	-9,51
MSCI-DM	Gelişmiş Piyasalar Endeksi	1.972	-9,51
CCO- NASDAQ	ABD	7.952	-9,43
DAX	ALMANYA	10.439	-12,24
FTSE 100	İNGİLTERE	5.877	-10,87
CAC40	FRANSA	4.61	-12,27
NIKKEI 225	JAPONYA	19.416	-4,41
HANG SENG	HONG KONG	25.232	-3,66
SHCOMP	ÇİN	2.969	-1,52
SENSEX	HİNDİSTAN	35.697	-8,18
RTSI(RUSYA)	RUSYA	1.086	-11,03
MSCI-EM	Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi	947	-6,71
BIST 100	TÜRKİYE	1.009	-7,25

Kaynak: KAZAN,2020

Tablo 1.4'te 11 Mart 2020 tarihi itibarıyla Dünya Sağlık Örgütü tarafından global pandeminin ilan edilmesiyle dünyanın en önemli gelen bazı borsalarının ve Türkiye'de yer alan Borsa İstanbul'un yaşadığı düşüşler belirtilmektedir. Hemen bir gün sonra yani 12 Mart 2020 tarihi itibarıyla S&P 500 ABD borsası %9,51, Gelişmiş Piyasalar Endeksi %9,91, NASDAQ 9,43, SHCOMP borsası 1,52, NIKKEI -4,41 ve gelişmekte olan piyasalar endeksi ise %6,71 oranında değer kaybettiği görülmüştür. Ayrıca BİST100 endeksi ile Türkiye'de %7,25 oranında

değer kaybı gerçekleşmiştir. Bu tabloya bakıldığında en yüksek yüzdelik kaybın CAC40 borsasında en az düşüşün ise 1,52 ile SCHOMP borsasında olduğu gözlemlenmektedir.

Türkiye’de salgının görüldüğü ilk tarih itibari ile BİST100 endeks değeri 1.159 milyar TL’den 936 milyar TL değerlerine düşüş yaşamıştır. Bu rakamlara bakacak olursak yaklaşık %20 oranında değer kaybı yaşanmıştır (Koç Y.D. ve Karpuz E., 2022). Bu süreçte tabloda da görüldüğü üzere dünyanın en önemli borsa endekslerinde yaşanan yaklaşık %30 oranındaki kayıplar borsalardaki volatilité oranlarını da artırmıştır. Covid-19 pandemisinde yaşanan getiri oynaklık değerleri 2008 yılında yaşanan küresel kriz döneminde yaşanan oynaklık değerlerine oldukça yakın seviyelerdedir. Bazı günlerde yaşanan düşüşler ise tarihi seviyelerde olmasına sebep olmuştur. Bunlara örnek olarak pandeminin ortaya çıktığı ilk zamanlarda örneğin 16 Mart 2020 tarihinde yaşanan kayıplarla, ABD borsalarında %11, Fransa borsalarında %10,7, İngiltere borsalarında %8,65, İtalya’da %11,3, Türkiye’de BİST 100 de %8,65 şeklinde gerçekleşmiştir. Tabloda yer alan 12 Mart 2020 tarihinde yaşanan kayıplar Dow Jones endeksinde görülen tarihi düşüşler arasında yerini almaktadır. Buna ek olarak 16 Mart 2020 tarihinde görülen %13 değerindeki düşüş Do w Jones endeksinin bir günde yaşanan en yüksek üçüncü düşüşü olarak tarihe kazınmıştır. 28 Ekim 1929 Büyük Buhranında yaşanan düşüş ile 16 Mart 2020 tarihinde yaşanan %13 değerindeki düşüş eşittir. Buna bakıldığında tarihte borsalar üzerinde yaşanan en büyük düşüş 19 Ekim 1987 (Kara Pazartesi) tarihinde %23 ile yaşanmıştır. Pandemi döneminde ise kontrol amaçlı 15 dakikalık devre kesiciler uygulanmıştır (Şenol, Z., 2020).

Covid-19 yalnızca borsaları değil aynı zamanda döviz kurlarını da oldukça etkilemiştir. Dünyada en çok kullanılan resmi para birimleri olan Euro, Dolar, İngiliz Sterlini, Avustralya Doları, Kanada Doları, Japon Yeni ve İsviçre Frankı’nın fiyatlarının Bitcoin alım satımından etkilenip etkilenmediği üzerine yapılan çalışmalara göre yalnızca Japon Yeni ile BTC arasında tek yönlü bir nedensellik yakalanmıştır (Yılmaz E., 2016).

Aynı zamanda diğer ekonomik göstergelere bakıldığında getirisi en çok düşen varlık ABD hazine tahvil getirileri olmuştur. Bununla beraber hemen arkasından petrol fiyatlarında ciddi düşüşler gözlemlenmiştir. Küresel anlamda büyüyen salgın ile birlikte merkez bankaları da faiz oranlarını düşürme politikasına geçmişlerdir. FED faiz oranlarını ilk olarak %1,75 seviyesine indirirken ikinci olarak %0 seviyesine indirmiştir. Japonya ve Avrupa ise faiz oranları negatif olduğu için bir değişiklik yapmamıştır. ABD 2 yıllık hazine tahvil faizleri sene başında %1,5 düzeyinde iken Mayıs ayında %0,15 seviyelerine inerek toplamda %85 değer düşüklüğü yaşamıştır. Türkiye merkez bankası ise pandemi süresince üç kez faiz oranı düşürmüştür ve son seviye %8,25 bazında kalmıştır (Şenol, Z., 2020).

Dünya geneline baktığımızda enerji önde olmak üzere pek çok sektörde malzeme ve maddelerin fiyatlarında azalma yaşanmıştır. Bunun sebebi ise üretim ve tüketim düzeylerinin azalmasıdır. En büyük sektörlerden olan petrol fiyatlarında tarihi düşüşler yaşanmıştır. 6 Ocak 2020 tarihindeki fiyatı 71 dolar olan Brentpetrolün varil fiyatı, 22 Nisan 2020 tarihinde 18 dolara düşerek %74 oranında bir azalış göstermiştir. Uluslararası Enerji Ajansına (IEA) göre, 2020 yılı petrol talepleri %57 oranında azalmıştır (IEA, 2020a).

COVID-19'un sektörlere olan etkileri farklılıklar göstermiştir. Bazıları olumsuz etkilenirken bazı sektörler ise olumlu şekilde etkilenmiştir. Olumlu etkilenenlere örnek olarak sağlık ve perakende hizmetlerini verebiliriz. İnsanların evde oldukları sürede dijitalleşmeye yönelmesi ve firmaların bu yönde ilerleme politikaları izlemesiyle tüketim artmaya başlamış ve dijital alışverişlerle sektörler olumlu yönde etkilenmiştir. Salgından en çok etkilenen sektör olarak ulaşımın yüksek oranda durmasına bağlı olarak petrol ve petrole dayanan sektörler örnek gösterilmektedir. 2020 yılında dünya bazında alınan oranlarla ilk çeyrekte yaşanan kömür talebi %8, gaz talebi %2, elektrik talebi %20 ve petrol talebi %5 azalmıştır. Pandemi döneminde talebinde artış yaşanan tek enerji sektörü yenilenebilir enerji olmuştur (IEA 2020b). Ayrıca pek çok emtia ürününde de ciddi değer azalışları ortaya çıkmıştır. Gümüş, bakır, pamuk, nikel, demir, alüminyum, platinyum, paladyum, kömür, kobalt, kurşun, gibi pek çok emtianın fiyatında azalışlar söz konusu olmuştur. Dünya genelinde ülkelerde üretime ara verildiği için sanayi sektörü de pandemi sürecinden ciddi ölçüde etkilenmiştir.

Yaşanan süreçlerle birlikte özellikle sınırların kapatılmasıyla ve yaşanan korku gerekçesiyle ulaşım, eğlence, sinema, konaklama, restoran, tiyatro, turizm, kafeterya, kütüphane, toplumsal alanlar gibi hizmet sektörleri salgından önemli seviyelerde etkilenen sektörler olmuşlardır. Yaşanan krizle beraber bankalarda da güven ortamı azalmış, bu ise insanların önlerini görememe gibi gerekçelerle banka kredileri tahsilatlarını almasını zorlaştırmıştır. Ayrıca işlem ve aktiflik sayılarında düşüşler olduğundan bankalardaki hacimler de dolaylı olarak azalmıştır. Bu sebeple gelirlerde de azalma yaşanmıştır. Tüm bu yaşananlar bankaların likiditelerini, karlılıklarını, riskli varlık miktarlarını ve sermaye yeterliliklerini olumsuz yönde etkilemiştir (PwC, 2020). Bankacılık sektörü merkez bankalarının uyguladığı faiz oranlarını azaltmaya yönelik politikalarla birlikte yaşanan farz marjındaki düşüşlere bağlı olarak pandemiden en çok etkilenen sektör olarak yerini almıştır (Şenol, Z., 2020).

1.2.3. COVID-19 Pandemisinin Kripto Para Piyasalarına Etkisi

Dünya genelinde birçok insanın evde kalmak zorunda kalmasıyla birlikte, teknolojinin itici gücüyle birleşerek dijitalleşme her platformda daha da artmıştır. Bu süreçte tüketiciler,

daha önce yaşamadıkları kadar çok dijital hizmet deneyimlemişlerdir (Öztürk ve Dilek, 2021: 1). Salgının en etkili olduğu 2020-2021 döneminde, yatırımcı davranışlarında değişiklikler gözlemlenmiştir (Pilatin, 2022a: 248).

İlk kripto varlık olarak bilinen ve hala en büyük piyasa değerine sahip olan Bitcoin'e bakıldığında Covid-19 döneminden oldukça fazla etkilenmiştir. 11 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla 19,6 milyon Bitcoin dolaşımda bulunmaktadır (<https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins>). Toplam 21 milyon ile sınırlandırılan bu şifreli coinin üretiminin 2140 yılına dek devam edeceği tahmin edilmektedir (Göktaş & Aksu, 2021: 282). El Salvador'un 7 Eylül 2021 tarihi itibarıyla değişik bir kararla Bitcoin'i resmi para birimi olarak kabul etmiştir. Piyasa değeri en yüksek olan kripto varlık Bitcoin'dir ve 01.08.2024 tarihi itibarıyla bu değer 1,311.41B USD olarak belirlenmiştir (<https://www.binance.com/tr/>).

Şu an piyasada aktif olarak yüzlerce kripto varlık bulunmaktadır (BTK, 2020:13). Temmuz 2024 tarihi itibarıyla piyasa değeri en yüksek olan ilk 10 kripto varlık, Bitcoin, %18.34 Ethereum, Tether, BNB, Solana, XRP(Ripple), USDC, Dogecoin, Toncoin ve Cardano olarak belirlenmiştir. 2021 yılı itibarıyla 3 trilyon dolar seviyelerine ulaşabilen kripto varlıkların toplam değeri Temmuz 2024 itibarıyla 2,5 Trilyon dolar seviyesine düşmüştür (<https://coinmarketcap.com/charts/>). Yaşanan pandemi ile birlikte halkların eve kapanması teknolojinin etkileriyle birleştiğinde dijitalleşen her platformda aktiflik seviyeleri artmış ve tüketiciler dijital aldıkları hizmet deneyimlerinden faydalanmışlardır. Kripto para piyasaları ve destekleyen platformlarda da merak ve artış gözlemlenmiştir (Öztürk ve Dilek, 2021:1).

2020 Mart ayı itibarıyla Covid-19 Pandemi sürecinin başlamasıyla birlikte Bitcoin ve Ethereum üzerindeki gelişmeleri sıralayacak olursak;

- ❖ Dünya Sağlık Örgütünün pandemi ilanı ile birlikte 12 Mart 2020 tarihinde BTC ve ETH fiyatlarında yaklaşık olarak %50'ye dayanan düşüşler gerçekleşmiştir.
- ❖ 11 Mayıs 2020 tarihi itibarıyla Bitcoin piyasasında önemli bir olay olan Halvin yani madencilerin ödül yarılanması üçüncü bölümü gerçekleşmiştir. 2020 yılında Bitcoin'in en önemli özelliği pandemiyle beraber gelen ilgidir. Borsa ve bankalarda yaşanan güven kırılmaları ile parayı değer saklama yönünden düşünen kurumsal yatırımcılar, oldukça yüksek tutarlarda Bitcoin satın almıştır. Bu şirketlere örnek verecek olursak, Grayscale, Square ve MicroStrategy'nin satın aldıkları Bitcoin sayılar basında dahi yer almıştır (Deniz, 2020).
- ❖ PayPal gibi platformlar, piyasada kripto para alım ve satım kolaylığı sağlamıştır. Evde kalınan süre içerisinde dijitalleşmeyle beraber Bitcoin alımlarında merak ve ilgi arttı. Bununla beraber yükselen talepler karşılığında bireysel ve kurumsal

yatırımcıların taleplerini sağlamak adına platformlar kuruldu. Yüksek talebe karşılık piyasa arzının sınırlı olması fiyatlarda çok ciddi orada artışa sebep olmuştur (Deniz, 2020).

- ❖ 2021 Şubat ayına gelindiğinde önemli bir oranda BTC satışı yaşanmıştır. Bu alım işlemi, Tesla şirketinin CEO'su Elon Musk tarafından 1,5 milyar dolarlık bir değerdir. Bu işlem piyasaya yön veren spekülasyonlara sebep olmuştur (Blockchain Türkiye Platformu, 2022).
- ❖ Coinbase Nisan 2020'de NASDAQ'ta COIN adıyla işleme açılmıştır. Hisse değeri ise 250 dolar olarak belirlenmiştir(Blockchain Türkiye Platformu, 2022).
- ❖ Visa, müşterilerine kripto paralar ile ilgili danışmanlık hizmeti sunacağını açıklamıştır. Mastercard ise kripto paralar hakkında daha fazla esneklik sağlanmasına yönelik çalışma yapacaklarını açıklamıştır (Blockchain Türkiye Platformu, 2022).
- ❖ Forbes verilerine göre, küresel kripto ETF pazarı Kasım 2021 tarihi itibarıyla 20,23 milyar dolar hacme ulaşmıştır. 2020 sonuna kıyasla %549 oranında büyümüştür.
- ❖ Merkezi olmayan finans (DeFi) ve NFT adında yeni pek çok iş şekli oluşmuştur. Bununla beraber işlem yükleri ağlarda artmış ve daha ölçeklenebilir model olan Proof-of-Stake yani doğa dostu modellere geçiş dönemi başlamıştır. Bankacılık sektörünün gelecekteki görünümü olarak adlandırılan DeFi, 2020 yılında 600 milyon dolar iken 2021'nin sonuna doğru 300 milyar dolara yaklaşmıştır (Göğüş, 2022).

Tablo 1.4 Bitcoin ve Ethereum Getirileri

DEĞİŞKENLER	2020 Yılındaki birikimli getiri toplamı (USD %)	2020 Yılı % değişimi (Yılbaşı- Yılsonu değerleri)	2021 Yılındaki birikimli getiri toplamı (USD %)	2021 Yılı % değişimi (Yılbaşı- Yılsonu değerleri)
BTC	170,9	315,2	77,6	44,8
ETH	226,4	479,1	219,3	254,0

Kaynak: <https://finance.yahoo.com/>

Tablo 1.5.'te Bitcoin ve Ethereum'a ait Getirileri 2020 ve 2021 yılları baz alınarak günlük ve yıllık getiriler şeklinde gösterilmiştir. 2020 yılına bakıldığında Bitcoin'in birikimli getiri toplamı %170,9 iken, yılsonu değerinde ise değişim %315,2 olmuştur. 2021 yılına bakıldığında ise bu değerler %77,6 seviyelerinden %44,8 seviyelerine gerilemiştir. Ethereum için bu değerlere bakacak olursak 2020 yılında birikimli getiri toplamı %226,4 iken, 2020 yılı değişimi yılsonunda %479,1 olmuştur. 2021 yılına bakıldığında ise bu değerler %219,3 olarak

gözükmektedir. 2021 yılı yılsonu değerlerindeki değişimde ise Ethereum oranının %254,0 olduğu görülmektedir. Bunlara bakılarak Bitcoin ve Ethereum'un pandemi döneminde oldukça yüksek getiriler sağladığı söylenebilmektedir. İki kripto varlığın karşılaştırılmasıyla ise 2020 yılında yaşanan fiyat artışlarının 2021 yılına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bitcoin'e kıyasla Ethereum değerleri her yılda da daha yüksektir.

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA MODELİ VE YÖNTEMİ

2.1. ARCH Yöntemi (Oto regresif Koşullu Değişen Varyans)

Zaman serisi üzerine modellemeler genellikle hata terimlerinin sabit varyanslılık varsayımını öne sürmektedir. Ancak finansal piyasalarda gözlemlenen verilerde bu varsayım sıklıkla geçerli değildir. ARCH modeli, zaman serilerindeki değişen varyansı modellemek için kullanılan bir tür regresyon modelidir. İlk olarak 1982 yılında Robert F. Engle tarafından geliştirilmiş ve literatürde yerini almıştır. (Kızılsu, 2001).

ARCH modeli, bir zaman serisindeki varyansın geçmiş değerlere dayalı olarak nasıl değiştiğini modellemektedir.

Örneğin, birinci dereceden oto regresif model (AR(1)) $y_t = \alpha y_{t-1} + u_t$ şeklinde ifade edilmektedir.

Burada:

- y_t : Zaman t'deki gözlenen değer
- α : AR(1) modelin oto regresyon katsayısı.
- y_{t-1} : Zaman t-1'deki gözlenen değer.
- u_t : Zaman t'deki rastgele hata terimi (gürültü).

ARCH modelinin parametreleri genellikle en büyük olabilirlik yöntemi (Maximum Likelihood Estimation - MLE) kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu yöntem, veri setine en uygun parametre değerlerini bulmak için kullanılır. ARCH(p) modeli genel olarak şu şekilde formüle edilmektedir: (Brooks, 2008).

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i u_{t-i}^2$$

Burada:

- h_t : t zamandaki koşullu varyansı temsil eder.
- a_0 : Sabit terim veya (intercept) parametresidir.
- a_i : $i=1,2,3,...,p$ zaman aralıklarında geriye doğru uzanan ARCH terimlerinin katsayılarıdır.
- u_{t-i}^2 : t-i zamanındaki hata terimidir.

ARCH modeli, bu terimler aracılığıyla geçmiş hataların karelerinin etkisini modelleyerek zamanla değişen bir volatilité yapısını yakalamayı amaçlamaktadır. (Engle, 1982)

2.1.1. ARCH Modelinin Temel İlkeleri

Finansal kurumlar için günümüzün küresel ve oynaklığı yüksek olan piyasa riskleri oldukça önemli bir faktör haline gelmiştir. Çünkü risk yöneticilerinin temel amacı, verimli bir portföyü elde tutmaktır. Bu portföyü oluştururken, portföye dahil edilecek finansal araçlar arasındaki korelasyon (ilişki) büyük önem taşımaktadır. Yakın zamana kadar, korelasyon ve varyansın zaman içinde sabit kaldığı varsayılmaktadır. Ancak, bu varsayımı test etmeye yönelik ampirik çalışmaların çoğu, bu hipotezi doğrulamakta başarısız olmaktadır. Aslında, birçok deneyimli uygulayıcı, yüksek oynaklık dönemlerinde korelasyonların arttığını ve korelasyon yapısının oynaklıktan etkilendiğini kabul etmektedir (Engle, 2002).

Finansal araçların tahsis kararı, araştırma setindeki çeşitli varlıkların risk ve getirilerinin değerlendirilmesini gerektirmektedir. Optimal bir portföy seçimi, getirilerin kovaryans matrisinin tahmin edilmesini zorunlu kılmaktadır. Aynı şekilde, günümüz portföyünün standart sapmasının hesaplanması işlemi de portföydeki tüm finansal araçların kovaryans matrisine ihtiyaç duymaktadır. Bu işlemler, oldukça büyük kovaryans matrislerinin tahmin edilmesini gerektirir (Bollerslev, 1986). Son 20 yıl içinde, finansal araçların kovaryans dinamikleri araştırılmış olmakla birlikte, temel odak tek değişkenli oynaklıklar üzerine olmaktadır, korelasyonlar (kovaryanslar) üzerine değil. Çok değişkenli GARCH/ARCH literatüründeki en önemli sorunlardan birisi ise, yüksek parametre sayısıdır (Bauwens, Laurent ve Rombouts, 2006).

Finansal ekonometrideki son gelişmeler, risk ve beklenen getiriyi modellemek için doğrusal olmayan zaman serisi modellerinin kullanımını önermektedir. Bera ve Higgins (1993: 315), ARCH literatürünün önemli bir katkısının, ekonomik zaman serilerindeki oynaklık değişimlerinin öngörülebilir olabileceğini ve bu değişimlerin dışsal yapısal değişikliklerden ziyade belirli türdeki doğrusal olmayan bağımlılıklardan kaynaklanabileceğini ortaya koyması olduğunu belirtmektedir. Belirli bir dönem boyunca sabit oynaklığa dayalı varsayım, istatistiksel olarak yetersizdir ve serinin zaman içinde ilerlemesi durumunda bu kabulü kullanarak oynaklığın tutarsız bir kavram olduğu öne sürülmüştür (Engle, 1982: 987-1008). Finansal piyasalarda gözlemlenen durum, büyük getirilerin daha büyük getirilere, küçük getirilerin ise daha küçük getirilere eşlik ettiği ve bu durumun getiriler arasında serisel bir ilişki olduğunu düşündürmektedir. Homoskedastislik, hata terimlerinin beklenen değerinin karesi alındığında sabit olması anlamına gelir (Brooks, 2014). Ancak ARCH ve GARCH modelleri, finansal verilerde gözlemlenen heterojen varyansı modellemek üzere tasarlanmıştır (Bollerslev, 1986: 307-327). Bu modeller, hata terimlerinin varyanslarının eşit olmadığı ve bazı dönemlerde diğerlerine göre daha büyük olabileceği gerçeğini yansıtmaktadır. ARCH ve GARCH

modelleri, finansal uygulamalarda yaygın olarak kullanılan tahmin modelleridir. "Hata terimi ile ilgili önemli bir varsayım, sabit varyans varsayımdır. Bu nedenle, hata terimlerinin varyansının sabit olup olmadığının belirlenmesi ve doğrulanması, kritik öneme sahiptir (Enders, 1995). Böylelikle sorun çözülmezse, katsayıların standart hataları gereğinden büyük olabilir. Klasik istatistiksel analizler, ardışık bağımlılığın bir zaman serisi sorunu olduğunu, değişen varyansın ise bir yatay-kesit verisi sorunu olduğunu varsaymaktadır. Klasik yaklaşımlara göre, hata teriminin varyansının zaman içinde sabit olduğu kabul edilmektedir. Ancak, pek çok makroekonomik ve finansal değişkenin zaman serilerinde genellikle büyük değişkenlikler görülmektedir. Bu tür makroekonomik büyüklüklere ait zaman serilerinde, hataların varyansının zaman periyotları içinde değişmediği varsayımı geçerli olmayabilir (Enders, 1995). Böylelikle, öngörülen varyanslarda bir tür süreç içi bağımlılıkla karşılaşılabilir. Klasik ekonometrik yaklaşıma göre, değişen varyansın daha çok zaman serisi verilerinde ortaya çıkacağı varsayılırken, yatay-kesit verilerinde sabit varyans içeren modeller kullanılmıştır (Engle, 1982). Zaman serisi verilerinde karşılaşılan ve özellikle öngörülerde beliren süreç içi bağımlılığın farklı bir türüne dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda değişkenler ARCH olarak adlandırılmakta olup, farklı bir yapıdaki modellerle analiz edilmeleri gerekmektedir. ARCH modeli, volatilité sürecini yeterince tanımlayabilmek için çok sayıda parametre gerektirmektedir. (Tsay, 2002: 93).

2.1.2. ARCH Modelinin Zayıflıkları

ARCH modeli, varlık getirilerinde gözlenen bazı deneysel bulguları yakalamak ve oynaklığı tahmin etmek için matematiksel bir çerçeve sunmasına rağmen, önemli bazı zayıflıklara sahiptir (Tsay, 1986). Bu zayıflıklar şu şekildedir:

- i. Önceki dönemdeki etkiler modelde karelerinin alınması nedeniyle, pozitif ve negatif etkilerin oynaklık üzerinde aynı etkiye sahip olduğu varsayılır. Ancak, gerçek finansal varlık fiyatları, negatif ve pozitif etkilere farklı tepki verebilir.
- ii. Modeldeki katsayılar oldukça kısıtlıdır.
- iii. Serilerindeki farklılıkların sebebini açıklamada yeni bir fayda sunmaz, yalnızca koşullu varyansın davranışını belirlemeye yönelik mekanik bir yaklaşım sunar.
- iv. Getirilere gelen büyük etkilere yavaş tepki verir, bu nedenle volatilité gerçekte olduğundan daha büyük tahmin edebilir.
- v. ARCH modeli, finansal zaman serilerinin değişkenlik kaynağını anlamak için yeni bir bakış açısı sunmaz (Tsay, 2005: 103–109).

2.2. GARCH Modeli (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans)

ARCH modelinin geliştirilmiş ve farklılaştırılmış hali olan GARCH modeli, ARCH modelindeki fazla veri tahmini sorununa alternatif olarak Bollerslev (1986) tarafından önerilmiştir. Eski modelden farklı olarak, bu modelde daha derinlemesine geçmiş dönem etkileri ve fazla bir esnek yapısı bulunmaktadır. GARCH modellerinde 't' süresindeki koşullu varyans, sadece hata teriminin önceki değerlerine bağlı olmakla kalmaz, aynı zamanda geçmişteki koşullu varyans değerlerini göz önüne bulundurmaya zorundadır. Geçmiş değerleri etkileyen iki faktör, hata terimine bağlı varyans ve koşullu varyanstır. (Çabuk vd., 2011: 1-18).

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta h_{t-q}^2 \quad (2.1)$$

Negatif olmaması gereken şart $\alpha_0 > 0$

$$\alpha_i \geq 0, i = 1, \dots, p-1, \alpha_p > 0, \beta_i \geq 0, i = 1, \dots, q-1, \beta_q > 0 \quad (2.2)$$

İlgili gecikme çokterimleri kullanılarak

$$\alpha(L) = \alpha_1 L + \dots + \alpha_p L^p \quad \beta(L) = \beta_1 L + \dots + \beta_q L^q \quad (2.3)$$

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha(L) \varepsilon_t^2 + \beta(L) h_t^2 \quad (2.4)$$

Devam eden yöntemle ε_t^2 'nin doğrudan süreci izlediği anlaşılabacaktır. İlgili eşitlikler göz önünde bulundurulduğunda:

$$v_t = \varepsilon_t^2 \quad (2.5)$$

$$E[v_t | I_{t-1}] = E[\varepsilon_t^2 - h_t^2 | I_{t-1}] = 0 \quad (2.6)$$

Böylelikle 'v' ilişkisi yoktur ve sıfır ortalamaya sahip olmaktadır. Beyaz gürültülü olma koşulunu yerine getirmiş olacaktır.

$$\varepsilon_t^2 = h_t^2 + v_t \quad (2.7)$$

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-p}^2 + \beta_1 (\varepsilon_{t-1}^2 - v_{t-1}) + \dots + \beta_p (\varepsilon_{t-p}^2 - v_{t-p}) + v_t \quad (2.8)$$

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n (a + \beta_i) \varepsilon_{t-i}^2 + v_t - \sum_{i=1}^p \beta_i v_{t-i} \quad (2.9)$$

Koşulsuz varyans ve seri bağımlılığı denklemini tahmin etmek için dikkat edeceğimiz nokta ARCH yöntemine benzerlik göstermektedir (Kirchgassner, Wolters, 2007: 252 – 254).

$$v(\varepsilon_t) = E[\varepsilon_t^2] = \frac{\alpha_0}{1 - a(1) - \beta(1)} \quad (2.10)$$

Takip eden yöntemde varyansın varlığı için

$$\alpha(1) + \beta(1) = \sum_{i=1}^p \alpha_i + \sum_{i=1}^q \beta_i < 1 \quad (2.11)$$

eşitliği olması gerekmektedir.

GARCH modeli, ARCH modelinde olduğu gibi hem negatif hem de pozitif etkilere aynı tepkiyi vermesi bakımından kısıtlıdır. Ayrıca, yüksek frekanslı finansal zaman serileri üzerine yapılan son çalışmalar, GARCH modelinin dağılımının Student t dağılımına göre hızla düşmediğini göstermektedir (Tsay, 2005: 105–109). GARCH modelleri, koşullu varyansın ardışık bağımlılık gösteren bir stokastik değişken olduğu, ε_t^2 'nin ARMA modeline sahip olduğu, hataların koşulsuz olarak sivri ve simetrik dağıldığı gibi özellikleri içermektedir.

Koşullu varyansı şu şekilde belirtebiliriz:

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha(L) \varepsilon_t^2 + \beta(L) h_t^2 \text{ şeklinde yazılabilir.} \quad (2.12)$$

Sürecin koşulsuz varyansı

$$\sigma_y^2 = \frac{\alpha_0}{1 - a(1) - \beta(1)}$$

ile verildiğinde. Denklemden α_0 katsayısına $\sigma_y^2 (1 - \alpha(1) - \beta(1))$ olarak yazarsak,

$$\begin{aligned} h_t &= \sigma_y^2 (1 - \alpha(1) - \beta(1)) + \alpha(L) \varepsilon_t^2 + \beta(L) h_t^2 \\ h_t - \sigma_y^2 &= \alpha(L) \varepsilon_t^2 - \sigma_y^2 \alpha(1) + \beta(L) h_t^2 - \sigma_y^2 \beta(1) \end{aligned} \quad (2.13)$$

$$= \alpha(L)(\hat{\sigma}_t^2 - \sigma_y^2) + \beta(L)(h_t - \sigma_y^2)$$

Sonuç olarak koşulsuz dağılım simetrik ve sivridir. GARCH modellerinin moment yapısında karmaşıklık bulunmaktadır. Denklem yalnızca ilgili parametreler 0 olduğu zaman sağlanmaktadır. Yüksek veya düşük volatilité değişimlere bağlıdır. (Brooks, 2008:423).

2.3. Diğer Gelişmiş GARCH Modellerinin Tanımı ve Özellikleri

2.3.1. EGARCH

GARCH modeli, getirilerde gözlemlenen kuyruk bölgesi ve volatilité kümelenmesi gibi ampirik bulguları etkili bir şekilde modelleyebilmektedir. Ancak bu modelde koşulsuz varyans gecikmeli hata terimlerinin etkilerinden bağımsız olarak yalnızca büyüklüklerinin biri olarak tanımlanmaktadır. Bu durum sürecin varyans yapısındaki asimetriyi tam olarak yakalayamamasına neden olmaktadır. Bu durumu göz önünde bulunduran "Nelson (1991), oynaklık yapısındaki asimetriyi dikkate alarak, koşullu varyansın gecikmeli hata terimlerinin hem büyüklükleri hem de işaretleri ile modellendiği Üssel GARCH (EGARCH) modelini geliştirmiştir.". İlgili modelin denklemi, (Engle, 2002:342).

$$\ln(\sigma_y^2) = \omega + (1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i L^i) (1 - \sum_{j=1}^p \beta_j L^j)^{-1} [\theta Z_{t-1} + \gamma(|Z_{t-1}| - E|Z_{t-1}|)] \quad (2.14)$$

Modeldeki “ γ ” anlamlı çıktığı durumdaki volatilitéyi göstermektedir.

GARCH modellerinin avantajlarından biri, kalın kuyruk getirileri ve oynaklık kümeleşmesini yakalamaktır. Ancak, kaldıraç etkisini yakalamak için iyi bir şekilde kurulmamıştır. Denklem (3.6)'da koşullu varyans, sadece gecikmiş değerlerin büyük kısmı ortadan kalktıktan sonra geriye kalan büyüklükleriyle ilgili bir fonksiyondur ancak işaretlerini içermez. Bu nedenle, Nelson (1991), EGARCH (Üssel Genelleştirilmiş OtoRegressif Koşullu Heteroskedastik) modellerini geliştirmiştir. Bu modeller, gecikmiş rezidülerin hem büyüklüklerini hem de işaretlerini dikkate alır. Şu şekilde gösterilmektedir:

$$\ln(\sigma_t^2) = w + \sum_{i=1}^q \beta_i g(z_{k-1}) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \ln(\sigma_{t-1}^2) \quad (2.15)$$

2.3.2. QGARCH

Çoğu zaman getirilerin dağılımı çarpıktır. Örneğin, bazı hisse senedi endeksleri için getiriler sola çarpıktır. Bu, pozitif sonuç gözlemlerinden daha fazla negatif getirinin olduğu anlamına gelmektedir. Bu durumda, GARCH modeli volatilitéyi tahmin etmek için yeterli değildir. Bu nedenle, çarpık dağılımı hesaplamak için GARCH modelleri için yeni bir

değişiklik yapılmıştır. Engle ve Ng (1993) tarafından önerilen Karesel GARCH modeli (QGARCH) ve Sentana (1995) tarafından geliştirilen Karesel GARCH (QGARCH), pozitif ve negatif şokların simetrik etkilerini modellemek için kullanılmaktadır. Bu model şu şekilde açıklanmaktadır: (Tsay, 2010).

$$\varepsilon_t = Z_t \sigma_t$$

" z_t " bağımsız ve özdeş dağılımlı (i.i.d) değişkenlerdir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_{t-1}^2 \sigma_{t-1}^2 + \phi \varepsilon_{t+1} \quad (2.16)$$

2.3.3. ARCH-M

Modern finans teorisi, yatırımcıların varlıklara yatırım yaparken göz önünde bulundurduğu risk ve getiri arasındaki ilişkiyi açıklamaya odaklanmaktadır. Bu teoriye göre, yatırımcılar, daha yüksek getiri potansiyeli sunan varlıklar için daha yüksek risk almaya isteklidirler. Beklenen getiri, bir yatırımın ortalama getirisini ifade ederken, varyans ise getirideki dalgalanma miktarını ölçmektedir. Bu iki kavram arasındaki ilişki, yatırımcılar için kritik öneme sahiptir.

ARCH-M modeli, getiri ile varyans arasındaki pozitif ilişkiyi ortalama denklemine dahil ederek finansal risk yönetiminde kullanılmaktadır. Engle, R. F. (1982)

$$R_t = X_t \delta + \phi \sigma_t^2 + \varepsilon_t \quad (2.17)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (2.18)$$

ARCH-M modelinde ortalama denklemine koşullu standart sapma ve koşullu varyans logaritması eklenmektedir.

$$R_t = X_t \delta + \phi \sigma_t + \varepsilon_t \quad (2.19)$$

$$R_t = X_t \delta + \phi \log(\sigma_t^2) + \varepsilon_t \quad (2.20)$$

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COVID 19 SÜRECİNİN KRİPTO PARA PİYASASINA ETKİSİNİN GARCH YÖNTEMİYLE TEST EDİLMESİ

Günümüzde, teknolojik ilerlemelerin etkisiyle para aktarımları ve ticari işlemler büyük ölçüde internet ağı üzerinden gerçekleştirilmektedir. Teknolojinin kullanımının artmasıyla birlikte, sanal para birimlerine olan ilgi hızla yükselmiştir. Özellikle, COVID-19 pandemisi sırasında, fiziksel temasın azaltılması ve dijitalleşmenin hızlanmasıyla kripto para birimlerine olan ilgi daha da artmıştır. Son zamanlarda, sanal para araçları üzerine yapılan araştırmaların çoğu, özellikle Bitcoin'e odaklanmıştır. Bitcoin'in işleyişi, avantajları, dezavantajları, fiyat hareketleri ve sistemine ilişkin tartışmalar, akademik literatürde önemli bir yer tutmaktadır. COVID-19 pandemisi, bu tartışmalara yeni bir boyut kazandırmış ve Bitcoin'in potansiyel rolü üzerine daha fazla ilgi çekmiştir. Pandemi sürecinde, geleneksel finansal sistemlere olan güvenin sarsılmasıyla birlikte, insanlar dijital varlıklara olan ilgilerini artırmışlardır. Bitcoin gibi kripto para birimleri, merkezi olmayan yapısı ve sınırlı arzı nedeniyle güvenli liman olarak görülmüş ve yatırımcılar tarafından bir çeşit korunma aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca, pandemi sırasında geleneksel finansal piyasalarda yaşanan belirsizlikler, Bitcoin gibi dijital varlıkların değerine olan talebi artırmış ve fiyatlarında önemli dalgalanmalara yol açmıştır. COVID-19 pandemisi, finansal altyapının dijitalleşmesini hızlandırmış ve kripto para birimlerinin küresel ölçekte daha fazla kabul görmesine katkıda bulunmuştur. Bu süreçte, Bitcoin gibi kripto para birimlerinin güvenilirliği ve kullanım kolaylığı daha fazla vurgulanmıştır. Ancak, aynı zamanda, kripto para birimlerinin düzenlenmesi ve denetlenmesi konusundaki tartışmalar da artmıştır, çünkü bu dijital varlıkların kullanımıyla ilgili bazı riskler ve güvenlik endişeleri bulunmaktadır.

Kristoufek (2013) tarafından yapılan araştırma, kripto para birimi Bitcoin'in Google Trends ve Vikipedi'deki arama hacmi ile fiyat hareketleri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışma, Bitcoin'in popülerliğinin ve talebinin, bu dijital varlığın fiyatını etkileyebileceği hipotezinden yola çıkmıştır. Araştırma sonuçları, Bitcoin fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde artan bir ilgi ile karşılaştıklarını ve bu ilginin fiyatları daha da yükselttiğini göstermektedir. Benzer şekilde, Bitcoin fiyatlarının düştüğü zamanlarda ise azalan bir ilgi gözlemlendiği ve bu durumun fiyatların daha hızlı düşmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bitcoin'in Google ve Vikipedi'de yapılan aramalar ile fiyat hareketleri arasındaki bu ilişki, Bitcoin'in fiyatlarındaki artış ve azalışların temel nedenlerinden biri olarak belirtilmektedir. Bu durum, Bitcoin'in değerinin sadece arz ve talep dinamiklerinden değil, aynı zamanda genel

kamu ilgisi ve algısından da etkilendiğini göstermektedir. Kristoufek'in bulguları, kripto para birimlerinin fiyat hareketlerinin tahmin edilmesi ve anlaşılması açısından önemlidir. Çünkü Bitcoin gibi dijital varlıkların fiyatları, geleneksel finansal varlıklardan farklı olarak, genellikle haberler, sosyal medya etkileşimleri ve genel piyasa algısı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle, Bitcoin'in fiyat hareketlerini anlamak için geleneksel finansal analiz yöntemlerinin yanı sıra dijital varlık ekosisteminin dinamiklerini de dikkate almak önemlidir.

Christopher (2014), Bitcoin'in ABD hükümetinde kara para aklama mevzuatı yönünden işleme sürecini incelemiş ve Bitcoin'in kötü amaçlı kullanılan sanal para olarak kullanılması ve bu doğrultuda suçlarla mücadelede olabilecek zorluklardan söz edilmiştir. Bu analizde, Bitcoin'in anonim ve merkezi olmayan yapısının, kara para aklama gibi yasa dışı faaliyetlerde kullanılmasının önüne geçilmesini zorlaştırabileceği ve var olan yasal düzenlemelerin Bitcoin'in bu tür kötüye kullanımını engelleme konusunda eksik kalabileceği vurgulanmıştır. Bu nedenle, Bitcoin ve benzeri kripto para birimlerinin yasal düzenlemelerle denetlenmesi ve suçla mücadelede daha etkili araçlar geliştirilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.

MacDonell (2014), Bitcoin de bulunan fiyat balonu fenomenini araştırmış ve 2013 senesinde bir balon olduğunu belirlemiştir. Çalışmada, bu balonun nedenleri arasında güvenilir Bitcoin platformlarının azlığı ve karaborsa işlemlerinin yoğunluğu ön plana çıkmıştır. Ayrıca, piyasadaki yüksek fiyat oynaklığının spekülasyona açık bir ortam yarattığı vurgulanmıştır. Bitcoin'in hızla yükselen fiyatlarının, güvenilirlik eksikliği ve karaborsa işlemlerinin etkisiyle gerçek bir değeri yansıtmadığı ve bu durumun bir balon oluşumunu desteklediği belirtilmiştir. Özellikle, Bitcoin'e olan talebin artmasıyla birlikte, güvenilir platformların azlığı nedeniyle yatırımcıların karaborsa işlemlerine yönelmesi, piyasada belirsizlik ve dalgalanma yaratmıştır. Ayrıca, Bitcoin fiyatlarının yüksek oynaklığının, piyasanın spekülasyona açık olmasına katkı sağladığına dikkat çekilmiştir. Yüksek fiyat dalgalanmaları, yatırımcıların hızlı kar elde etme amacıyla piyasaya giriş çıkışlarını artırabilir ve bu da balon benzeri koşulların oluşmasına neden olabilir. MacDonell'in çalışması, Bitcoin'in fiyat hareketlerindeki belirsizliklerin ve balon riskinin altında yatan faktörleri anlamak açısından önemlidir. Bitcoin gibi kripto para birimlerinin fiyatları, geleneksel finansal varlıklardan farklı olarak, daha belirgin volatilité ve belirsizlik gösterebilir. Bu nedenle, bu tür dijital varlıkların piyasa dinamiklerini ve risklerini anlamak, yatırımcılar ve düzenleyiciler için önemlidir.

Malhotra ve Maloo (2014) belirtilen çalışmada, 2013-2014 yıllarında Bitcoin'in döviz kurlarındaki performansı ve fiyat hareketlerinin arkasındaki nedenler incelenmiştir. Araştırmada, Perron (1997) ilgili testler kullanılarak Bitcoin ile USD şoklarının kesin mi yoksa geçici mi olduğu araştırılmıştır. Araştırmada yapılan test ve analizler sonucunda, Bitcoin'in

fiyat baloncuk oluşumu kazandığı ve riskli bir yapıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, Bitcoin'in fiyat hareketlerinin kalıcılığı ve geçiciliği konusunda önemli bir anlayış sağlamaktadır.

Wegdell ve Andersson (2014), Bitcoin'in ne tür özelliği olduğunu incelemek ve finansal ekonomi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Bitcoin'in oldukça fazla bir öncü durum kabul edilmesi gerektiğine ve ekonomik düzeylerde bütünleştirici bir rol oynayarak büyüyeceğine inandıklarını belirtmişlerdir. Bu, Bitcoin'in geleneksel finansal sistemlerle birlikte var olabileceği ve belirli alanlarda onları tamamlayabileceği önermesini desteklemektedir. Bu çalışma, Bitcoin'in gelecekteki potansiyelini değerlendirmek ve dijital varlık ekosisteminin gelişimine katkıda bulunmak açısından önemlidir.

Chu vd. (2015), BTC/USD kurları baz alındığında sekiz farklı döviz kurunun matematiksel analizini yapmıştır. Son 2 yılı göz önünde bulundurduğumuzda BTC/USD kurunun 50 katından daha çok yükseldiğini, ancak aynı zamanda Bitcoin'in yüksek volatiliteye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bu da, Bitcoin'in hızlı yükselişler ve ani düşüşlerle karakterize olduğunu ve yatırımcılar için büyük riskler taşıdığını göstermektedir. Bu çalışma, kripto para birimlerinin özelliklerini anlamak ve yatırımcıların riskini değerlendirmek açısından önemlidir.

Cheah ve Fry (2015) çalışmalarında Bitcoin değer fiyatlarını ele almışlardır. Elde ettikleri bulgular, fiyatlarına bakıldığında balon eğilimin yüksek olduğunu ve Bitcoin fiyatlarının aslında sıfır olduğunu işaret etmektedir. Bu bulgular, Bitcoin'in fiyatlarının belirli dönemlerde aşırı yükselişlere ve düşüşlere eğilimli olduğunu ve bu durumun temel ekonomik faktörlerle açıklanamayabileceğini öne sürmektedir. Bu nedenle, Bitcoin'in fiyatlarının ani ve belirgin dalgalanmaları, spekülatif faaliyetlerin sonucu olarak ortaya çıkabileceği düşünülmektedir.

Georgula vd, (2015), çalışmasında Bitcoin fiyatlarının temel finansal değerleri, Twitter verileri ve teknolojiyle gelişen değerler arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla zaman serisi analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, kısa dönemde Bitcoin üzerine yapılan fiyatlama ile Twitter verileri arasında pozitif yönlü bir durum belirlenmiştir. Bununla birlikte, Bitcoin fiyatlamasındaki değerler USD ve EURO döviz kurlarından negatif şekilde etkilenmektedir. Bu da Bitcoin'in uluslararası döviz piyasalarındaki dalgalanmalara duyarlı olduğunu göstermektedir. Uzun vadeli analizlerde ise Bitcoin'nin fiyat ve sayısı arasında pozitif bir bağlantıya sahip olduğu ve Bitcoin'in arz ve talep dinamiklerinden etkilendiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, S&P 500 endeksi ile Bitcoin fiyatları arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir, bu da geleneksel finansal piyasalar ile kripto para piyasaları arasında ters yönlü ilişkilerin

varlığını göstermektedir. Georgula ve diğerleri tarafından yapılan bu çalışma, Bitcoin'in fiyat hareketlerini etkileyen faktörlerin karmaşıklığını vurgulamaktadır. Bu faktörler arasında teknolojik gelişmeler, sosyal medya etkileşimleri, ekonomik göstergeler ve diğer finansal varlıkların performansı gibi çeşitli unsurlar bulunmaktadır. Bu nedenle, Bitcoin fiyatlarını tahmin etmek ve anlamak için birden fazla değişkenin dikkate alınması gerekmektedir.

Baek ve Elbeck (2015), Çalışmalarında Bitcoin ile Amerikan borsa endeksinin günlük getiri veri setlerini kullanan araştırmacılar, Bitcoin'in yönlendirilmeye açık olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Yaptıkları analiz sonunda, Bitcoin para piyasasının S&P 500'e göre 26 misli oynaklığa sahip olduğunu ve ayrıca Bitcoin'in spekülative bir yapıya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, Bitcoin'in finansal piyasalarda diğer varlıklara göre daha yüksek riskli ve spekülative bir karaktere sahip olduğunu göstermektedir. Bu tür araştırmalar, kripto para birimlerinin piyasa dinamiklerini anlamak ve yatırımcıların risklerini değerlendirmek için önemlidir.

Brière vd. (2015), 2010-2013 döneminde haftalık veri setleri kullanarak geleneksel ve alternatif üretilen araçlarını Bitcoin üzerinden portföy çeşitlendirmesi açısından analiz etmişlerdir. Çalışmaları, Bitcoin fiyatlarına olan talep ve yatırımlarda yüksek getirilere ve oynaklıklara sahip olması, ayrıca düşük korelasyonlar gözlemlenmesi sebebiyle portföy çeşitlendirmesine olumlu dönüş sağladığını ortaya koymuştur. Ancak, uzun dönemde risklerin olabileceği de belirtilmiştir. Bu bulgular, Bitcoin'in portföy çeşitlendirmesi stratejilerinde kullanılabilecek bir varlık olduğunu ancak yatırımcıların risklerini dikkatlice değerlendirmeleri gerektiğini göstermektedir.

Cheung vd. (2015), Bitcoin fiyatlamaları ve bu fiyatlardan doğan balonların oluşumunu ekonometrik verilerle ele almışlardır. Çalışmanın elde edilen bilgilere göre, 2010-2014 yılları arasında fiyat balonlarının varlığını belirlemişler ve bu balonların Mt Gox'un çöküşüne sebep olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, Bitcoin'in fiyatlarında belirgin ve hızlı artışlar yaşandığını ve bu durumun bir balon oluşumunu gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, Mt Gox'un çöküşü gibi önemli olayların, Bitcoin piyasasında ciddi etkilere neden olabileceğini vurgulamaktadır. Bu tür çalışmalar, kripto para birimlerinin fiyat dinamiklerini anlamak ve piyasada ortaya çıkabilecek riskleri değerlendirmek açısından önemlidir.

Dong ve Dong (2015), Çalışmalarında, 8 Haziran 2011 ile 30 Aralık 2013 tarihleri arasında AUD/USD, USD/CAD, EUR/USD, USD/JPY, CNY/USD ve GBP/USD para birimleri ile Bitcoin'in değerlerini test eden araştırmacılar, Bitcoinin arbitraj değerlerinin para birimi açısından bakıldığında fırsat olarak görüldüğü bilgisine ulaşmışlardır. Böylece, Bitcoin'in uzun süreli bir yatırım yöntemi olarak da değerlendirilebileceği sonucuna

varmışlardır. Bu bulgular, Bitcoin'in diğer geleneksel para birimleriyle ilişkili olarak farklı fırsatlar sunabileceğini ve uzun vadeli yatırımcılar için çekici bir seçenek olabileceğini öne sürmektedir.

Edwards (2015), ABD'deki Bitcoin donanım firmalarından biri olan Cointerra'nın iflası ile Bitcoin'de dalgalanmalar yaşandığını belirtmiştir. Ayrıca, Mt Gox borsasına bakıldığında 4 Aralık 2013 tarihinde Bitcoin'in değerinin 1,151 \$ iken, 2015 Şubat ayına gelindiğinde 200 \$'a gerilediğini açıklamıştır. Bu durum, Bitcoin'in fiyatındaki önemli dalgalanmaların hem sektörel hem de piyasa belirsizliği nedeniyle yaşandığını göstermektedir. Bu tür olaylar, kripto para birimlerinin fiyatlarını etkileyen faktörlerin karmaşıklığını ve piyasanın oynaklığını vurgulamaktadır.

Hencic ve Gourièroux (2015), çalışmalarında tarih aralığı 20 Şubat 2013 ile 20 Temmuz 2015 olan 150 farklı veriden oluşan Bitcoin fiyat serisini kullanmışlardır. Oluşturdukları sisteme göre; fiyatlar üzerinde spekülasyon baloncukları olduğunu ve Bitcoin fiyatlamalarının oldukça fazla oranda yönlendirilebilir işlemler olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, Bitcoin'in fiyat hareketlerinin spekülasyon faaliyetlerinden etkilendiğini ve piyasanın o dönemde dengesiz olduğunu göstermektedir. Bu tür analizler, kripto para birimlerinin fiyat dinamiklerini anlamak ve piyasada meydana gelebilecek aşırı oynaklık gibi riskleri değerlendirmek için önemlidir.

Atik vd., (2015), çalışmalarında Bitcoin kullanım miktarının çoğalması ve yatırım odaklı olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte sistemde yer alan geleneksel döviz piyasaları ve çalışma yöntemlerini ele almayı amaçlamışlardır. 2009-2015 yılları arasında Bitcoin'in Granger nedensellik analizi ile Bitcoin'in günlük kur fiyatlamalarının ve dünyada oldukça sık kullanılan çapraz kur fiyatlarının etkileşimlerini test etmişlerdir. Sonuçta bakıldığında, Bitcoin ile Japon Yeni'nin birbirlerini etkilediğini ancak bunların gecikmeli olduğunu ve Japon Yeni'nden Bitcoin'e doğru tek taraflı bir neden sonuç ilişkisinin varlığını belirlemişlerdir. Bu bulgular, Bitcoin'in geleneksel döviz piyasalarıyla olan etkileşimini ve bu piyasalara olan potansiyel etkisini anlamak için önemlidir.

Kristoufek (2015), Çalışmasında, Bitcoin piyasa fiyatlamasını etkileyen her türlü veriyi inceleyen araştırmacı, Bitcoin'in yönlendirilebilir olmadığını öne atmıştır. Çalışmasında, Bitcoin fiyatlarını etkileyen sebeplere örnek olarak tedariki, ticaretteki kullanımını ve fiyatlamalarını ele almıştır. Ancak, yaşanan yüksek bazda düşüş ve artışları dikkate alarak, Bitcoin'in hala ekonomi ve finans piyasalarında güvenilir olmadığını öne sürmüşlerdir. Bu bulgular, Bitcoin'in fiyat hareketlerinin sadece spekülasyonla değil, gerçek kullanım ve arz-talep dinamikleriyle de ilişkili olduğunu göstermektedir.

Dyhrberg (2016), Çalışmasında, GARCH modelleri kullanılarak Bitcoin'in ekonomik açıdan varlığını araştırmışlardır. Modelde Bitcoin, altın ve dolara benzer şekilde değişim ve risklerden koruma olarak işlev görmekte ve birkaç benzer özelliği paylaşmaktadır. Ayrıca, Bitcoin'in oynaklığının zamanla değiştiği ve uzun vadede kabul edilebilir olduğu kabul söylenebilir. Bu bulgular, Bitcoin'in finansal piyasalardaki yerini ve yatırımcılar için sağladığı fırsatları daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Ciaian vd., (2016), Bitcoin'in çekiciliğini dikkate alarak, hem döviz fiyatlarının belirleyicilerini hem de sürekli ele alınan dijital para özgün verileri olan Bitcoin fiyatını incelemiştir. 2009 ile 2015 yılları arasındaki günlük veri setleri kullanılarak yapılan çalışmada, yatırımcıların ve platform kullanıcılarının Bitcoin fiyatlamasında oldukça kritik etkiye sahip olduğu ve zamanla bu etkinin değiştiği belirlenmiştir. Ancak, uzun dönemde makroekonomik göstergelerin Bitcoin fiyatını artırdığına dair kesin bir sonuç elde edilememiştir. Bu çalışma, Bitcoin'in fiyat oluşumunu anlamak için farklı faktörlerin karmaşıklığını ele alarak önemli bir katkı sağlamaktadır.

Frascaroli ve Pinto (2016), çalışmalarında Bitcoin'in Eylül 2011'den Haziran 2015'e kadar olan getirilerini örneklem olarak kullanmışlardır. Bu verilere bakıldığında DCC MGARCH modelini tahmin etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, kalıcı dalgalanmaların var olduğunu göstermektedirler. Bu bulgu, Bitcoin'in fiyatlarındaki dalgalanmaların geçici olmadığını, kalıcı ve sürekli bir nitelik taşıdığını göstermektedir. Bu tür analizler, Bitcoin'in finansal pazarlardaki rolünü ve risklerini anlamak için önemlidir.

Pieters ve Vivanco (2017), çalışmalarında Bitcoin ticaretinin ilerletildiği 11 farklı pazarda ticaret hacimlerinin %26 olduğu sonucuna, buna bağlı olarak Bitcoin fiyatlamasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın sebebi olarak, yatırımcıların yaptıkları işlemlerin maliyet farkları oluşmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Bitcoin piyasasında arbitraj fırsatlarının bulunduğu ve işlem ücretlerinin üzerine finansal regülasyonun gerekliliğine işaret etmektedirler. Bu bulgular, Bitcoin piyasasında fiyat farklılıklarının varlığını ve bu farklılıkların yatırımcıların işlem maliyetlerine etkisini vurgulamaktadır. Ayrıca, bu durumun Bitcoin piyasasında düzenleyici önlemlerin alınmasını gerektirdiği öne sürülmektedir.

Stavroyiannis (2017), çalışmasında Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin ve S&P 500 endeksinin risk yönetimi yönünde örneklem olarak ele almıştır. 10 günlük VaR ve Expected Shortfall (ES) yöntemlerini test etmiştir. Ulaşılan veriler, kripto para birimlerinin risk taşıdığına dair bulgular elde etmişlerdir. Bu bulgu, kripto para birimlerinin volatilitésinin yüksek olduğunu ve risk yönetimi açısından dikkatle ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Bu tür analizler, yatırımcıların ve finansal kuruluşların kripto para birimlerine yatırım yaparken karşılaşılabilecekleri riskleri değerlendirmelerine yardımcı olabilir.

Katsiampa (2017), çalışmasında Bitcoin'in finansal olarak değerlendirilmesinde fiyat oynaklığı ile ilgili en yatkın modeli araştırmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; Bitcoin piyasasındaki uzun vadeli varyansın sabit kalmadığı ve süreçle beraber değişkenlik gösterdiği analiz edilmiştir. Bununla beraber, en uygulanabilir modelin AR-GARCH modeli olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, Bitcoin'in fiyat oynaklığının sabit olmadığını ve zamanla değişebileceğini göstermektedir. AR-GARCH modeli, Bitcoin fiyatlarının oynaklığını tahmin etmek için etkili bir araç olarak belirtilmiştir.

Aslan (2019), Bitcoin fiyat hareketliliği ve Bist üzerindeki etkisini incelemiş, bunu ise tek değişkenli nedenselliklerden Hafner Herwartz ve Cheung Ng nedensellik testi ile yapılan GARCH analiz yöntemiyle uygulamıştır. Çalışmada yapılan çok değişkenli analizler ile, pozitif bir oynaklık bulunduğunu ve Bitcoin'deki hareketlerin New York Borsasında asimetrik ve aynı zamanda pozitif etkileri olduğunu belirtmiştir.

Bakır (2021), çalışmasında 03.12.2019 ile 03.12.2020 tarihleri aralığını kapsayan dönemdeki günlük verileri kullanmıştır. Bitcoin fiyatlarının G20 ülkeleri, ons fiyatı, Gümüş, platin ve brent petrol gibi pek çok ekonomik gösterge ile aralarında ilişki olup olmadığını nedensellik testleri kullanarak araştırmıştır.

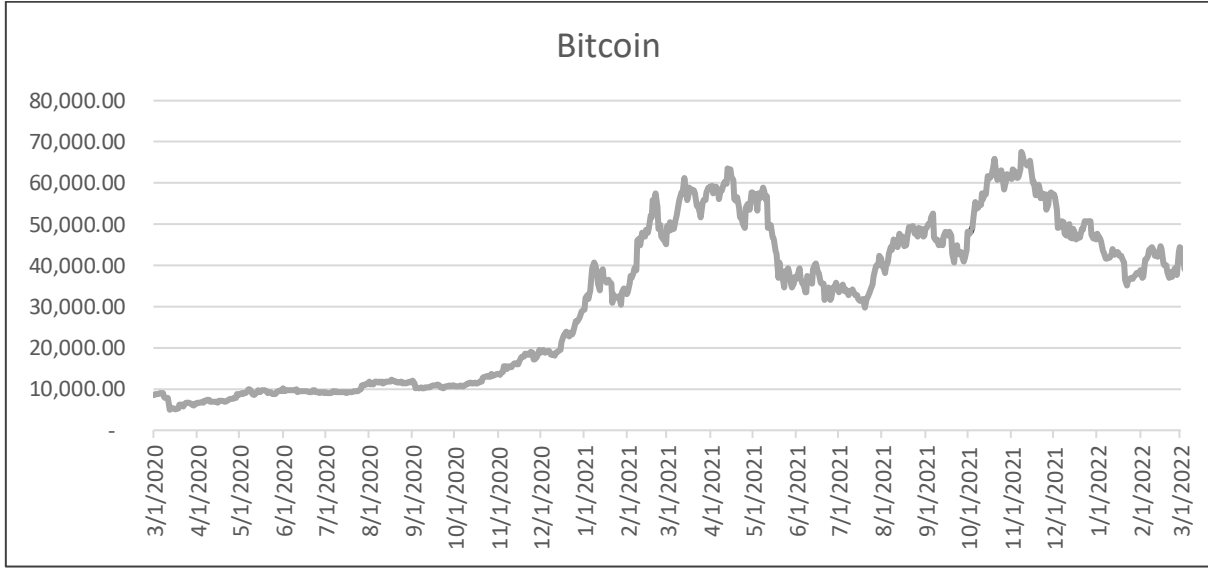
Şahin (2022), çalışmasında piyasa değeri en yüksek olan Bitcoin, Ethereum ve Binance Coin'i ele alarak bu değerleri döviz kurları, Euro ve Ons için uygulamıştır. Veri aralığını 9 Kasım 2017-31 Mart 2022 olarak belirlemiş ve günlük ortalama fiyat değerleri üzerinden değerler kullanılarak, ilgili tarihlerde normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Ayrıca yöntem olarak Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

Köse (2023), çalışmasında Bitcoin ve Ethereum kripto para birimlerinin simetrik ve asimetrik analizini koşullu değişen varyans modellerini kullanarak ARMA, ARCH, GARCH ve diğer pek çok GARCH modellemesini uygulamıştır. Sonuç olarak Bitcoin getiri serileri ele alınarak olumsuz şokların dalgalanma üzerinde çok daha fazla etkisi olduğu; Ethereum getiri serisinde ise olumlu şokların dalgalanmaya daha fazla etkisi olduğu belirtilmiştir.

3.1. Metodoloji ve Veri Seti

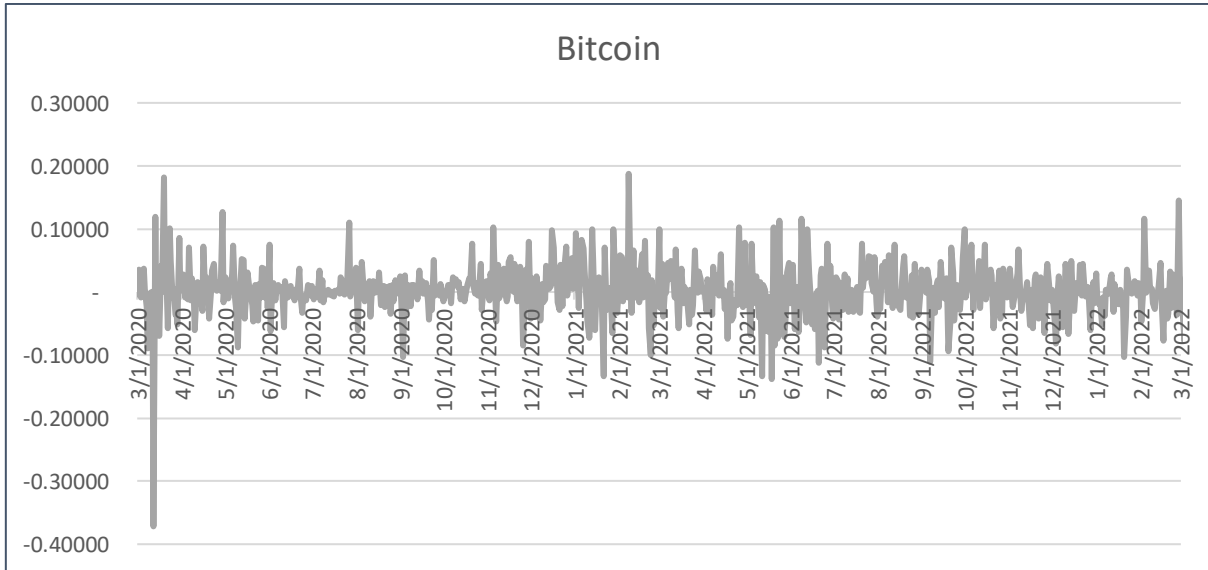
Finansal zaman serilerinin volatilitelerini modellemek için çalışmanın bu kısmında, yatırım ve transfer aracı olarak kabul edilen kripto paraların volatilité seviyelerinde ARCH, GARCH modelleri kullanılarak test edilmiştir. İlgili veri seti kripto para birimlerinin 01.03.2020 ile 01.04.2022 zaman aralığındaki hafta sonu dahil edilerek günlük kapanış

fiyatlarından oluşan 763 günlük fiyat/zaman serisinden oluşmaktadır ve Coinmarketcap.com internet sitesi aracılığı ile tarihsel veriler oluşturularak elde edilmiştir. Çalışmada kripto para birimi olan Bitcoin için volatilité tahmin modelleri kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır.



Şekil 3.1 Bitcoinin Fiyat Değişimi

Şekil 3.1’de Bitcoin’in zaman içindeki fiyat hareketlerini göstermektedir. 01.03.2020-01.04.2022 dönemine ait Bitcoin’in ABD doları baz alındığında günlük fiyat bilgileri gösterilmektedir. 2020’nin başlarında fiyatlar 10,000 doların altında seyretmiş, yıl ortasında 10,000 dolar seviyesine ulaşmış ve Ekim ayından sonra hızla yükselerek 29,000 dolara kadar çıkmıştır. 2021’de ise bu artış devam ederek 60,000 doları aşmış, ancak sonrasında fiyatlar düşerek 30,000 - 40,000 dolar aralığında dalgalanmıştır.



Şekil 3.2 Bitcoinin Getiri Oranları

Şekil 3.2, Bitcoin’in zaman içindeki günlük getiri oranlarını göstermektedir. 2020’den 2023’e kadar olan dönemde, getiri oranlarında önemli dalgalanmalar görülmektedir. Grafik,

belirli dönemlerde yüksek volatiliteye işaret ederken, genel olarak getiri oranlarının pozitif ve negatif değerler arasında değiştiğini göstermektedir.

3.1.1. Metodoloji

3.1.1.1. ARCH (Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity) Modeli

Engle (1982) tarafından geliştirilen Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modeli, zaman serilerinde değişken bir varyansın var olduğunu ve zaman içinde bu varyansın değişebileceğini varsaymaktadır.

ARCH modeline göre, piyasalardaki olumlu veya olumsuz etkiler hata teriminin karesiyle ilişkilendirilirken, volatilité düzeyi ise koşullu değişen varyansa bağlıdır. Bu sayede ARCH modelleriyle önemli etkilerin oynaklık düzeyi üzerindeki durumu tahmin edilebilmektedir.

ARCH modeline göre, geçmişteki p dönemde meydana gelen bir olay, o dönem içerisinde varyansı artırıcı bir etkiyle karşı karşıya kalmaktadır.

ARCH modeli, en küçük kareler (EKK) yöntemini temel alarak, tahmin hatalarını hesaplamaktadır;

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i u_{t-i}^2 \quad (3.1)$$

olarak tanımlanmaktadır. Denklemden ARCH sürecinin derecesi ise p ile tanımlanırken, a bilinmeyen parametre vektörü, u_{t-i}^2 ise geçmiş dönem tahmin hatalarını göstermektedir.

ARCH modeli;

- Daha önceki dönemlere ait pozitif ve negatif büyük olayların volatilité üzerinde nasıl bir etkiye maruz bıraktığını açıklamaktadır.
- Çok kısıtlamalar ile şekillenmiştir.
- Zamana bağlı değişimlerin kökünün anlaşılması için içsel bir yenilik sunmamaktadır.
- Finansal getirilerin getirmiş olduğu yüksek şoklarla gelen yavaş tepkiler, finansal zaman veri serilerinin volatilitelerinin olduklarından daha büyük öngörülebilmektedir (Brooks, 2008).

3.1.1.2. GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) Modeli

GARCH modeli, ARCH modeline koşullu varyansın eklenmesiyle daha esnek bir yapı kazanmıştır, bu sayede zaman serilerindeki heteroskedastisiteyi daha etkin bir şekilde modelleyebilmektedir. ARCH modeli, Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmiş ve (GARCH) modeline evrilmiştir. GARCH modeli, ARCH modeline koşullu varyansın eklenmesiyle genişletilmiştir.

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \mathbb{I}_{t-1}^2 + \alpha_2 \mathbb{I}_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \mathbb{I}_{t-q}^2 + \beta q h_{t-q}^2 \quad (3.2)$$

$$= \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \mathbb{I}_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i h_{t-i}^2 \quad (3.3)$$

Yukarıdaki modelde α_1 kısa dönemi açıklarken β_i ise bunun uzun bellek etkisini yani seriyeye gelen önemli olayların bellekteki etkisini göstermektedir (Engle, 2002:342).

P,q koşulunu ele aldığımızda,

$\omega > 0, \alpha_1 \geq 0, \beta_i \geq 0, \alpha_1 + \beta_1 < 1$ durumunda koşullu varyans sona ermektedir.

$\alpha_1 + \beta_1 = 1$ Durumunda olayların etkisi kalıcı $\alpha_1 + \beta_1 = 1 > 1$ durumunda ise olaylar uzun bellek özelliğine sahiptir. (Brooks, 2008:423).

3.1.2. Veri Seti

Çalışmada Bitcoin'in gün sonu değerleri kullanılmış, tüm veriler ise CoinMarketCap'in tarihsel verilerinden elde edilmiştir. Durağanlık problemlerini aşmak amacıyla, kripto paraların fiyatlarının yerine getiri oranları esas alınarak işlem yapılmıştır.

COVID-19 salgını başlangıcı ve süreci kapsayacak şekilde ulaşılabilen en geniş veriler üzerinden çalışma yapılmıştır. Bitcoin için veri dönemi 01.03.2020- 01.04.2022 tarihlerini kapsamakta olup, bu dönem COVID-19 salgınının da bir kısmını içermektedir. Aşağıda Tablo 3.1.'de, Bitcoin'in getiri oranlarını açıklayan bilgiler sunulmaktadır.

Tablo 3.1 Kripto Paraların Getiri Oranlarının Tanımlayıcı İstatistikleri

01/03/2020 01/04/2022	Bitcoin Getiri Oranı
Ortalama	0,00305
Maksimum(Tarih)	0,18746(08.02.2021)
Minimum(Tarih)	-0,37170(12.03.2020)
Standart Sapma	0,04022
Çarpıklık	-0,076301
Basıklık	11,3570
Jarque Bera Testi(P-Değeri)	3944,44(0,000)*
Gözlem Sayısı	763

Bitcoin'in günlük ortalama getiri oranı %0.305 olarak hesaplanmıştır. Bu, genel olarak pozitif bir getiri oranına işaret etmektedir ve uzun vadede Bitcoin'in yatırımcılara ortalama olarak pozitif bir getiri sağladığını göstermektedir.

Bitcoin'in getiri oranları büyük bir aralıkta dalgalanmaktadır. Maksimum getiri oranı %18,746 ile 08.02.2021 tarihinde gerçekleşirken, minimum getiri oranı -%37.170 ile

12.03.2020 tarihinde gerçekleşmiştir. Bu, Bitcoin'in fiyatında büyük dalgalanmaların olduğunu ve yatırımcıların bu tür dalgalanmalara hazırlıklı olmaları gerektiğini göstermektedir.

Standart sapma değeri 0.04022, Bitcoin getiri oranlarının yüksek volatilitelere sahip olduğunu göstermektedir. Yüksek volatiliteler, yatırımcılar için hem büyük kazanç fırsatları hem de büyük kayıplar riski anlamına gelmektedir.

Çarpıklık değeri -0.076301 olup, getiri dağılımının simetrik olmadığını ve hafif negatif çarpıklık gösterdiğini belirtmektedir. Bu, Bitcoin getirilerinin ortalama değerin biraz altında yoğunlaştığını gösterir. Basıklık değeri ise 11,3570 olup, dağılımın normal dağılıma göre daha keskin zirveler ve kalın kuyruklar içerdiğini göstermektedir. Yüksek basıklık, ekstrem getiri oranlarının daha sık meydana geldiğini belirtmektedir.

Jarque Bera testi sonucu 4169,14 ve p-değeri 0.000'dir. Bu sonuç, Bitcoin getiri oranlarının normal dağılıma uymadığını açıkça göstermektedir. Jarque Bera testinin bu sonucu, Bitcoin getiri oranlarının normal dağılım varsayımına aykırı olduğunu ve bu nedenle finansal modellerde normal dağılım varsayımının dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu analiz, toplamda 763 günlük veri kullanılarak yapılmıştır. Bu dönem, COVID-19 pandemisini de kapsamaktadır. Pandemi döneminde piyasalarda görülen yüksek volatiliteler ve belirsizlikler, kripto paraların getiri oranlarında da önemli dalgalanmalara neden olmuştur.

Tablo 3.2 Bitcoin'in Birim Kök Testi Sonuçları

Bitcoin	ADF(p)		PP(p)	
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
	-29,68*(0)	-29,69*(0)	-29,69*(1)	-29,68*(1)
	[0,000]*	[0,000]*	[0,000]*	[0,000]*
○ %1 düzeyinde Anlamlı,** %5 düzeyinde Anlamlı,*** %10 düzeyinde Anlamlı olarak ifade edilmiştir. ○ Köşeli parantez içerisindeki değerler p-değerini göstermektedir. ○ ADF birim kök testine uygun gecikme sayısı, Schwarz bilgi kriteri doğrultusunda ve parantez içindeki rakamlar gecikme sayısını ifade etmektedir. ○ PP birim kök testi için Newey-West Bandwidth ve BK otomatik seçim yöntemi uygulanmıştır.				

Çalışmada model tahmininden önce birim köke sahip olup olmadığı analiz edilmiştir. Tablo 3.2’de sunulan ADF ve PP test sonuçlarına göre, serinin durağan olduğu belirlenmiştir. Testlerin olasılık değerlerinin(p-değeri) 0.05’in altında olması, serinin seviye durumunda durağan olduğunu göstermektedir. ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları durağanlık hipotezini desteklemektedir. Finansal zaman serilerinin durağan olması, volatilitenin tahmin edilebilir nitelikte olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

3.2. Bulgular

Aşağıda Tablo 3.3’de Bitcoin’in getiri oranları için hesaplanan ARCH modelinin sonuçları verilmiştir. Bu analiz, Bitcoin getirilerinin volatilité dinamiklerini ve modelin parametrelerini açıklamaktadır. ARCH-LM testi ile uygun gecikme uzunlukları tespit edilen ARCH(1,1) modelinde, değişen varyans sorunu gözlemlenmemiştir. Modelin α katsayısı 0.0180 olarak belirlenmiş olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç, söz konusu modelin Bitcoin’in volatilité tahmininde etkili bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

3.2.1. ARCH Modelinin Sonuçları

Tablo 3.3 ARCH Model Bulguları

İstatistik/Parametre	Değer
Ortalama Getiri (Average)	0,3046
Standart Sapma (Standard Deviation)	0,040256
Varyans (Variance)	0.001621
Sabit Terim (Constant, μ)	0,003029
Koşulsuz Varyans (Unconditional Variance, ω)	0,001585
ARCH Parametresi (α)	0,0180
Uzun Dönem Volatilite (Long-run Volatility)	0,040174
Log Likelihood	1368,71

Bitcoin'in günlük ortalama getiri oranı %0.3046 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, uzun vadede Bitcoin'in yatırımcılara genel olarak pozitif bir getiri sağladığını ortaya koymaktadır. Ortalama getirinin pozitif olması, Bitcoin'in yatırımcılar için kârlı bir varlık olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu getiriler önemli ölçüde dalgalanma göstermektedir.

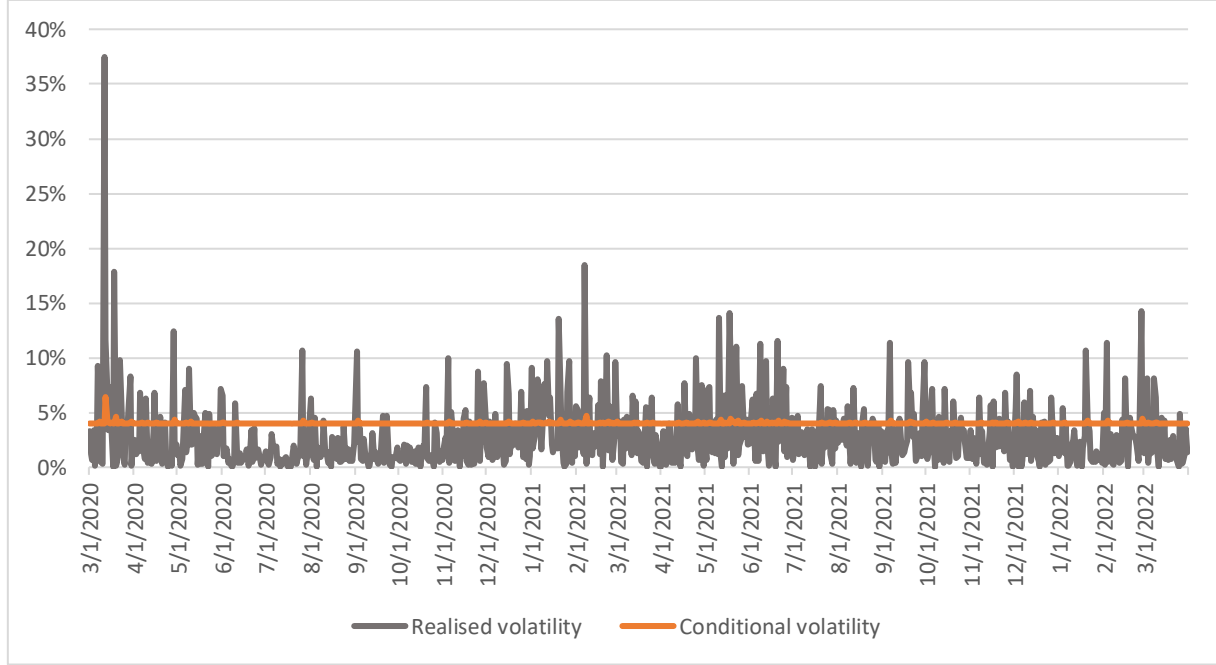
Standart sapma %4.0256 ve varyans 0.001621 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Bitcoin getirilerinin yüksek volatiliteye sahip olduğunu ve yatırımcıların büyük dalgalanmalarla karşılaşabileceğini göstermektedir. Yüksek volatilité, getirilerin belirli dönemlerde büyük ölçüde değişebileceği anlamına gelmektedir ve bu da risk seviyesinin yüksek olduğunu ifade etmektedir.

ARCH modelinde yer alan sabit terim (μ), %0.3029 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, modelin ortalama getiri düzeyini temsil eder ve Bitcoin getirilerinin genel eğilimini göstermektedir. Koşulsuz varyans (ω) ise 0.001585 olup, modelin temel volatilité seviyesini belirtmektedir. Bu temel seviye, piyasanın normal koşullar altındaki volatilité düzeyini yansıtmaktadır.

ARCH parametresi (α) 0.0180, önceki dönemdeki volatilitenin mevcut dönemin volatilitesi üzerindeki etkisinin zayıf olduğunu, yani piyasanın daha az belirsiz ve daha stabil olduğunu göstermektedir. Bu, yatırımcılar için piyasanın daha öngörülebilir olabileceği anlamına gelir ve risk yönetimi açısından olumlu bir işaret göstermektedir.

Uzun dönem volatilité %4.0174 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Bitcoin getirilerinin uzun vadede yüksek volatiliteye sahip olduğunu göstermektedir. Zamanla volatilitenin dengeleneceği bu seviye, yatırımcıların uzun vadeli stratejilerinde dikkate almaları gereken önemli bir göstergedir. Yüksek uzun dönem volatilité, piyasadaki dalgalanmaların sürekliliğini ve risk seviyesinin uzun vadede de yüksek olacağını belirtmektedir.

Log likelihood değeri 1368,71 olarak belirlenmiştir. Bu değer, ARCH modelinin veri setine ne kadar iyi uyduğunu ve modelin veriyi ne kadar iyi açıkladığını göstermektedir. Yüksek log likelihood değeri, modelin uygun ve geçerli olduğunu, Bitcoin getirilerinin volatilitelerini etkili bir şekilde açıklayabildiğini ifade etmektedir.



Şekil 3.3. Kripto Para Piyasasında Gerçekleşen ve Koşullu Volatilite (ARCH)

Şekil 3.3.'de 01/03/2020 ile 01/04/2022 tarihleri arasındaki gerçekleşen volatiliteler (gri) ve koşullu volatiliteler (turuncu) gösterilmektedir. Pandemi dönemi Mart 2020 civarında başlamış olup, grafik üzerinde bu dönemde önemli bir artış gözlemlenmektedir.

Mart 2020'de COVID-19 pandemisinin başlangıcında, gerçekleşen volatilitenin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu dönemde finansal piyasalarda genel bir belirsizlik ve panik havası hakim olmuş, kripto para piyasaları da büyük dalgalanmalar yaşamıştır. Pandeminin ilk şokunun ardından, volatilitelerde genel bir düşüş gözlemlenmiş ve piyasa daha istikrarlı hale gelmiştir. Grafik boyunca mavi çizginin belirli aralıklarla ani yükselişler gösterdiği görülmektedir; bu dalgalanmalar, kripto para piyasasındaki haberler, regülasyonlar ve büyük yatırım hamleleri gibi faktörlerin etkisiyle oluşmuş olabilir. Turuncu çizgi olan koşullu volatiliteler, gerçekleşen volatilitelere kıyasla daha az dalgalanma göstermekte ve ARCH modelinin piyasanın beklenen volatilitelerini daha stabil bir şekilde tahmin ettiğini göstermektedir. Genel olarak, 2020 ve 2021 yılları boyunca koşullu volatilitenin düşük ve sabit kaldığı, ancak gerçekleşen volatilitenin belirli aralıklarla artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum, piyasada beklenmedik olayların gerçekleştiğini ve bu olayların öngörülenden daha büyük dalgalanmalara neden olduğunu işaret etmektedir.

Pandemi süresince uygulanan parasal genişleme politikaları ve düşük faiz oranları, yatırımcıların riskli varlıklara yönelmesine neden olmuş ve bu durum kripto para piyasasında volatilitenin artmasına yol açmaktadır. Kripto para piyasası, regülasyon haberlerine ve büyük şirketlerin yatırım kararlarına oldukça duyarlıdır; grafikteki ani yükselişler bu tür haberlerin piyasaya etkisini yansıtmaktadır. Ayrıca, kripto para piyasası, genellikle yatırımcıların psikolojik tepkileriyle şekillenmektedir. Pandemi gibi belirsiz dönemlerde, yatırımcıların duyarlılığı ve piyasa hareketlerine verdikleri tepkiler daha dramatik olabilmektedir.

Dolayısıyla yapılan analiz, pandeminin finansal piyasalarda oluşturduğu belirsizlik ve dalgalanmayı net bir şekilde yansıtmaktadır. Pandemi sürecinde ve sonrasında gerçekleşen volatilitenin önemli artışlar göstermiş, bu da finansal piyasalardaki belirsizlik ve ani değişikliklerin etkisini ortaya koymaktadır. Koşullu volatilitenin ise daha stabil bir seyir izleyerek, piyasalardaki dalgalanmanın gerçekleşen volatilitenin kadar dramatik olmadığını göstermektedir. Bu veriler, COVID-19 pandemisinin finansal piyasalar üzerindeki etkilerini anlamak için değerli bilgiler sunmakta ve volatilitenin yatırım kararları üzerindeki kritik rolünü vurgulamaktadır. Grafik, pandeminin piyasa davranışları üzerindeki etkilerini ve bu tür küresel olayların finansal istikrarı nasıl tehdit edebileceğini açıkça ortaya koymaktadır.

3.2.2. GARCH Modelinin Sonuçları

Tablo 3.4 Garch Model Bulguları

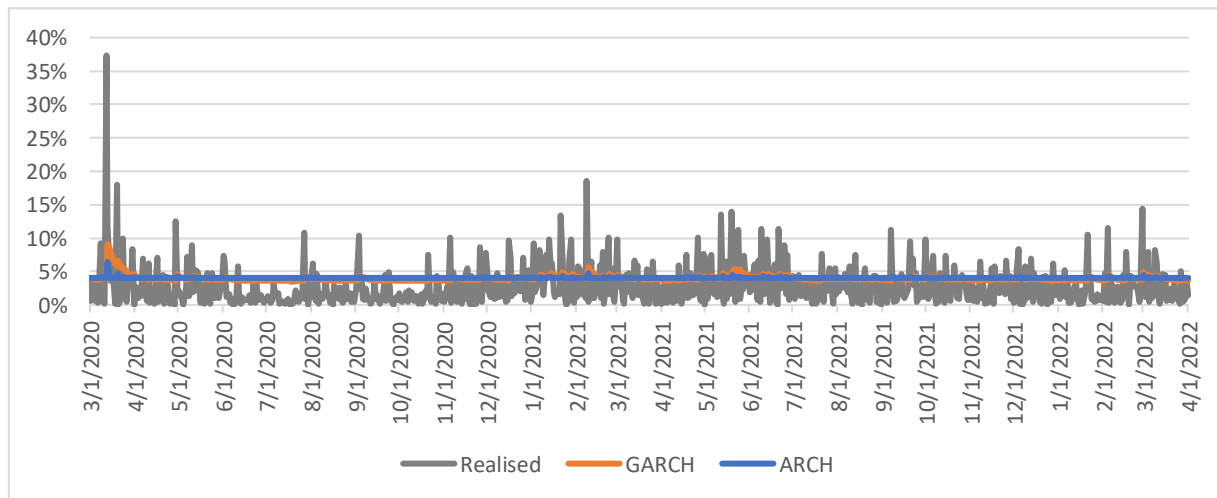
İstatistik/Parametre	Değer
Ortalama Getiri (Average)	0,03046
Standart Sapma (Standard Deviation)	0,04023
Varyans (Variance)	0.001618
Sabit Terim (Constant, mu)	0,001569
Koşulsuz Varyans (Unconditional Variance, omega)	0,000271
ARCH Parametresi (alpha)	0,0486
GARCH Parametresi (beta)	0,7802
Alpha+Beta	0,8288
Uzun Dönem Volatilitenin (Long-run Volatility)	0,03976
Log Likelihood	1378,22

Bitcoin'in günlük ortalama getiri oranı %0.03046 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, uzun vadede Bitcoin'in yatırımcılara genel olarak pozitif bir getiri sağladığını ortaya koymaktadır. Ortalama getirinin pozitif olması, Bitcoin'in yatırımcılar için kârlı bir varlık olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu getiriler önemli ölçüde dalgalanma göstermektedir. Standart sapma %4.023 ve varyans 0.001618 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Bitcoin getirilerinin yüksek volatilitenin sahip olduğunu ve yatırımcıların büyük dalgalanmalarla karşılaşabileceğini

göstermektedir. Yüksek volatilité, getirilerin belirli dönemlerde büyük ölçüde değişebileceği anlamına gelir ve bu da risk seviyesinin yüksek olduğunu ifade etmektedir.

GARCH modeline dayalı olarak, modelde yer alan sabit terim (μ) %0.001569 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, modelin ortalama getiri düzeyini temsil eder ve Bitcoin getirilerinin genel eğilimini göstermektedir. Koşulsuz varyans (ω) ise 0.000271 olup, modelin temel volatilité seviyesini belirtmektedir. Bu temel seviye, piyasanın normal koşullar altındaki volatilité düzeyini yansıtmaktadır. ARCH parametresi (α) 0.0486 olarak hesaplanmıştır. Bu parametre, volatilitenin bir önceki dönemin hata karelerine (volatilitéye) bağlı olduğunu göstermektedir. Yani, önceki dönemde meydana gelen büyük dalgalanmalar, mevcut dönemin volatilitesini etkileyerek, volatilitenin devamlılığını sağlamaktadır. Bu durum, Bitcoin getirilerinin zaman içindeki belirsizlik ve dalgalanma eğilimini açıklamada önemlidir. GARCH parametresi (β) 0.7802 olarak belirlenmiştir, bu da volatilitenin uzun vadeli etkilerini temsil etmektedir. Alpha ve Beta parametrelerinin toplamı olan 0.8288, volatilitenin oldukça kalıcı olduğunu ve şokların etkisinin uzun süre devam edeceğini göstermektedir.

Uzun dönem volatilité %3,976 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Bitcoin getirilerinin uzun vadede yüksek volatilitéye sahip olduğunu göstermektedir. Zamanla volatilitenin dengeleneceği bu seviye, yatırımcıların uzun vadeli stratejilerinde dikkate almaları gereken önemli bir göstergedir. Yüksek uzun dönem volatilité, piyasadaki dalgalanmaların sürekliliğini ve risk seviyesinin uzun vadede de yüksek olacağını belirtmektedir. Log likelihood değeri 1378,22 olarak belirlenmiştir. Bu yüksek değer, GARCH modelinin veri setine ne kadar iyi uyduğunu ve modelin veriyi ne kadar iyi açıkladığını göstermektedir. Yüksek log likelihood değeri, modelin uygun ve geçerli olduğunu, Bitcoin getirilerinin volatilitesini etkili bir şekilde açıklayabildiğini ifade etmektedir.



Şekil 3.4. Kripto Para Piyasasında Gerçekleşen ve Koşullu Volatilité(GARCH)

Şekil 3.4'te 1/03/2022 ile 1/04/2022 tarihleri arasındaki volatilité tahminlerini ve gerçekleşmiş volatilitéyi karşılaştırmaktadır. Grafikte üç farklı zaman serisi bulunmaktadır: Gerçekleşmiş Volatilité (gri), GARCH Modeli Tahmini Volatilité (turuncu) ve ARCH Modeli Tahmini Volatilité (mavi). **Gerçekleşmiş Volatilité (Realised)** diğer iki modelin tahminlerinden daha yüksek dalgalanma göstermektedir. Özellikle COVID-19 pandemisinin başlangıcında ve bazı diğer dönemlerde (örneğin, 2020 yılı başlarında) keskin zirveler gözlenmektedir. GARCH (turuncu) çizgisi, ARCH (mavi) çizgisine göre daha fazla dalgalanma göstermekte ve Gerçekleşmiş Volatilité ile daha fazla örtüşmektedir. ARCH modeli ise daha düz ve sabit bir çizgiye sahiptir.

COVID-19 pandemisi, küresel ekonomik dengeleri sarsmış ve finansal piyasalarda ciddi dalgalanmalara yol açmıştır. Bu dönemde kripto para piyasalarında gözlemlenen volatilité, pandemi sürecinde ortaya çıkan belirsizliklerin ve ani piyasa tepkilerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Sunulan grafikte, Mart 2020'de pandeminin başlangıç döneminde gerçekleşen volatilitenin keskin bir şekilde artarak %35 seviyelerine ulaştığı gözlemlenmektedir. Bu ani yükseliş, pandeminin ilk etkileriyle birlikte kripto para piyasalarındaki aşırı oynaklık ve yatırımcıların yaşadığı paniğin bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır. Sonraki aylarda ve 2021 yılı boyunca volatilitede dalgalanmalar devam etmiş ancak Mart 2020'deki kadar ekstrem seviyelere tekrar ulaşmamış; bu durum, piyasanın pandeminin getirdiği belirsizliklere adapte olduğunu ve volatilitenin zamanla daha istikrarlı bir hale geldiğini göstermektedir.

Grafikte yer alan GARCH ve ARCH modelleri ile tahmin edilen koşullu volatilité incelendiğinde, bu modellerin gerçekleşen volatilitéye kıyasla daha stabil bir görünüm sergilediği dikkat çekmektedir. Bu durum, modellerin uzun vadeli volatilité eğilimlerini belirlemede nispeten başarılı olduğunu, ancak kısa vadeli ve yüksek ölçekli dalgalanmaları yakalamada sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Özellikle GARCH modelinin, volatilitedeki dalgalanmaları ve hafif oynaklıkları daha iyi yansıttığı gözlemlenmektedir; bu durum, GARCH modelinin uzun vadeli koşullu volatilitéyi yakalama kapasitesinin ARCH modeline kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, her iki modelin de pandemi sürecinde yaşanan ekstrem volatilité artışlarını öngörmekte yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, özellikle Mart 2020 gibi kriz anlarında, finansal piyasaların beklenmedik şoklarla karşı karşıya kaldığı dönemlerde, modellerin tahmin gücünün zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Pandemi sürecinde yaşanan bu volatilité artışları, kripto para piyasalarının diğer finansal piyasalardan bağımsız olmadığını, aksine küresel ekonomik gelişmelerden yoğun bir şekilde etkilendiğini göstermektedir.

COVID-19 süreci, kripto para piyasalarında ciddi volatilité artışlarına neden olmuş ve bu süreçte kullanılan GARCH ve ARCH modelleri, volatilitéyi öngörmede belirli ölçüde başarılı olsada, kriz anlarında yaşanan ani ve büyük şoklar karşısında sınırlı bir tahmin kapasitesi sergilemiştir. Bu bulgu, kripto para piyasalarında volatilitéyi tahmin etmek için kullanılan modellerin, özellikle yüksek belirsizlik dönemlerinde yeniden değerdendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

COVID-19 sürecinde kripto para piyasalarındaki volatilitenin önemli ölçüde arttığı ve bu durumun özellikle pandeminin başlangıcında belirgin olduğu gözlenmektedir. Pandemi öncesi dönemde volatilité daha düşük seviyelerdeyken, pandemi döneminde ve sonrasında yüksek volatilité görülmüştür. GARCH modeli, bu yüksek volatilité dönemlerinde daha doğru tahminlerde bulunurken, ARCH modeli daha sabit bir seyir izlemiştir. Bu analiz, kripto para piyasalarında pandemi döneminde yaşanan belirsizlik ve volatilitenin yatırımcılar üzerindeki etkisini değerdendirmek için önemli bir veri sunmaktadır.

SONUÇ

COVID-19 pandemisi, kripto para piyasalarında önemli bir volatilité artışına yol açmış ve bu durum yatırımcı davranışlarını etkilemiştir. Kripto para piyasalarının dinamiklerini anlamak ve yatırım stratejilerini bu doğrultuda geliştirmek, hem tasarruf sahipleri hem de politikacılar için büyük hassasiyet taşımaktadır. Bu çalışma, kripto para piyasalarının volatilitésini anlamak ve yönetmek için önemli veriler sunmakta olup, gelecekte yapılacak benzer araştırmalar için de bir temel oluşturmaktadır. Bu çalışmada, COVID-19 pandemisinin kripto para yatırımları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Pandemi, küresel finansal piyasaları derinden etkileyen bir kriz olup, kripto para piyasaları da bu etkiden önemli ölçüde etkilenmiştir. Araştırmada kullanılan ARCH ve GARCH modelleri, Bitcoin fiyatlarının volatilitésini analiz etmek için etkili modeller olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda 01.03.2020 – 01.04.2022 tarihleri arasındaki günlük getiri serisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, COVID-19 sürecinde Bitcoin için, şokların volatilité üzerindeki etkisinin kalıcı olduğu ve pozitif şokların negatif şoklardan daha güçlü bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu sonuç, piyasanın olumlu haber ve gelişmelere karşı daha duyarlı olduğunu, olumsuz haberlerin ise sınırlı bir etki yarattığını göstermektedir. Özellikle pandeminin ilk dönemlerinde, hükümetlerin aldığı ekonomik tedbirler ve merkez bankalarının uyguladığı genişlemeci para politikaları, kripto para piyasalarında pozitif bir hava yaratmış ve yatırımcıların ilgisini çekmiştir. Pandemi sürecinde, kripto para piyasalarının daha spekülâtif hale geldiği gözlemlenmiştir. Yatırımcılar, yüksek getiri potansiyeli taşıyan bu piyasalara olan ilgilerini artırmış, ancak bu durum piyasanın volatilitésini de beraberinde getirmiştir. Bitcoin'in fiyat hareketlerindeki dalgalanmalar, piyasanın bu dönemde daha riskli ve öngörülemez bir hale geldiğini göstermektedir.

Araştırmanın sonuçları, kripto para piyasalarının dinamiklerini anlamak ve yatırım stratejilerini buna göre şekillendirmek için önemli ipuçları sunmaktadır. Yüksek volatilité, yatırımcılar için hem fırsatlar hem de riskler barındırmaktadır. Araştırmanın sonuçları, kripto para piyasalarının dinamiklerini anlamak ve yatırım stratejilerini buna göre şekillendirmek için önemli ipuçları sunmaktadır.

Yüksek volatilité, yatırımcılar için hem fırsatlar hem de riskler barındırmaktadır. Bu nedenle, yatırımcıların volatilitéyi dikkate alarak daha dikkatli ve stratejik kararlar almaları gerekmektedir. Özellikle belirsizlik dönemlerinde, yatırımcıların portföylerini çeşitlendirmeleri ve risk yönetimi stratejilerini etkin bir şekilde uygulamaları büyük önem taşımaktadır. Kripto para piyasalarının düzenlenmesi ve denetlenmesi, piyasa istikrarını sağlamak açısından kritik

öneme sahiptir. Regülatörler, kripto para piyasalarındaki volatilitiyi azaltmak ve yatırımcıları korumak için uygun düzenlemeler yapmalıdır. Ayrıca, gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı kripto para birimleri ve daha uzun veri setleri kullanılarak benzer analizlerin yapılması, piyasanın dinamiklerini daha iyi anlamaya yardımcı olabilir. Bu doğrultuda, Köse (2023) yaptığı çalışmada farklı olarak Bitcoin getiri serilerinin olumsuz şokların dalgalanma üzerinde çok daha fazla etkisi olduğuna dair bulgular elde etmiştir. COVID-19 gibi küresel şokların finansal piyasalara etkisi üzerine yapılan bu tür çalışmalar, hem akademik literatüre katkı sağlamakta hem de pratikte yatırımcı ve regülatörler için değerli bilgiler sunmaktadır. Bu nedenle, kripto para piyasalarının daha iyi anlaşılması ve yönetilmesi için benzer araştırmaların devam etmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Aslan, İ., (2019). *Bitcoin ve BİST Oynaklığının Yayılması: Tek ve Çok Değişkenli GARCH Modelleri*.
- Atıcı, G. (2020). *Dijital ekonomi, blokzinciri ve finansal sistem*. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., & Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), 247-262.
- Aytekin, İ., (2013) “Küreselleşme ve Ekonomik Küreselleşme”, Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 1(2), s.123-134.
- Baek, C., & Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34.
- Bakır, E., (2021). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Kripto Para Birimleri ile Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Bauwens, L., Laurent, S., & Rombouts, J. V. K. (2006). Multivariate GARCH models: A survey. *Journal of Applied Econometrics*, 21(1), 79-109.
- Blockchain Türkiye Platformu. (2021). Akıllı sözleşme raporu-Temmuz 2021. Web site: https://bctr.org/dokumanlar/Akilli_Sozlesme_Raporu.pdf
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. ve Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. *Journal Of Economic Perspectives*, 213-238.
- Brière, M., Oosterlinck, K., & Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with bitcoin. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365-373.
- Brooks, R. D., Faff, R. W., McKenzie, M. D., & Mitchell, H. (2000). A multi-country study of power ARCH models and national stock market returns. *Journal of International Money and Finance*, 19(3), 377-397.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge University Press.

- Cheung, A., Roca, E., & Su, J. (2015). Crypto-Currency Bubbles: An Application of The Phillips–Shi–Yu (2013) Methodology on Mt. Gox Bitcoin Prices. *Applied Economics*, 47 (23), 2348-2358.
- Christopher, C. M. (2014). *Whack-a-Mole: Why Prosecuting Digital Currency Exchanges Won't Stop Online Laundering*. Lewis & Clark Law Review, Forthcoming. <http://ssrn.com/abstract=2312787>.
- Chu, J., Nadarajah, S., & Chan, S. (2015). Statistical Analysis of The Exchange Rate of Bitcoin. *PloS one*, 10 (7), 1-27.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, D. A. (2016). The economics of BitCoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799-18. Wegdell, A., & Andersson, G. (2014). Prospects of Bitcoin-An evaluation of its future.
- Crosby, M., Nachiappan, Pattanayk, P., Verma, S. ve Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. *Air Applied Innovation Review*, June 2016(2), 1-19.
- 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.
- Çil Yavuz, N. (2015). *Finansal Ekonometri*. Baskı, Der Yayınları, İstanbul.
- Deniz, Ö. Ç. (2020, 30 Aralık). Pandeminin gölgesinden güneşli günlere: 2020’de kripto para piyasası ve 2021’den beklentiler [Blog yazısı]. <https://tr.investing.com/analysis/2020-yl-na-genel-baks-ve-2021den-beklentiler--bolum-3--kripto-zel-200464129>
- Dilek, Ö., Pilatin, A. / Journal of Yasar University, 2023, 18/72, 405-424
- Dilek, Ş. (2018). *Blokchain Teknolojisi ve Bitcoin*, Analiz, Şubat, Sayı: 231, SETA (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı), 1-30.
- Dilek, Ş. (2018). *Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin*. Seta yayın, Analiz Şubat, (231).
- Dong, H., & Dong, W. (2015). Bitcoin: Exchange rate parity, risk premium, and arbitrage stickiness. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 5(1), 105-113.
- Dourado, E., & Brito, J. (2014). Cyryptocurrency. *The New Palgrave Dictionary Of Economics*, 2-3.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar–A GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85-92.
- Edwards, C. (2015). Finance-Bitcoin price crash finds new victims. *Engineering & Technology*, 10(2), 19-19.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time series*, Wiley.

- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 987-1007.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 50(4), 987-1008.
- Engle, R. F. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Fernandes, N. (2020). *Economic Effects of Coronavirus Outbreak (COVID-19) on the World Economy*. SSRN 3557504.
- Franco, P. (2015). *Understanding Bitcoin; Cryptography, Engineering and Economics*. Cornwall, UK: Wiley Publishing.
- Gandal, N. and Halaburda, H. (2014). *Competition In The Cryptocurrency Market*. Bank of Canada Working Paper, No:2014-33. Ottawa: Bank of Canada.
- Georgoula, I., Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D., & Giaglis, G. M. (2015). Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of bitcoin prices. Cheah, E. & Fry, J. (2015). Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into The Fundamental Value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32-36.
- Gopinath, G. (2020). *The Great Lockdwn: Worst Economic Downturn Since the Great Depression*. IMF.
- Göğüş, A. (2022). 2021, kripto para sektörü için neden önemliydi? [Blog yazısı]. https://bigpara.hurriyet.com.tr/bigpara-yazarlari/alphan-gogus/2021-kripto-para-sektoru-icin-neden-onemliydi_ID986539/.
- Gökçe, A. (1998). *Zaman Serilerinde Koşullu Değişen Varyanslılık*. Basılmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Ekonometri Bölümü.
- Göktaş, P., & Aksu, A. (2021). Endüstri 4.0 ile beraber blok zincir (blockchain) teknolojisi, bitcoin ve sanal paraların gelecekteki olası etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(3), 279-293.
- Guizani, S., and Nafti, I. K. (2019). The Determinants of Bitcoin Price Volatility: An Investigation with ARDL Model. *Procedia Computer Science*, 164, 233-238.

- Hencic, A. & Gouriéroux, C. (2015). Noncausal Autoregressive Model in Application to Bitcoin/USD Exchange Rates, In *Econometrics of Risk*. Springer, Cham. Frascaroli, B. F., & Pinto, T. C. (2016). The Innovative Aspects Of Bitcoin, Market Microstructure And Returns Volatility: An Approach Using Mgarch.
- IEA (2020a) <https://www.iea.org/topics/covid-19>.
- IEA (2020b) <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>.
- IMF (2020b). World Economic Outlook.
- Kahraman, İ. K; Küçükşahin, H. ve Çağlak, E. (2019),”Kripto Para Birimlerinin Volatilite Yapısı: GARCH Modelleri Karşılaştırması”, *Fiscaeconomia*, Vol.3(2), 21-45.
- Katsiampa, P. (2017). Volatility Estimation for Bitcoin: A Comparison of GARCH Models. *Economics Letters*, 158, 3-6.
- Kaya, E. (2019). *Zaman serileri analizinde box-jenkins yöntemi ile savunma sanayi verileri üzerine bir uygulama*, Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kazan, H. (2020). Covid-19’un Pay Piyasası ve İşletmeler Üzerindeki Etkisi. In Covid-19 Pandemisinin Ekonomik, Toplumsal ve Siyasal Etkileri (pp. 263–293). Istanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/B/SS46> .
- Kızılsu, S.S. (2001). *Doğrusal Olmayan Zaman Dizilerinde ARCH GARCH Modelleri ve Uygulaması*, Basılmamış Y.L. Tezi, Gazi Üniv., Fen Bil. Enst., Ankara.
- Koç Y.D. ve Karpuz E. (2022). Covid-19 Pandemisinin Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Örneği, *IJAR*. 7(14),77-89.
- Köse, E., (2023). Kripto Paralarda Volatilite Analizi: Bitcoin ve Ethereum Üzerine Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ankara.
- Kristoufek, L. (2013). BitCoin Meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the Relationship Between Phenomena of the Internet Era. *Scientific reports*, 3, 3415.
- Kristoufek, L. (2015). What are The Main Drivers of The Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis. *PloS one*, 10 (4).
- Loayza, N. V. & Pennings, S. (2020). *Macroeconomic Policy n the Time of COVID-19: A Primer for Developing Countries*. World Bank Group.
- MacDonell, A. (2014). Popping the Bitcoin bubble: An application of log-periodic power law modeling to digital currency. *University of Notre Dame working paper*. Malhotra, A., & Maloo, M. (2014). Bitcoin–is it a Bubble? Evidence from Unit Root Tests.
- Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59, 347–370.

- Ngunyi, A., Mundia, S., and Omari, C. (2019). Modelling volatility dynamics of cryptocurrencies using GARCH models. *Journal of Mathematical Finance*, 2019, 9, 591-615.
- Nishibe, M. (2016). *The Enigma of Money*, Singapore: Springer.
- OECD, (2020). *Foreign Direct Investment Flows in the Time of COVID-19*.
- Öztürk, A., & Dilek, Ö. (2021). COVID-19 sürecinin tüketici dijital hizmet kullanımlarına etkileri, Atlas International Congresson Social Sciences 8, 11-13 Haziran, Ankara, ISSN - 2616 - 936x, 1-13.
- Pieters, G., & Vivanco, S. (2017). Financial regulations and price inconsistencies across Bitcoin markets. *Information Economics and Policy*, 39, 1-14.
- PwC (2020) <https://www.pwc.com.tr/covid-19-bankacilik-sektoru>.
- Saleh, F. (2019). Volatility and Welfare in a Crypto Economy. ERN: Other Monetary Economics: *Financial System & Institutions (Topic)*. Available at SSRN 3235467.
- Stavroyiannis, S. (2017). Value-at-Risk and Expected Shortfall for the major digital currencies. *arXiv preprint arXiv:1708.09343*.
- Şahin, G. (2022). *Covid-19 Pandemi Sürecinin Kripto Paralar Üzerindeki Etkisi: Karşılaştırmalı Veriler Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul*.
- Swan, M. (2015). *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps*. Apress.
- Şenol, Z., (2020). *Covid-19 Krizi ve Finansal Piyasalar*, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, 80-95.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin.
- Tsay, R. S. (1986). *Analysis of Financial Time Series*. New York, USA: John Wiley & Sons Ltd.
- Tsay, S. R. (2002). *Analysis of Financial Time Series*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley & Sons, Third Edition.
- UNCTAD (2020). *Impact of the COVID-19 Pandemic on Global FDI and GVCs*. Investment Trends Monitor.
- Ünal, E. ve Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok Zincir Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Notları ve Gelecek Beklentileri, *Avrupa Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, 2018 Ağustos(13), 54-64, ISSN: 2148-2683.
- Yermack, D. (2020). "Corporate Governance and Blockchains." *Review of Corporate Finance Studies*, 9(2), 282-304.

Yılmaz, B., Fatih S., Murat A., Yaşar K. “Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri”, 247-262.

İnternet Kaynakları

<https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins>, 11/07/2022.

<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/bitcoin-tarihi/>, 03/06/2022.

<https://www.mahfiegilmez.com/2017/06/cryptocurrency.html> (06.12.2023).

<https://www.mahfiegilmez.com/2017/06/cryptocurrency.html> (06.12.2023).

<https://finance.yahoo.com/>(30.03.2024).

Investing (2020) <https://tr.investing.com/news/economic-indicators/abdde-issizlik-maas-basvurular-9-haftada-38-milyonu-ast-1965636> 19.05.2024

WTO (2020f) https://www.wto.org/english/news_e/pres20_e/pr855_e.htm (15.04.2023 Erişim Tarihi)

Ö Z G E Ç M İ Ş

Adı ve SOYADI	Vildan BAYRAM
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Gazi Anadolu Lisesi
Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi Maliye, Antalya,2020
Yabancı Dil	İngilizce
İŞ DENEYİMİ	
Çalıştığı Kurumlar	T.C.Ziraat Bankası (2022-2023) Akbank T.A.Ş (2024-)