

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANSMAN YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

VIX VE DXY ENDEKSLERİNİN BİTCOİN FİYATLARI
ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Songül GÜÇLÜ

Ankara-2024

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANSMAN YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

VIX VE DXY ENDEKSLERİNİN BİTCOİN FİYATLARI
ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Songül GÜÇLÜ

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Can KÜÇÜKER

Ankara-2024

KABUL VE ONAY

Songül GÜÇLÜ tarafından hazırlanan VIX VE DXY Endekslerinin “Bitcoin Fiyatları Üzerine Etkisi” başlıklı bu çalışma 23/01/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalı, Finansman Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Zeki YANIK (Başkan)

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Can KÜÇÜKER (Danışman)

Prof. Dr. Hakkı Ozan ERUYGUR (Üye)

Prof. Dr. Şule TUZLUKAYA

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasını;

- Akademik ve etik kurallar çerçevesinde hazırladığımı,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

Aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

23.01.2024

Songül GÜÇLÜ

ÖZ

GÜÇLÜ, Songül. VIX ve DXY Endekslerinin Bitcoin Fiyatları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023.

Finansal varlıkların yıllar içerisinde çeşitlenmesi ve yeni teknolojiler ile birlikte kripto varlıkların piyasalarda var olması; Bitcoin fiyatlarının belirlenmesi ve volatilitedeki değişimler önem taşımaktadır. Bu çalışmada 19.07.2010 – 02.06.2023 tarihleri arası dönem için Bitcoin fiyatları ile dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksi arasındaki ilişki Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen ampirik sonuçlara göre; Bitcoin ile Dolar endeksi ve VIX endeksinin negatif yönlü bir değişim gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: VIX, DXY, Bitcoin, Kripto, ARDL

ABSTRACT

GÜÇLÜ, Songül. The Effect of VIX and DXY Indices on Bitcoin Prices, Master's Thesis, Ankara, 2023.

Diversification of financial assets over the years and the presence of crypto assets in the markets with new technologies; Determining Bitcoin prices and changes in volatility are important. In this study, the relationship between Bitcoin prices and the dollar index (DXY) and VIX index for the period between 19.07.2010 - 02.06.2023 was examined within the framework of the Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL) Model. According to the empirical results obtained; With Bitcoin, the Dollar index and VIX index showed a negative change.

Keywords: VIX, DXY, Bitcoin, Crypto, ARDL

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının ortaya çıkmasında, kıymetli bilgilerini benimle paylaşan, çalışmanın planlanmasından oluşmasına kadar tüm süreçte desteğini benden esirgemeyen ve her aradığımda ulaşabileceğim imkânı sağlayan, çalışmamın noktasından virgülüne her bir aşamasını büyük bir titizlikle inceleyip en doğru şekilde yönlendiren, ağladığımda yapamayacağımı düşündüğüm her anda kendime inanmamı sağlayan ve hep yanımda olan saygı değer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Can KÜÇÜKER'e teşekkürlerin en büyüğünü bir borç bilirim.

Tezimin ekonometrik modellemesinin oluşturulması ve analizi aşamalarında her bir detayı inceleyip görüşlerini bildiren, çalışmamla ilgili kaynak bulmakta zorlandığımda bile destek olan, hastanede olsa da çalışmamı inceleyip fikir sunan kıymeti, yeri benim için tarif edilemez sevgili Canan Özlem ALTUNTAŞ'a minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte yaşadığım tüm zorluklarda yanımda olan, benimle birlikte göğüsleyen, her aşamada yanımda olup sevgisini hissettiren, her başarımın arkasında gururla duran, umudum bittiğinde umut olan, yüzümü güldüren canım ailem Mustafa GÜÇLÜ, Hacer GÜÇLÜ, Meryem GÜÇLÜ URAL, Gönül GÜÇLÜ, Eylül GÜÇLÜ, Ömer Lütfi URAL ve yaşama sevincimi borçlu olduğum canım yeğenim Ayşe Nil URAL'a teşekkür ediyor ve ithaf ediyorum.

Songül GÜÇLÜ

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: BITCOIN.....	3
1.1 Para Kavramı ve Tarihsel Gelişimi.....	3
1.2 Kripto Para	5
1.3 Bitcoin (BTC).....	6
1.3.1 Blok zincir.....	7
1.3.2 Madencilik.....	9
1.3.3 Btc işlemleri	10
1.3.4 BTC Piyasasındaki gelişmeler	12
1.4 Kripto Para Birimlerinin Avantajları ve Riskleri	15
1.4.1 Kripto para birimlerinin avantajları	15
1.4.2 Kripto para birimlerinin taşıdığı riskler	15
BÖLÜM 2: TEORİK ÇERÇEVE.....	17
2.1 Volatilite Kavramı	17
2.1.1 Finansal zaman serilerinde volatilite kavramı.....	18
2.1.2 Kripto para piyasalarında volatilite kavramı.....	19
2.2 VIX.....	19
2.3 DXY	21
BÖLÜM 3: LİTERATÜR TARAMASI	22
BÖLÜM 4: VERİ SETİNİN TANIMLANMASI VE BİRİM KÖK TESTLERİ	24
4.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	24

4.2 Data ve Tanımlayıcı İstatistikler	24
4.4 Ampirik Sonuçlar	28
4.5 Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model	31
SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	35
TURNITIN RAPORU.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	41



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. BTC Piyasaları Gelişim Süreci	12
Tablo 2. Yıllara Göre Bitcoin Dolar (\$) Para Birimi ile Gösterimi.....	14
Tablo 3. Baz alınan ülkelerin para birimleri geometrik ortalamaları.....	21
Tablo 4. Serilerin Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri.....	26
Tablo 5. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testleri	27
Tablo 6. ARDL Model Tahmini	29
Tablo 7. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testleri	30



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Blok Zincirlerin Çalışma Prensibi	8
Şekil 2. BTC İşlem Süreci.....	11
Şekil 3. Bitcoin, dolar endeksi ve VIX endeksi verilerinin düzey grafikleri.....	24
Şekil 4. LogBTC, LnDXY ve LNVix serilerinin grafikleri.....	25



SİMGELER ve KIALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey-Fuller
ARDL	: Autoregressive Distributed Lag Model
ARCH	: Autoregressive Conditional Heteroscedasticity
BM	: Birleşmiş Milletler
BTC	: Bitcoin
CBOE	: Chicago Board Options Exchange
CCC-GARCH:	: Constant Conditional CorrelationGARCH
DXY	: Dolar Endeksi
EFT	: Elektronik Fon Transferi
IMF	: Uluslararası Para Fonu
KPSS	: Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin
SPX	: S&P 500 Endeksi
VIX	: CBOE S&P 500 Volatilite Endeksi
PP	: Phillips-Perron

GİRİŞ

Para, insanlık tarihinin başlangıcından itibaren mübadele aracı olarak kullanılmıştır. Paranın tanımının yapılabilmesi için iktisatçılar; paranın fonksiyonlarının incelenmesi gerektiğini, bu şekilde yapılan tanımlamaların daha gerçekçi olacağını belirtmişlerdir. Paranın tanımı yapılırken mübadele fonksiyonu baz alınsa da kıymet ölçüsü olma, değer koruma ve gelecek ödemelerin ifadesi fonksiyonlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Tütün, deniz kabuğu, pamuk gibi ürünler mübadele aracı olarak kullanılmıştır. Yıllar içinde bu malların yerini altın, gümüş gibi değerli madenler almıştır.

Değişen dünya düzeninde ülkeler parayı kontrol edebilmek için ve bir değer olgusu taşıması için iktisadi politikalar uygulamaya başlamışlardır. Bu ilk etapta gümüş para ardından altın standardı ve sonrasında Bretton Woods anlaşması şeklinde ilerlemiş ve kurulan sistemlerin sırayla çökmesiyle birlikte ülkeler döviz kurlarını dalgalanmaya bırakmışlardır.

Altın Standardı ve Bretton Woods sisteminin çökmesi, değişen dünya ve teknolojiyle hayatımızda dijital paralar gibi yeni para olgularını oluşturmuştur. Değişen teknolojik gelişmelerin finansal piyasalardaki etkisi dijital paralarla sınırlı kalmayarak sanal paraların gelişmelerini sağlamıştır. Bu alandaki ilk gelişme 1990 yılında elektronik para şirketi DigiCash'in kurulmasıdır. DigiCash ilk kriptografik elektronik ödeme sistemi özelliğini taşımaktadır. Ardından fiziki altın karşılığında kaydi altın hesabı tutan ve altın kredi sağlayan E-Gold adlı firma 1996 yılı itibari ile yaygın olarak kullanılan ilk internet parası olmuştur ve 2009 yılında Bitcoin (BTC) kripto para piyasasına giriş yapması ile ilk kripto para birimi olma özelliğini taşımaktadır.

Nakamoto 2008 yılında ilk kripto para olma özelliğini taşıyan Bitcoin'i geliştirmesiyle finans sisteminde yeni bir çağ başlamıştır. Bitcoin; matematiksel şifreleme ile üretilen sanal para veya kripto para birimidir. Bitcoin; tamamen eşten-eşe çalışan bir elektronik para türü olup çevrimiçi ödemelerin bir finans kurumuna bağlı olmadan bir partiden diğerine doğrudan transfer yapılabilecek bir ağ sistemidir. Bitcoin, piyasadan satın alınabileceği gibi aynı zamanda bilgisayar yoluyla madencilik işlemiyle kazım yapılarak da elde edilebilir. Nakamoto (2008) tarafından BTC için belirlenen protokolde arz sınırı 21 milyon olarak belirlenmiştir ve sistem bu miktardan

fazlasının üretilmesine izin vermemektedir. Bitcoin sahibi olmak ve transfer gerçekleştirebilmek için dijital cüzdana sahip olmak gerekir. Dijital cüzdanların her birinin kendine ait 34 haneli hesap numarası bulunmaktadır. Bitcoin cüzdanları ise, kişilerin var olan Bitcoinlerini saklayan ve alış, satış gibi işlemlerin gerçekleştirilmesine imkân sunan programlardır.

Finansal varlıkların yıllar içerisinde çeşitlenmesi ve yeni teknolojiler ile birlikte kripto varlıkların piyasalarda var olması; Bitcoin fiyatlarının belirlenmesi ve volatilitedeki değişimler önem taşımaktadır. Bu çalışmada 19.07.2010 – 02.06.2023 tarihleri arası dönem için Bitcoin fiyatları ile dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksi arasındaki ilişki Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model çerçevesinde incelenmiştir. Kullanılan değişkenler ile ilgili veriler Haziran 2023’de investing.com’dan temin edilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde; Volatilite kavramı, dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksi kavramları hakkında teorik bilgilere yer verilmiştir. Kripto para piyasalarındaki volatiliteden bahsedilmiş, DXY ve VIX endekslerinin hesaplanmasına dair bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde tasarlanan ekonometrik modelin metodolojisine yer verilmiştir. ARDL modeli anlatılıp hesaplanmasına dair bilgilere yer verilmiştir.

Sonuç bölümünde ise bu tez çalışmasına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

BÖLÜM 1: BITCOIN

1.1 Para Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Para, insanlık tarihinin başlangıcından itibaren mübadele aracı olarak kullanılmıştır. Tarih boyunca birçok toplum çeşitli malları para olarak kullanmıştır. Para olarak kullanılan mallar arasında; tuz, tütün, çay gibi mallar mevcutken boynuz, deniz kabuğu, boncuk, bıçak gibi mallar da örnek gösterilebilmektedir (Hiç,1975:1-4). Mübadelenin genişlemesi ile taşınması daha rahat, parçalara ayrılabilir, sağlam ve kendi değerinde çok fazla değişkenlik göstermeyen para yerine geçebilecek mallar aranmıştır. Tüm bu nitelikler göz önüne alındığında altın ve gümüş gibi değerli madenlerin para olarak kullanıldığı döneme geçilmiştir (Alkın,1974:177-179). Para, takasın zor yanlarını tolere ederken mübadeleyi de kolaylaştırmıştır. Paranın ortaya çıkışından bu yana çeşitlerinde ve fonksiyonlarındaki değişimler, paranın sosyal bir kavram olarak ortaya çıkışı da dikkate alınarak tarihsel boyutlarıyla iktisatçılar tarafından incelenmiştir.

İktisatçılar paranın tanımını yaparken paranın fonksiyonlarından yararlanılarak yapılan tanımlamaların daha doğru olduğu kanısını öne sürerken, asli fonksiyonun değişim fonksiyonu olduğunu ve buna dayanarak yorumlanabilmesini sağlamışlardır. Değişim fonksiyonunun yanı sıra paranın fonksiyonları kıymet ölçüsü olma, değer koruma ve gelecek ödemelerin ifadesi şeklinde sınıflandırılabilir. (Öçal, 1985:3-5) Adam Smith, bu özelliklerin paranın tanımını yapmakta yeterli olmadığını, paranın tanımını Ulusların Zenginliği (1776) adlı eserinde; “Tüm uygar uluslarda, alım satımına ve takasına karıştığı her malda evrensel ticaret aracıdır.” şeklinde tanımlamıştır. Ulusların Zenginliğinde paranın takasında veya kullanımda göreliliği ya da değişim değerlerinin olduğunu ve bu değişim değerlerinin belirlenmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Adam Smith değer kavramının iki anlamına dikkat çeker. Bazen belirli nesnelerin faydası (kullanım değeri), bazen de farklı nesnelere satın alma gücü (değişim değeri) anlamına gelir. Adam Smith değişim değerinin belirlenmesi konusunda incelenmesi gereken bazı kavramlara değinmiştir. Bu kavramlar; bütün malların gerçek fiyatını içeren malın değişim değerinin gerçek ölçüsünün bilinmesi, gerçek fiyatın bileşenlerinin neleri kapsadığını ve tüm bu fiyat bileşenlerini oluşturan faktörlerin bazen yükselmesinin, bazı zamanlarda ise doğal değerinin altına düşmesinin sebeplerinin araştırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Emtia para, en eski para kavramıdır. Ticarete konu olan değerli madenler, altın gümüş, demir, bakır, tarım ürünleri (buğday, pamuk vb.) gibi malların hepsi birer emtiadır. Emtia para ise fiziksel bir kavramı karşılar. Herkes için değerli olan bir obje, para olarak işlev görebilmektedir. Bu yüzden en değerli emtia para türleri olarak altın ve gümüşü gösterebiliriz. Değerli madenlerin bir ödeme türü olarak gösterilmesinin dezavantajı, taşınabilirliğinin rahat olmamasıdır. Madeni para kullanmanın zorluklarının karşısında emtia paranın yerine daha kolay taşınması ve saklanması daha güvenli olacak itibari para kullanılması hayatı daha kolaylaştırmıştır. İtibari para; bir değişim aracı olarak işlev gören kâğıtlardır (Mishkin, 2006:53). Bunun ilk örneklerinden birisi olan altın; kuyumcuların değerli madenler karşılığında ‘alındı fişi’ vermesiyle kâğıt paranın temelleri atılmıştır (Hoş, 2019). Kâğıdın maddi değeri olmamakla birlikte değişim aracı olarak kullanılması ve ödeme aracı olarak kabul görmesi devletler tarafından belirlendiği için kabul görmüştür (Civelek,2020).

1870 yılında gümüş madenlerinin genişlemesi, altın standardına geçmeyi planlayan Almanya gibi ülkelerin gümüş stoklarını satışa çıkarmaları, İngiltere’nin Uzak Doğu’daki yatırımlarını durdurma kararı ve Amerika Birleşik Devletleri’nin (ABD) gümüş para darbını sınırlaması üzerine gümüş paranın değeri düşmüştür. 1874 yılında altın stoklarının tükenmesinden çekinen ülkeler gümüş para darbını sınırlamış ve 1878 yılında darba son vermişlerdir. 1850 yılında Avusturalya ve Kaliforniya’da altın madenlerinin bulunması ABD’deki serbest piyasa oranı ile resmi piyasa oranı arasındaki farkın daha da artmasına sebep olmuştur. 1900 yılında ABD Altın Standardı Kanunu yürürlüğe koymuştur (Turan, 1980:4-8).

Altın standardı ile ülkelerin parası doğrudan doğruya altına endeksliydi. 1 ABD doları 1/20 ons altına tekabül ederken, 1 sterlin ¼ ons altına karşılık gelmekteydi. 1 ons altın için 20 ABD doları alıp ve bununla 4 sterlin alınabildiği için efektif kur 1 sterlin=5 dolar şeklinde oluşmuştur. Altın standardı ile paranın altına endekslenmesi sabit döviz kurlarını oluşturmuştur (Mishkin, 2000). Birinci Dünya Savaşı ile bir tür kur sistemi olan altın standardı ekonomik buhran ve yeterli rezervlerin olmaması sebebiyle çökmüştür. 1926 yılında altın standardı tekrar kurulmuş ama 1929 ekonomik buhranı ile sistem tekrar çöküş yaşamıştır. 1944 yılında Birleşmiş Milletler (BM) konferansı gerçekleştirilmiştir. Bu konferans sonucunda; sadece ABD dolarının altına endekslediği diğer para birimlerinin ise ABD Doları’na endekslediği yeni bir sistem olan Bretton Woods dönemi başlamıştır.

Bretton Woods anlaşmasına göre; döviz kurlarını sabit tutabilmek için ülkelerin merkez bankaları kendi para birimlerini basabilecekleri ve Uluslararası Para Fonu (IMF) kuruldu. ABD dolarının onsu 35 dolardan altına çevriliyordu çünkü ABD İkinci Dünya Savaşı'ndan çıktığında dünyadaki altının rezervlerinin çoğuna sahipti. Diğer ülkeler uluslararası rezerv olarak tuttıkları dolar varlıklarını alıp satarak döviz piyasalarına müdahale edebiliyorlardı. Döviz kurları bu şekilde sabit tutulmaktaydı.

Bu sistem 1945 yılından 1971 yılına kadar sürmüştür. ABD'de yaşanan yüksek enflasyon, işsizlik ve dış ticaret açıklarının artması ve dolara euro tehdidinin oluşması gibi sebeplerle sona ermiştir. Bretton Woods sistemini düzeltmek amacıyla Aralık 1971'de imzalanan Smithsonian Anlaşması'nın da başarısız olmasıyla birlikte Amerika ve ticaret ortakları döviz kurlarını dalgalanmaya bırakmayı kabul etmişlerdir (Mishkin, 2000). Altın Standardı ve Bretton Woods sisteminin çökmesi, değişen dünya ve teknolojiyle hayatımızda dijital paralar gibi yeni para olgularını oluşturmuştur. Değişen teknolojik gelişmelerin finansal piyasalardaki etkisi dijital paralarla sınırlı kalmayarak sanal paraların gelişmelerini sağlamıştır. Bu alandaki ilk gelişme 1990 yılında elektronik para şirketi DigiCash'in David Chaum tarafından kurulmuş olmasıdır. DigiCash ilk kriptografik elektronik ödeme sistemi özelliğini taşımaktadır. Fiziki altın karşılığında kaydi altın hesabı tutan ve altın kredi sağlayan E-Gold adlı firma 1996 yılı itibari ile yaygın olarak kullanılan ilk internet parası olmuştur (Aslan,2020). 2009 yılında Bitcoin (BTC) kripto para piyasasına giriş yapması ile ilk kripto para birimi olma özelliğini taşımaktadır (Şenbayram, 2019).

1.2 Kripto Para

Nakamoto'nun 2008 yılında "Bitcoin: Peer-to-Peer Electronic Cash" makalesini yayınlaması para tanımına yeni bir boyut kazandırmıştır. Nakamoto'ya göre; "Kripto para, iki veya daha fazla istemci arasında veri paylaşmak için oluşturulan ağ protokolü üzerine kurulmuş bir elektronik para sistemidir ve hiçbir finansal kuruma bağlı kalmadan tarafların birbirlerine çevrimiçi ödeme göndermesini sağlar." Peer'in kelime anlamı, denk demektir. Bu işlem kısaca Peer-to-Peer veya P2P olarak tanımlanır.

Kripto paralar, likit birer varlık olarak itibari para ile benzer özellikler taşımaktadır. Kripto paralar devlet kontrolünde olmamakla birlikte birçok ülkede finansal kuruluşlar ve bireysel kullanıcılar tarafından talep görmektedir. İlk

oluşturulan kripto para birimi Bitcoin'dir (İçelloğu & Öztürk, 2018). Bitcoin ismini bit (byte, dijital veri boyutu 1 byte) ve coin (madeni para) kelimelerinin birleşiminden alır.

Kripto paraların devlet itibarına tabi bir değeri yoktur (Çetinkaya, 2018). Piyasalarda oluşan anlık arz talepler ile kripto paraların değeri belirlenmektedir. Kripto paralar ülkelerin siyasi, sosyal ve ekonomik durumundan etkilenmemekle birlikte hiçbir devlet kripto paranın bulunduğu hesaba el koyamamakta ve hesaplar dondurulamamaktadır (Cengiz, 2018).

1.3 Bitcoin (BTC)

Bitcoin, matematiksel şifreleme (kriptografi) ile üretilen sanal para veya kripto para birimidir (Yıldırım, 2020). 2008 yılında Nakamoto'nun ilk blok zincir veri tabanı olan Bitcoin'i geliştirmesiyle finans sisteminde yeni bir çağ başlamıştır. Nakamoto'nun kim olduğu tam olarak bilinmemekle birlikte bir grup yazılımcı ekibinin ismi olduğu da düşünülmektedir.

Nakamoto makalesinde Bitcoin'i; "Tamamen eşten-eşe çalışan bir elektronik para versiyonu. Çevrimiçi ödemelerin bir finans kurumuna gitmeden doğrudan bir partiden diğerine gönderilmesine imkân sağlayacaktır. Günümüzde dijital imzalar çözümün bir kısmını sağlıyor ancak çifte harcamaları önlemek için güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmaktadır. Bundan dolayı elektronik ödemelerin (EFT) avantajları azalmaktadır. İşte biz bu üçüncü kişiye (banka) olan ihtiyaca gerek duyulmayacak eşten-eşe (peer-to-peer) doğrudan transfer yapılabilecek bir ağı çözüm olarak sunuyoruz." şeklinde tanımlamıştır.

Bitcoin herhangi bir finansal kuruluşa gerek duymaksızın eşten eşe şifreleme yöntemiyle para transferi gerçekleştirebilen ve açık kaynak koda sahip bir yazılımdır. Bitcoin arzı gerçekleştirilebilmek için açık kaynaklı koda ulaşıp Nakamoto'nun belirlemiş olduğu protokole uygun şekilde arz gerçekleştirme sağlanabilir (Lopes, 2022).

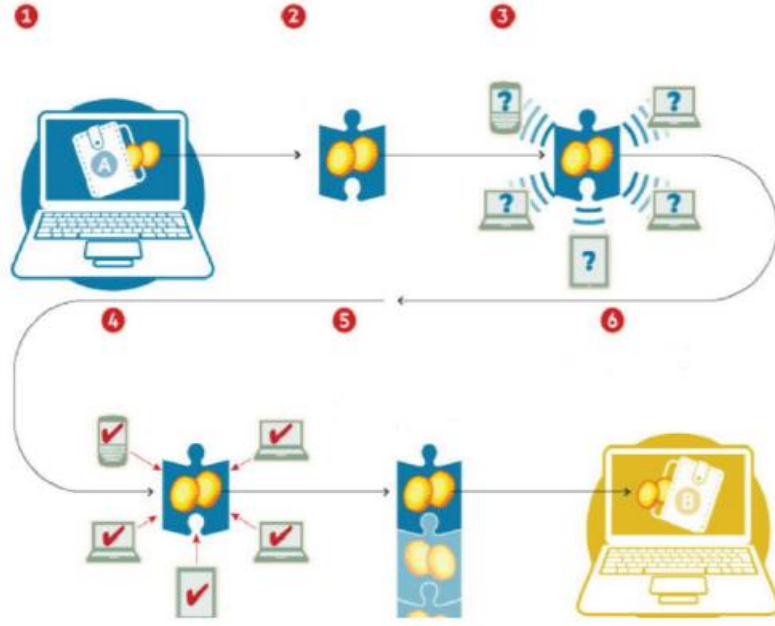
Bitcoin, piyasadan satın alınabileceği gibi aynı zamanda bilgisayar yoluyla madencilik işlemiyle kazım yapılarak da elde edilebilir. Nakamoto tarafından BTC için belirlenen protokolde arz sınırı 21 milyon olarak belirlenmiştir ve sistem bu miktardan fazlasını üretilmesine izin vermemektedir (Syzdkova, 2023).

Bitcoin'in kısaltması "BTC" şeklindedir. Bitcoin 8 basamağa kadar bölünebilmektedir. Yani 0,00000001 Bitcoin'lik alışveriş yapılabilir. En küçük birimine "Satoshi" denmektedir. 1 BTC 100.000.000 Satoshi ile aynı değere sahiptir (Ametrano, 2016). Bitcoin'in basamaklara ayırarak okunuşu şu şekildedir; 1 Bitcoin; 1 BTC, 1 centiBitcoin; 0.01 BTC , 1 miliBitcoin; 0.001 BTC, 1 microBitcoin; 0.000 001 BTC, 1 Satoshi; 0.000 000 01 BTC. BTC sahibi olmak ve transfer gerçekleştirebilmek için dijital cüzdana sahip olmak gerekir. Dijital cüzdanların her birinin kendine ait 34 haneli hesap numarası bulunmaktadır (Alpago,2018). Bitcoin cüzdanları ise, kişilerin varolan BTC coinlerini saklayan ve alış satış gibi işlemlerin gerçekleştirmesine imkân sunan programlardır (Çetinkaya, 2018).

1.3.1 Blok zincir

Blok zincirleri; tüm dijital işlemlerin sistem kullanıcıları tarafından saklandığı dağıtılmış veri tabanıdır ve her işlem bütün katılımcıların çoğunluğunun oy birliği ile doğrulanır. Kullanıcı sisteme eklenildiğinde bilgiler silinmemektedir. Blok zincirler sisteme işlenen tüm işlemlerin onaylanmış ve doğrulanabilir kayıtlarını bulundurur. İşlemler satıcı ve alıcı arasında direkt olarak aracı kurum olmadan gerçekleşir (Serçemeli, 2018).

Blok zinciri bloklardan oluşmakta ve yapılan işlemler blok dizisinde bulunmaktadır. Bloklar kendisinden önceki blok ile birbirine bağlanır. Blok zincirler içerisindeki ağlar kriptografik dijital bir imza ile şifrelenmiştir. Blok zincirinde blokları oluşturan kayıtlar ilgili blok zincir yapısının içerisine kaydedilen içerik bilgisini kapsamaktadır. Bu bilgiler içerik yapısına göre nakit transferi, demirbaş kaydı, müşteri bilgileri gibi değerler içermektedir. Kayıtlar, bir araya getirilip birleştirildikten sonra belirli zaman aralıklarıyla kaydedilerek blokların içine yazılmaktadır. Blokların içerisinde kaç tane kayıt bulunacağı ve kayıtların hangi işlemlerden geçtikten sonra bir blok ortaya çıkacağı gibi ölçütler ise ilgili blok zincirin tasarımına mahsus olmaktadır (Bashir, 2020).



Şekil 1. Blok Zincirlerin Çalışma Prensibi (Arslan & Çaşkurlu, 2021).

Blok zincirlerinde para aktarımında her bir işlemin sıralaması şöyle ifade edilebilir:

- 1) A'dan B'ye para gönderme istemi mevcuttur.
- 2) Para gönderme istemi blok içerisinde online olarak kabul edilir.
- 3) Blok ağıdaki diğer istemcilere bildirilir.
- 4) Ağ içerisinde bulunan mevcut kişiler bu işlemi onaylar.
- 5) Blok zincire eklenir. Bloktaki işlemler tamamen şeffaftır ve silinemez.
- 6) A'dan, B'ye para gönderme istemi gerçekleşmiş olur (Bashir, 2020)

Değişen dünyada blok zincirlerin bu denli ilgi görmesinin sebepleri; güvenilir ve ulaşılabilir olması, şeffaf olması, değiştirilememesi ve işlemlerin geri alınamaması ve dijital olmasıdır.

Blok zincirlerin bilinirliği Bitcoin'in ortaya çıkmasıyla artmış olsa da kullanımı çok daha eskiye dayanmaktadır. 1991 yılında blok zincir teknolojisi Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından yazılan How to TimeStamp a Digital Document başlıklı makale ile literatüre girmiştir (Arslan & Çaşkurlu, 2021).

Stuart Haber ve W. Scott Stornetta çalışmalarında dijital kayıtların tarihlerinin değişmemesi ve güvenilir olması için kriptografiden yararlanmışlardır. Çalışmalarına

devam eden S.Haber ve W.Scot The Eternity Service adlı makalesi ile ‘sonsuz hizmet’ anlayışı düşüncesi benimsenerek, güvenli ve merkezi olmayan bir veri depolama sisteminin temelleri geliştirilmiş ve blok zincir teknolojisinin temelleri atılmıştır (Sümer, 2021).

1.3.2 Madencilik

Bitcoin madenciliği temelde bir tahmin oyunudur. Yazılım bir aday blok oluşturur. Aday blok, önceki (son) bloğun karmasını içerir ve aynı zamanda bekleyen işlem havuzundan alınan işlemleri de içerir. Son olarak nonce adı verilen en önemli parçayı içerir. Nonce, temelde bir sayıdır. Yazılım aday bloğu oluşturur ve ardından onu karma hale getirir. Sonuç, belirtilen şartları karşılamıyorsa zorluk kriteri, ardından nonce artırılır ve başka bir karma alınır. Madencilik cihazları saniyede bu karmaların milyarlarca, hatta trilyonlarcasını üretebilir. Başarılı bir karma bulunduğu yazılım, çözülen bloğu doğrulamak için ağa gönderir. Buna çözmek yerine tahmin etmek diyoruz çünkü çözmek, tekrar tekrar tahmin edip doğru olup olmadığını kontrol etmekten başka bir yöntemi ima ediyor (Szmigielski, 2016:25-35).

Bitcoin, blok zincirlerin devamlılığını sağlamak için çıkarılmış bir ödül parasıdır. Bu ödül blok zincir teknolojisinin önemli bir parçası olan madencilere verilmektedir. Bitcoin madenciliğinin getirisinin yüksek olması madenciliği daha cazip hale getirmiştir. Madencilik sistemi; blok zincirlerde yapılan işlemlerin simgelerden oluşan bir algoritma oluşturması, oluşturulan algoritmaların sistem içerisinde diğer bilgisayarlar tarafından onaylanmasıyla yeni bloklar oluşturulması, algoritmaların doğruluğunun teyit edilmesi ve bloklar içerisine yerleştirilmesi işlemlerini kapsar (Syzdykova, 2023).

Bitcoin madenciliğinde bloklar birbirlerine eklenirken blokların hash’i hesaplanır. Hashing, sistemde olan verileri işleyip bazı matematiksel algoritmalar ile şifreli bir çıktı haline getirme işlemine karşılık gelen duruma verilen isimdir. Hash algoritmalarının blok zincir mimarisini önemli ölçüde etkilediğinin fark edilmesi güvenlik pazarında STRIBOG, KECCAK, RIPEMD, BLAKE, SHA (Secure Hashing Algorithm), MD(Message Digest) gibi çeşitli hash algoritmalarının oluşmasına ve gelişmesine sebep olmuştur. Bitcoin’de kullanılan hash algoritması SHA-256’dır. SHA-256 algoritmasında girdinin uzunluğuna bakılmaksızın hesaplanan hash değeri 0 ve 1’den oluşan ikili (binary) bir sayı ve 256 adettir. Örneğin ilk 35 hanesi 0 olan hash

değerleri kabul edilecek denirse madenciler ortalama 2^{35} kere hash hesaplamasını deneme yanılma yoluyla yaparak blok üretimini gerçekleştirirler (Özcan,Ayaz.Karagöz&Yolaçan, 2022).

Madenciler kazıma işlemi yaparken bilgisayarlar oldukça yüksek işlem gücüne ihtiyaç duymakta ve dolayısıyla yüksek enerji tüketimi yapmaktadır. Yüksek miktarda tüketilen ve ihtiyaç duyulan enerji madencilik işlemlerinin en büyük ve önemli maliyet kalemini oluşturmaktadır. Madencilik işlemlerinin her bir aşamasının tamamlanması ile madencilere ödül olarak Bitcoin verilmektedir ve bu ödül totalde 21.000.000 olacak şekilde tanımlanmıştır (Houy, 2014). Para ödülü her 210.000 blokta bir yarıya düşmektedir (Hendricks, 2017). Ödül olarak verilen Bitcoin miktarı 50 BTC olarak başlayıp 28 Kasım 2012'de 25 BTC, 9 Temmuz 2016'da 12,5 BTC, 11 Mayıs 2020'de 6,25 BTC 'ye düşmüştür. Şu anda madenciler blok başına 6,25 BTC ödül kazanmaktadır (Houy, 2014).

1.3.3 Btc işlemleri

Bitcoin veya diğer sanal paralar ile işlem yapabilmek için kullanıcıların sanal cüzdanlara ihtiyacı vardır. Sanal cüzdanlar merkez bankası benzer bir kuruma ihtiyaç duymazlar.

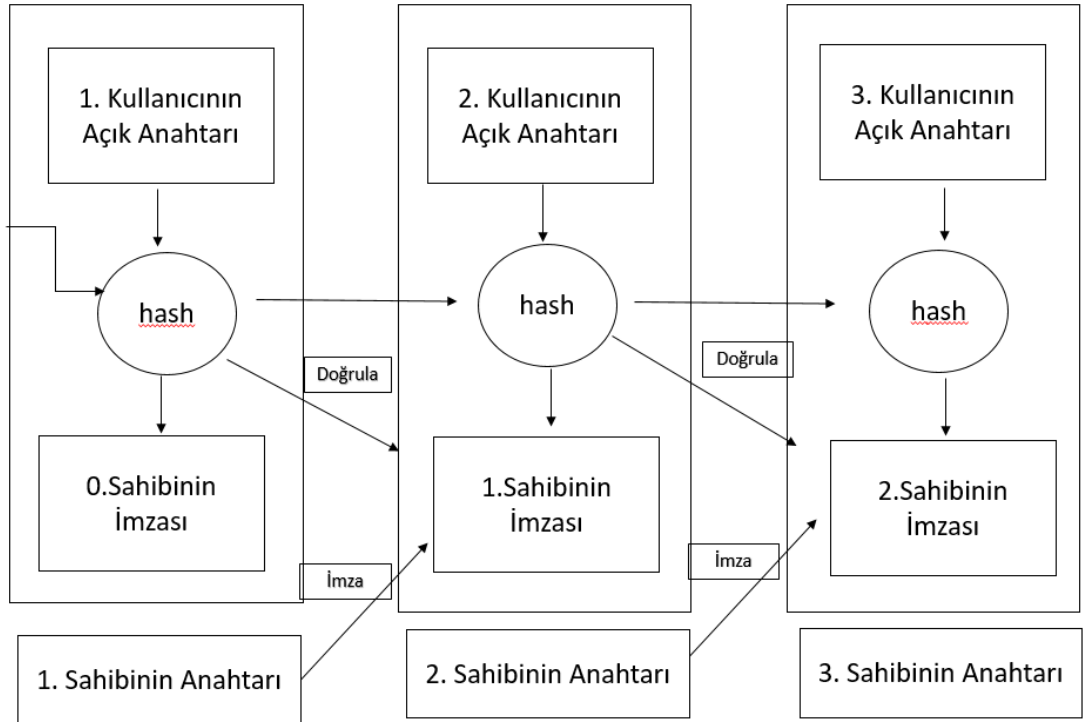
1.3.3.1 Sanal cüzdan

Bitcoin, modern ekonomilerdeki para birimleriyle ilişkilendirilen özelliklerden yoksundur. Bitcoin'inizi bir bankaya yatıramaz, herhangi bir mevduat sigortası kapsamında koruyamazsınız. Bunların yerine kişilerin sahip oldukları Bitcoin ve diğer kripto para birimlerini saklayan veya üzerinde işlem yapmasına izin veren Sanal Cüzdan (Wallet) vardır. Cüzdanlar ile birlikte dijital paralar elektronik ortamda üretilen, saklanan ve alışveriş yapmaya imkân sağlayan değerler olma özelliğindedir (Yermacık, 2013).

1.3.3.2 İşlem süreci

Bitcoin transferleri herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmadan eşten-eşe (Peer to Peer) ağı üzerinden işlemleri gerçekleştiren ve iki taraf arasında (gönderici ve alıcı) e-imza ile transferlerin onaylanıp gerçekleştiği bir sistemdir (Çevik & Güleç, 2018).

Aşağıdaki şekil de görüldüğü üzere Bitcoin ile yapılan finansal işlemlerde girdiler ve çıktılar vardır. Banka yolu ile yaptığımız finansal transferlerde A kişisinden B kişisine 5.000 para birimi transfer yapılırken, A kişisinin banka hesabının müsait olup olmadığı kontrol edilir ve müsaitse B kişisine 5.000 para birimi transfer edilir. Bu durumda A kişisinin hesabında 5.000 para birimi azalış B kişisinin hesabında 5.000 para birimi artış gözlenecektir. Bitcoin ile gerçekleşen transfer işlemlerinde ise bakiye yöntemine göre çalışma gerçekleşmez. Her işlem kendi içerisinde girdi ve çıktıları belirler. A kişisi B kişisine 5.000 BTC transfer etmek istediğinde transfer edilecek 5.000 BTC'yi hangi finansal işlemler sonucu transfer edildiğini girdi olarak sunar. Çıktı bölümünde ise girdi olarak sunulan 5.000 BTC'nin işlem sonunda hangi transfer adresine iletiildiği belirtilmektedir (Ünsal & Kocaoğlu, 2018). Bitcoin transfer sisteminin işleyişi, Nakamoto'nun makalesinde yayımladığı; dijital sistem üzerinden elektronik doğrulama ve imzalar zinciri şeklinde ilerleyen kripto para oluşturma sistemi olup her transfer işleminde bir önceki ve bir sonraki kullanıcıların onay ve imzalarının alınması temel esas olarak görülmektedir (Çevik & Güleç, 2018).



Şekil 2, BTC İşlem Süreci

Şekil 2 verileri Nakamoto (2008) makalesinden Türkçeye çevrilmiştir.

1.3.4 BTC Piyasasındaki gelişmeler

Bitcoin arz ve talep doğrultusunda fiyatlanan bir varlık ve ödeme aracı olduğu için, Bitcoin piyasalarında yaşanan gelişmeler arz/talep dengesini etkilemiştir. Bu gelişmelerden önemli olanlarını yıllara göre aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 1 verileri <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/bitcoin-tarihi/> adresinden alınmıştır.

Tablo 1. BTC Piyasaları Gelişim Süreci

YILLAR	GELİŞMELER
2008	S. Nakamoto (2008)Bitcoin isimli makalesini yayınladı.
2009	3 Ocak: İlk Bitcoin bloğu oluşturuldu. 12 Ocak: S.Nakamoto ve programcı H. Finney arasında ilk kez Bitcoin transferi gerçekleştirildi. 5 Ekim: New Liberty Standart borsası 1 \$ = 1.309,03 BTC kuru ile Bitcoin yayınladı.
2010	22 Mayıs: BitcoinTalk isimli formda Laszlo Hanyecz 2 pizza siparişinin ödemesini10.000 Bitcoin ile gerçekleştirmesi ilk Bitcoin alışverişi olarak kabul edildi. 22 Mayıs günü her yıl "Bitcoin Pizza Günü" olarak kutlanmaktadır. Temmuz: Mt. Gox Bitcoin borsası kuruldu. Ağustos: Bitcoin market değeri 1 milyon Dolar'ı geçti. 1 BTC = 0,5 \$
2011	9 Şubat: Bitcoin ve ABD Doları eşitlendi. 1 BTC = 1 \$ 23 Nisan: Bitcoin'in Euro ve İngiliz Sterlini ile satışına başlanmasıyla birlikte piyasa değeri 10 Milyon Dolar civarına geldi. 8 Haziran: Bitcoin 31,89 \$ fiyata ulaştı.
2012	27 Eylül: Bitcoin Vakfı kuruldu. 28 Kasım: 50 BTC olan blok ödülü, 1. Bitcoin Blok Ödülü Yarılanmasının gerçekleşmesi ile 25 BTC'ye düştü.
2013	28 Mart: Bitcoin'in piyasa değeri 1 Milyar Doları geçti. Nisan: Bitcoin fiyatı 100 Dolar'ı aştı. 2 Mayıs: San Diego/California'da ilk Bitcoin ATM'si açıldı. 1 Temmuz: BtcTurk'de ilk Bitcoin işlemi yapıldı. 2 Ekim: FBI, Silk Road'u kapatıp 3.6 Milyon Dolar değerinde Bitcoin'e el koydu.
2014	Şubat: Mt. Gox, 744.000 Bitcoin'in çalındığı duyurup iflastan korunmak için talepte bulundu ve teknik problemler gerekçesiyle kapandı.
2015	26 Ocak: Regülasyona tabi ilk borsa olma özelliğine sahip Coinbase 25 eyalette faaliyete geçtiğini duyurdu.
2016	Mart: Bitcoin kripto parasının gerçek parayla eşdeğer fonksiyonlara sahip olduğu Japonya Bakanlar Kurulu tarafından kabul edildi. 9 Temmuz: 25 BTC olan blok ödülü, 2. Bitcoin Blok Ödülü Yarılanmasının gerçekleşmesi ile 12.5 BTC'ye düştü. Kasım: Bitcoin ATM'lerinin sayısı 771 adet oldu.
2017	1 Nisan: Bitcoin'i resmi ödeme yöntemi olarak kabul eden ülkeler arasına Japonya'da katıldı. 1 Temmuz: Bitcoin blokzinciri ikiye ayrılarak Bitcoin Cash isimli yeni bir kripto-para birimi ortaya çıktı. 3 Eylül: Çin, şirketlerin, ICO'lar ile fon toplamasını yasakladı.

12 Ekim: JP Morgan CEO'su Jamie Dimon Bitcoin'i dolandırıcılık faaliyeti olarak gördüğünü söyledi.

15 Ekim: Çin, kripto para alım satım platformlarının kapatılacağını duyurdu.

31 Ekim: CME Group, Bitcoin'in vadeli işlemlere açılacağını duyurdu.

28 Kasım: Bitcoin fiyatı 10.000 \$'ı geçti.

11 Aralık: Chicago (CBOE) borsası Bitcoin vadeli işlemlerini başlattığını duyurdu.



Tablo 1. (Devamı) BTC Piyasaları Gelişim Süreci

YILLAR	GELİŞMELER
2018	13 Ocak: 16.800.000. Bitcoin'in üretilmesiyle toplam Bitcoin'in %80'i üretilmiş oldu.
	30 Ocak: Facebook, kripto para reklamlarını yayınlamayacağını bildirdi.
	7 Mart: ABD, Borsalar ve Menkul Kıymetler Komisyonu (SEC) kripto para alım satım platformlarına kayıt zorunluluğu getirdi.
	14 Mart: Google, kripto para reklamlarını yayınlamayacağını bildirdi.
	26 Mart: Twitter, kripto para reklamlarını yayınlamayacağını bildirdi.
	2 Mayıs: Goldman Sachs, Bitcoin yatırım operasyonu açacağını duyurdu.
2020	11 Mayıs: 3. Bitcoin Blok Ödülü Yarılanması gerçekleşti. Bitcoin blok ödülü 12.5 BTC'den 6.25 BTC'ye düştü.
	21 Ekim: Amerikan ödeme sistemleri şirketi PayPal, Bitcoin ve kriptopara alım satım hizmeti vermeye başlayacağını duyurdu.
	28 Aralık: Bitcoin'in piyasa değeri 500 milyar Dolar'ı aşarak Visa'nın piyasa değerini geçti.
2021	7 Eylül: El Salvador Bitcoin'ini resmi para birimi olarak tanıdığını bildirdi.
	10 Kasım: Bitcoin'in fiyatı, 69.000\$ seviyesine ulaştı.
	14 Kasım: Bitcoin'e Taproot güncellemesi yapıldı
	10 Aralık: Bitcoin işlemci gücü (hash rate), 181.77 TH/s seviyesinde Bitcoin tarihinin en yüksek değerine ulaştı.
	13 Aralık: Bitcoin piyasada toplam arzın %90'ını karşılamıştır.

Bitcoin'in tepe ve dip noktalarını incelediğimizde ise; 2013 yılı öncesine kadar bitcoin piyasa değeri ortalama maksimum 6\$ olduğu gözlenmektedir, diğer yıllarda ise bitcoin değeri aşağıdaki tablo 2'de gösterilmiştir.

Veriler <https://tr.investing.com> adresinden alınmıştır.

Tablo 2. Yıllara Göre Bitcoin Dolar (\$) Para Birimi ile Gösterimi

YILLAR	DİP FİYAT	TEPE FİYAT
2010	\$0,00	\$0,50
2011	\$0,30	\$31,90
2012	\$3,90	\$15,40
2013	\$13,20	\$1.241,90
2014	\$91,70	\$1.093,40
2015	\$157,30	\$492,80
2016	\$350,40	\$982,60
2017	\$739,50	\$19.870,60
2018	\$3.177,00	\$17.252,80
2019	\$3.368,20	\$13.929,80
2020	\$3.869,50	\$29.298,80
2021	\$28.204,50	\$68.990,60
2022	\$15.504,20	\$48.199,00

01.01.2023-10.04.2023 tarihleri arası Bitcoin tepe fiyatının 29.160,4\$ ve dip fiyatının 16.499,7\$ olduğu görülmektedir.

1.4 Kripto Para Birimlerinin Avantajları ve Riskleri

1.4.1 Kripto para birimlerinin avantajları

Bitcoin'in pazarda en güçlü yanı; dünyanın neresinde olursanız olun 7/24 yapılacak herhangi bir ödemenin, tahsilatın Bitcoin kripto para cinsinden ödemek saniyeler içerisinde herhangi bir finansal kuruluşa bağlı olmaksızın mümkündür. Bitcoin'in diğer avantajları ise;

- Ödeme ve yatırım aracı olarak kullanılabilmesi,
- Ödeme veya tahsilat yapılacaksa zaman sıkıntısının olmaması,
- Vergiye tabi olmaması sebebiyle daha düşük oranlarda işlem ücretinin alınması,
- Bitcoin toplam arz limiti 21 milyon adet olmasından dolayı limitli para arzından kaynaklı enflasyondan etkilenmemesi,
- Bitcoin arzının şeffaf olması güvenilirliğini artırması,
- Bitcoin para birimi dönüştürülebilir bir yapıya sahiptir. Euro, USD ve TL olmak üzere birçok para birimine dönüştürülebilir olması,
- Aracı kurum veya komisyoncuya ihtiyaç olmaması,
- Fiziki paraya kıyasla taşıma problemi teşkil etmediği gibi, taşımak ve saklamanın maliyetsiz ve kolay olması,
- Alım/Satım işlemlerinde; doğrudan ilgili kişinin kişisel cüzdanına transferin gerçekleşmesi,
- Finansal yenilikler için teşvik edici olması, (İri, 2021).

1.4.2 Kripto para birimlerinin taşıdığı riskler

Kripto paraların fiyatlarında artan trend nedeniyle, getirilerine ait volatilitenin itibari para birimlerine göre daha yüksek riskli olması Bitcoin'in en büyük risklerinden birisidir (Keçeci, 2020). Bitcoin'in taşıdığı diğer riskler ise;

- Bitcoin cüzdanının kaybolması, çalınması veya bilgisayara virüs bulaşması ile uğranılan zararlar,
- Yapılan işlemlerin geri alınamaması,
- Yapılan işlemlerin anonim olması sebebiyle yapılan hata işlemlerinde muhatap bulunamaması,

- Birçok devlet tarafından tanınmadığı için hukuki açıdan hak aramanın imkânsız hale gelmesi,
- Harcama yapılabilecek platformların kısıtlı olması,
- Denetim mekanizmasının olmaması,
- Fiziksel bir yönünün olmaması tamamen sanal bilgisayar yazılımı olması,
- Madencilik işlemlerinde harcanan elektriğin çok fazla olmasından kaynaklı çevresel sorunlara neden olması (Yıldız & Afşar, 2021).



BÖLÜM 2: TEORİK ÇERÇEVE

2.1 Volatilite Kavramı

Finans literatüründe volalite; bir menkul kıymetin belirli bir zaman aralığında hangi oranda artacağı veya azalacağı hareketlerinin ölçülmesidir. Bu şekilde oluşabilecek hareketlerin tahmin edilmesi sağlanacaktır (Lehman & Mcmillan, 2011).

Volatilite modellemesi ve tahmini son yıllarda finansal piyasalar da büyük ilgi görmüştür. Finansal piyasalarda volatilite tahmini, opsiyon fiyatlandırması, risk ve portföy yönetimi için istikrarlı getiri elde etme noktasında oldukça önemlidir. Yatırımcıların karar vermelerinde geçmişteki verilerden faydalanarak geleceğe yönelik anlamlı bilgiler elde etmek ve finansal istikrarın sağlanmasında önemli rolü vardır (Poon, 2005). Volatilitenin azalması veya artması, piyasalara gelen verilerin sıklığı ve önemliliği ile ilgilidir (Poon & Granger, 2003). Finansal piyasalarda oynaklık tahmini makalesinde; volatilite (oynaklık) ile riskin aynı şey olmadığından bahsederken, birçok yatırım kararında yatırımcı ve portföy yöneticilerinin belirli düzeyde risklerinin olduğunu, yatırım süresi boyunca varlık piyasalarının oynaklığına ilişkin iyi bir tahmin, yatırım riskini değerlendirmek için iyi bir başlangıç noktası olacaktır ve volatilitenin burada en önemli değişken olduğunu vurgulamıştır (Poon & Granger, 2003).

Finans alanında volatilite genellikle bir kümeden hesaplanan standart sapmayı veya varyansı ifade etmek için kullanılır.

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_t - u)^2} \quad (2.1-1)$$

r_t , t günündeki getiriyi, u T günlük dönemde ortalama getiriyi ifade etmektedir.

Bazen, volatilitenin ölçüsü olarak $\hat{\sigma}^2$ kullanılabilir. Varyans basitçe standart sapmanın karesi olduğundan, iki varlığın oynaklığını karşılaştırırken hangi ölçünün kullanılacağı fark etmez.

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_t - u)^2 \quad (2.1-2)$$

Yine (2.1-1) formülündeki gibi; r_t t günündeki getiriyi, u T günlük dönemde ortalama getiriyi ifade etmektedir.

Volatilitenin ölçülmesi veya tahmin edilmesinde standart sapma kullanımı daha yaygındır, çünkü standart sapma ortalama ile aynı ölçü birimine sahiptir bu da hesaplamayı kolaylaştırmaktadır (Poon & Granger, 2003).

2.1.1 Finansal zaman serilerinde volatilité kavramı

Finansal zaman serileri, doğru model spesifikasyonu ve tahmini için önemli bazı kriterlere göre değerlendirme yapar. Bu kriterler;

Volatilité kümelenmesi: çalkantılı bir piyasa gününü başka bir çalkantılı gün takip etme eğilimindeyken, sakın bir piyasa dönemini başka bir sakın dönem takip etme eğiliminde olmasıdır. Bu tür oynaklıkların kalıcılığını yakalamak için Robert Engle(1982) Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) modelini ilk kez kullanarak yüksek veya düşük oynaklıkları kalıcı olarak tahmin etmiştir (Poon & Granger, 2005).

Volatilité asimetrisi ve kaldıraç etkisi: Poon (2005) volatilité asimetrisi bir önceki günün verilerinin negatif yönlü olması durumunda oynaklığın artacağını belirtmiştir. Fischer Black (1976) ve Christie (1982) bu durumu kaldıraç etkisi olarak tanımlamışlardır. Hisse senedindeki fiyatların ani düşüşü firmaların kaldıraç oranları ve finansal risklerinde artışa sebep olur. Volatilité asimetrisi en çok negatif yönlü büyük düşüşlerde belirgindir (Knight & Satchell, 1998:3).

Kalın kuyruk: varlık piyasalarının zaman içinde değişen varyans, kalın kuyruk, sivrilik ve oynaklık kümelenmesi sergilediği görülmüştür. Normal dağılan değişkenler için çarpıklık 0, basıklık ise 3'tür. Basıklık katsayısı pozitif ise sivri negatif yönlü ise basık dağılımı ifade etmektedir. Ama finansal piyasalarda varlık fiyatlarında oluşan değişimin yüksek olması uç değerlerin varlığı, dağılımın kalın kuyruğa sebep olması normallikten sapmasına neden olur. Bu yüzden basıklık çoğu zaman 3'ü geçmektedir (Mandelbrot, 1963). Normallik varsayımı testi için Lagrange çarpanı testi olan Jarque-Bera testi kullanılır.

Volatilité yayılımı: küreselleşme ile mal piyasaları ve finansal piyasaların birbiri ile etkileşimi artmakta ve piyasalar arası yayılım hızlanmaktadır. Poon (2005) bu durumu aşırı korelasyon olarak tanımlamaktadır. Volatilité yayılımında tek

değişkenli modeller yerine çok değişkenli modeller ile çalışmak riski minimize etmekte ve portföy seçiminde daha iyi kararlar alma olanağı sunmaktadır.

Uzun dönem hafıza: bir zaman serisinde meydana gelen şoklar yüksek orandan kalıcılık göstermektedir. Seri uzun dönem hafıza ile gösterilebiliyorsa, seride otokorelasyon sorunu olduğu ve geçmiş volatiliteler verisi, gelecek volatiliteleri tahmin etmek için kullanılabilir (Altuntaş, 2020).

2.1.2 Kripto para piyasalarında volatiliteler kavramı

Kripto para piyasalarında fiyatların agresif şekilde yukarı aşağı seyretilmesi durumunda yatırımlar değişkenlik kazanır. Değişkenliği yüksek varlıklar değer bakımından hızlı yukarı aşağı yönlü hareket etmesi durumunda yatırımcılar fiyatların değişkenlik göstermediği istikrarlı yatırım araçlarına yönelebileceği gibi, üstlenilecek risk seviyesinin elde edileceği potansiyel getirilerle ilişkili olduğunu gerçeğini de belirtmek gerekir.

Kripto paralarda; çıkan haberler, likidite durumu, piyasa büyüklüğü gibi faktörler volatiliteleri etkilemektedir. Volatiliteler analizlerinin uzun zamanda yapılması ani düşüşlerde kayıpları minimize edilmesini sağlayacaktır.

2.2 VIX

1973 yılında hisse senedi opsiyon işlemleri başladığı zaman oluşturulan, Chicago Board Options Exchange (CBOE) VIX endeksi gerçek zamanlı bir piyasa endeksi olup piyasanın 30 günlük değişim beklentilerini göstermektedir (Whaley, 1993). İlk etapta ABD borsasında S&P 100 endeksi olarak 30 günlük volatilitenin ölçütü olarak kullanılmıştır. 2003 Eylül itibari ile CBOE, VIX endeksi hesaplama yönteminde değişikliğe giderek S&P 500 endeksine geçiş yapmıştır. Bu geçiş ile birlikte yatırımcılar VIX endeksini kullanarak piyasadaki risk seviyesi ve stres faktörlerini ölçebilmiş ve yatırım kararlarını almaya başladılar.

VIX'in hesaplanma yöntemi;

$$\sigma_{VIX}^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{rT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad (2.2-1)$$

$$F = K_0 + e^{rT} (c_0 - p_0), \quad (2.2-2)$$

$$\Delta K_i = \frac{K_{i+1} + K_{i-1}}{2} \quad (2.2-3)$$

burada;

r: vadeye kadar sürekli bileşik faiz oranını

T: dakika bazlı sona erme süresini

F: vadeli fiyat endeksini

K_0 : vadeli fiyat endeksinin (F) nin hemen altındaki en yakın kullanım fiyatını

K_i : parasız opsiyonların kullanım fiyatını

K_i : kazanç getirmeyen i. opsiyonun kullanım fiyatını yani $K_i > 0$ ise alım opsiyonu, $K_i < 0$ ise satış opsiyonu, $K_i = 0$ ise hem alım hem de satış opsiyonlarını

∇K_i : kullanım fiyatları arasındaki farkı

Q (K_i): kullanım fiyatı (K_i) olan opsiyonların alım ve satışlar için orta noktasını ifade eder.

İki opsiyon arasında T_1 ve bir sonraki en yakın dönem T_2 için 30 günlük sabit değer volatilité endeksi VIX'in hesaplanması;

$$VIX = 100 * \left\{ \left(\frac{N_{T_2} - N_{30}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right) + T_2 \sigma^2 \left(\frac{N_{30} - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right) \right\} * \frac{N_{365}}{N_{30}} \quad (2.2-4)$$

Burada N_T toplam dakika sayısını ifade etmektedir.

N_{30} ; bir aydaki toplam dakika sayısı =43.200

N_{365} ; bir yıldaki toplam dakika sayısı= 525.600

İfade etmektedir (Poon, 2005, ss.143).

2.3 DXY

Uluslararası finans piyasalarında korku endeksi olarak bilinen VIX ve ABD Dolar endeksi (DXY) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin döviz kurları üzerinde etkili olmaktadır. 1944 yılında Bretton Woods anlaşması ile birlikte 44 ülkenin para birimi dolar karşısında sabit bir değer olarak dolar endeksini oluşturmuştur. 1 ons altın 35 dolar olarak belirlenmiş ve doların mevcut değeri bu şekilde sabit tutulmuştur (Sezal, 2023).

1971 yılında ABD Bretton Woods anlaşmasından vazgeçip sabit kur sisteminden serbest kur sistemine geçmiştir. Dolar endeksi, doların ve döviz kurlarının mevcut durumunu belirlemek amacıyla oluşturulmuş ve 6 gelişmiş ülkenin döviz kurlarının geometrik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Dolar endeksinin hesaplanmasında baz alınan ülkelerin para birimleri sırasıyla; “Euro, Kanada Doları, Japon Yeni, İsveç Kronu, İsviçre Frangı ve İngiliz Sterlininden oluşmaktadır (Erek, 2021).

Tablo 3. Baz alınan ülkelerin para birimleri geometrik ortalamaları

PARA BİRİMİ	AĞIRLIK ORANI
Euro	57.6%
Japon Yeni	13.6%
İngiliz Sterlini	11.9%
Kanada Doları	9.1%
İsveç Kronu	4.2%
İsviçre Frankı	3.6%

Dolar endeksinin başlangıç değeri 100 olarak kabul edilir ve hesaplamann yapıldığı günkü parite seviyesinin dolar endeksi içerisindeki ağırlığı kadar üssü alınır. Doların baz para birimi olduğu durumlarda üssü pozitifdir, tersi durumda ise negatif alınmaktadır.

$$DXY = 50.14348112 \times EUR/USD^{(-0.576)} \times USD/JPY^{(0.136)} \times GBP/USD^{(-0.119)} \times USD/CAD^{(0.091)} \times USD/SEK^{(0.042)} \times USDCHF^{(0.036)}$$

DXY endeksi hesaplanırken kullanılan 50.14348112 rakamı sabit çarpandır (Erek, 2021).

BÖLÜM 3: LİTERATÜR TARAMASI

Yapılan literatür taraması sonucunda; Bitcoin fiyatları, VIX endeksi ve DXY endeksi ile arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özetlenmiştir.

Alpago, H.(2018), Bitcoin ile birlikte oluşan değişim ve dönüşümlerin “Selfcoin” veya benzeri uygulamaların mevcut sistemin yerini alacağını öngörmektedir.

Cengiz, K. (2018), Bitcoin bilinirliği birlikte diğer coinlerdeki artışın avantaj ve dezavantajlarını incelemiş ve piyasanın daha kontrol edilebilir olması adına hukuki/muhasebesel/vergisel boyutta eksikliklere değinmiştir.

Aslan, B. (2020), Bitcoin'in; dolar, euro ve altın ile olan ilişkisini korelasyon analizini kullanarak incelenmiş olup standart sapmanın on kat fazla olduğu saptanmıştır. Böyle bir durumda BTC'nin gelecekteki hareketlerinin belirsiz olduğuna ve rezerv para birimi olarak kullanımında acele edilmemesi gerektiği kanaatine varmıştır.

Altuntaş, C.Ö. (2020), VIX endeksinin BIST100 endeksi için bir gösterge olabileceğini, VIX endeksindeki bir volalitenin BIST100 endeksinin etkilediğini; CCC-GARCH ve ARDL testlerini uygulayarak yorumlamıştır.

Güleç, Ö.F & Çevik, E. (2018), Faiz değişkeninin bağımlı değişken olduğu modelde değişkenler arasında uzun dönemde iraksama gözlemlenmiştir ve Bitcoin'in faizin Granger nedeni olduğu sonucuna Johansen Eşbütünleşme analizi yaparak ulaşımlardır.

Black, F. (1976), Hisse senedindeki fiyatların ani düşüşü firmaların kaldıraç oranlarında ve finansal risklerinde artışa sebep olduğu öngörüsünde bulunmuştur. Volalite asimetrisi ve kaldıraç etkisi yöntemlerini kullanmıştır.

Whaley, R. (1993), VK ve SPX arasındaki korelasyonun negatif yönlü olduğunu ve borsa düşüş trendiyken piyasadaki paniğin arttığını VIX endeksinin artış trendine girdiğini korelasyon analizi yaparak saptamıştır.

Gujarati, D.N. (2005), kesin nedensel ilişkileri ayırt etmek için denklemlerin ve parametrelerin alması gereken biçim üzerinde yoğunlaşırken, stokastik unsurlar ve değişkenlerin doğal zaman sıralaması teoride nispeten küçük roller oynasa da göz ardı

edilmemesi gerektiğine değinmiştir. Yöntem olarak Granger Nedensellik Testi kullanılmıştır.

Celil, A., Mahmood, C.A T. & İdris, M. (2013), çalışmalarında 1972-2011 yılları arasındaki uluslararası turizm ile Pakistan'ın ekonomik büyümesi arasındaki ilişkiyi ARDL modelini kullanarak incelemişlerdir. Testin sonuçları ise, turizm faaliyetlerinin ekonomik büyümeyi etkilediği yönündedir.

Odhiambo N.M. (2009), Tanzanya'da 1971-2006 yılları arasında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi ARDL sınır testi yaklaşımı ile incelemektedir. Sınır testinin sonucuna göre enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun vadede ilişki olduğunu gösterdiğini tespit etmiştir.

Fuinhas, J. & Marques, A.C. (2012) Portekiz, İtalya, Yunanistan, İspanya ve Türkiye'de arasındaki birincil enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişkiyi 1965-2009 yılları arasındaki zaman serisi verileriyle incelemektedirler. Çalışmada yöntem olarak ARDL sınır testini kullanılmıştır. Testin sonucuna göre hem uzun vadede hem de kısa vadede enerji ve büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğu ileri belirtilmiştir.

BÖLÜM 4: VERİ SETİNİN TANIMLANMASI VE BİRİM KÖK TESTLERİ

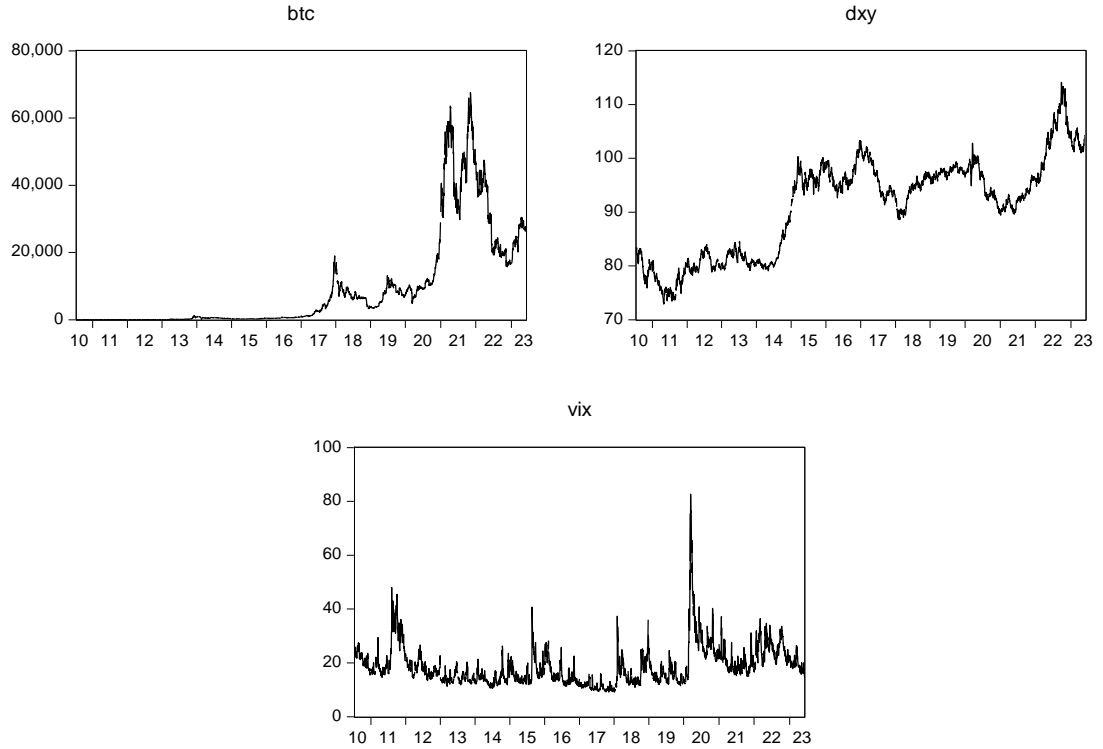
4.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çalışmada belirlenen değişken, kripto para piyasasında ilk olması sebebi ile Bitcoin (BTC) kripto para birimi incelenmiş ve VIX endeksi ile DXY endeksi arasındaki ilişkisi analiz edilmiştir.

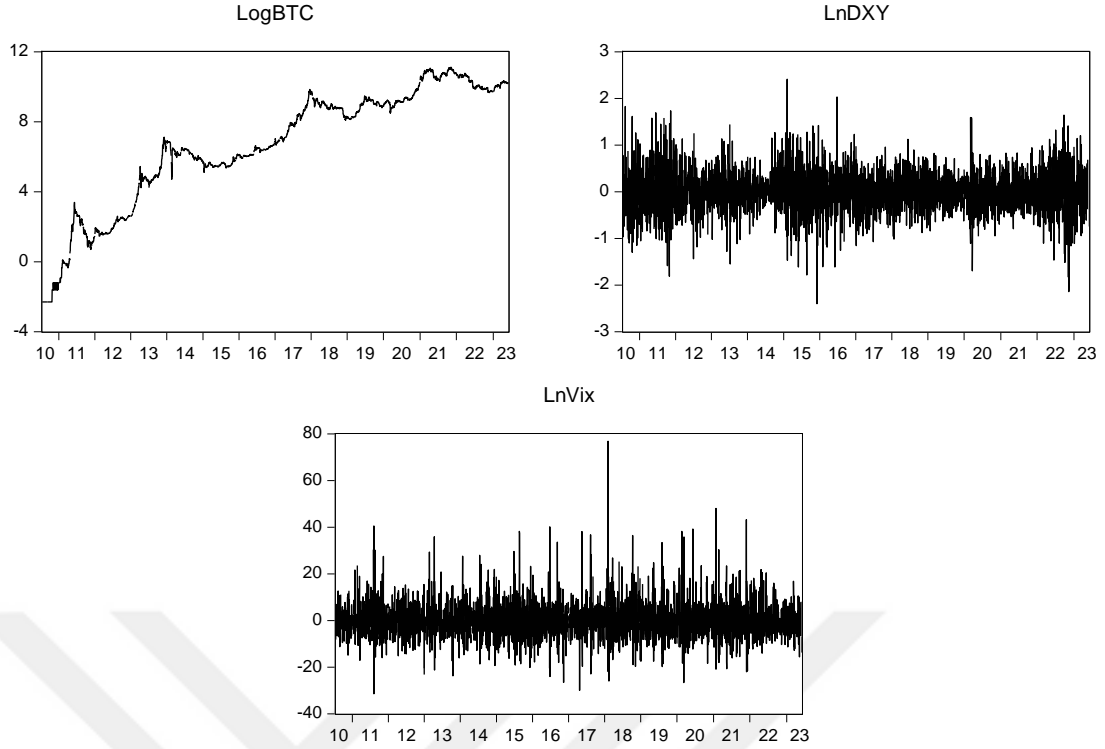
Çalışmanın amacı, BTC ile VIX endeksi ve DXY endeksi arasındaki ilişkiyi Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model analizi ile tespit etmektir. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların az olması sebebi ile bu çalışmanın literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

4.2 Data ve Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada 19.07.2010 – 02.06.2023 tarihleri arası dönem için Bitcoin, dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Kullanılan değişkenlere ilişkin veriler ise Haziran 2023’de Investing.com’den temin edilmiştir. Gerçekleştirilen analiz ve testlerde Eviews12 programı kullanılmıştır. Bitcoin 2008 yılında piyasaya girmiş olsa da 19.07.2010 yılına kadar önemli bir fiyat hareketinin olmaması sebebi ile başlangıç yılı olarak bu tarih baz alınmıştır.



Şekil 3. Bitcoin, dolar endeksi ve VIX endeksi verilerinin düzey grafikleri



Şekil 4, LogBTC, LnDXY ve LNVIX serilerinin grafikleri

Şekil 3 Bitcoin, dolar endeksi ve VIX endeksine ilişkin fiyat serilerini (ham verileri) göstermektedir. Buna göre Bitcoin 2016 yılının ortalarına kadar sifıra oldukça yakın bir seviyede fiyatlanırken, bu dönem sonrası fiyatı hızla artmış, büyük fiyat hareketleri ile oldukça oynak bir görüntü sergilemiştir. Diğer taraftan dolar endeksinin ise yükselen trend içeren bir seri olduğu gözlemlenmektedir. Bitcoin'in oldukça keskin bir şekilde arttığı Covid-19 pandemisi döneminde doların değer kaybettiğini, Dolar endeksinin grafiğindeki düşüş hareketinden yola çıkarak söylemek mümkündür. Buna karşılık VIX endeksi, hesaplanmaya başlandığı 1993 yılından itibaren en yüksek seviyesini gördüğü Covid-19 pandemisinin yaşandığı 2020 yılı haricinde görece daha az oynak bir görünüm sergilemektedir. Buna karşın, VIX endeksi 20'nin altında değer aldığı anda piyasa katılımcılarının nispeten istikrarlı piyasa koşulları bekledikleri dikkate alındığında, yatırımcıların piyasa hakkında zaman zaman karamsarlığa kapıldığı da yine ilgili şekilden gözlemlenmektedir.

Bununla birlikte, Şekil 4'te doğal logaritması alınmış Bitcoin serisi ile dolar endeksi ve VIX endeksinin logaritmik getiri serilerine ilişkin grafikler verilmiştir. Yapılacak analizde Bitcoin serisinin bağımlı değişken olarak kullanılacak olması ve ARDL modelinde bağımlı değişkenin I(1) olması gerekliliği nedeni ile ilgili serinin

sadece doğal logaritması alınmıştır. Bununla birlikte dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksine logaritmik dönüşüm yapıldığında kendi ortalamaları etrafında hareket ettikleri gözlemlenmektedir. Fiyat serilerine kıyasla getiri serilerinin daha durağan bir görüntü çizmesi dolayısıyla, bu çalışmada yapılan analizde dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksinin logaritmik (sürekli bileşik) getiri serileri kullanılmıştır.

Verilere ilişkin tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Serilerin Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri

İstatistikler	LogBTC*	LnDXY**	LnVIX***
Ortalama	6.627	0.007	-0.017
Medyan	6.853	0.000	-0.641
Maksimum	11.120	2.407	76.824
Minimum	-2.302	-2.399	-31.414
Standart Sapma	3.385	0.451	7.752
Çarpıklık	-0.819	0.044	1.159
Basıklık	2.874	4.811	9.466
Örneklem Sayısı	3258	3257	3257

Not: ***, ** ve * sembolleri sırasıyla VIX endeksinin logaritmik getirisi, DXY endeksinin logaritmik getirisi ve Bitcoinin logaritma değerini göstermektedir.

Tablo 4’te elde edilen sonuçlara göre Bitcoin ve Dolar endeksinin ortalaması sıfırdan büyük (pozitif), VIX endeksine ilişkin getiri ortalaması ise sıfırdan küçüktür (negatif). Bu durum Bitcoin ve Dolar endeksi pozitif yönlü bir değişim sergilerken, VIX endeksinin negatif yönlü bir değişim gösterdiğine işaret etmektedir. Keskin yükseliş ve inişleriyle karakterize Bitcoin’e kıyasla VIX endeksinin standart sapmasının daha yüksek olması ise, Bitcoin’de 2016 yılı ortalarına kadar önemli bir fiyat hareketinin olmaması ile açıklanabilir. Çarpıklık katsayılarına göre her üç serinin de frekans dağılımı asimetriktir. LnDXY ve LnVIX serilerinin katsayılarının sıfırdan büyük olması, bu serilerin sağa çarpık olduğunu, dolayısıyla birçok verinin dağılımın sağ tarafında kümelenmesi sebebiyle, dağılımın sağ tarafındaki kuyruğun daha uzun veya kalın olduğuna işaret etmektedir. Bu tip bir dağılım modeli, özellikle finansal zaman serilerinde oldukça sık gözlemlenmektedir. Buna göre her iki serinin de zaman içerisinde artma eğiliminde olduğunu ve yatırımcılar her ne kadar sıkça kayıp riskiyle karşı karşıya kalsalar da, bu kayıpları kompanse edebilecekleri kadar büyük getiriler elde etme potansiyelinin de olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan LogBTC serisinin çarpıklık katsayısının negatif olması, bu serinin sola çarpık olduğuna ve birçok verinin dağılımın sol tarafında kümelendiğine işaret etmektedir. Negatif çarpık bir seri, pozitif çarpık bir seriye kıyasla yatırımcılar tarafından görece daha az tercih

edilir: Bu tür bir seride yatırımcılar sık sık küçük getiriler elde eder ancak bu getirileri ortadan kaldıracak (nihayetinde negatif getiri ile sonuçlanacak) büyük kayıplarla karşılaşma riskleri mevcuttur. LnDXY ve LNVIX serilerinin leptokurtik, yani 3'ün üzerinde basıklık katsayısına sahip oluşu, serilerde çok fazla uç değer (outlier) olduğuna işaret etmektedir. Bu durumda bu serilerde *kurtosis risk* olarak da bilinen, aşağı ve yukarı yönlü büyük fiyat hareketlerinin takip edeceği sıra dışı olayların gerçekleşme olasılığının oldukça yüksek olması bakımından, riskten kaçınan bir yatırımcı leptokurtik bir piyasada işlem yapmaktan imtina edecektir. Buna karşılık LogBTC serisinin basıklık katsayısının 3'ün altında olduğu gözlemlenmektedir (platykurtic). Riskten kaçınan yatırımcıların, öngörülemeyen olayların daha az sıklıkla yaşandığı, 3'ün altında basıklık katsayısına sahip (platykurtic) yatırım araçlarına yatırım yapmayı tercih ettiği bilinmektedir. Bu çalışmada kullanılan Bitcoin serisinin daha önce de belirtildiği gibi büyük hacimli fiyat değişiklikleriyle karakterize olması sebebiyle leptokurtic olması beklenirken, tarih aralığının geniş tutulması nedeniyle basıklık katsayısının 3'ün altında değer aldığı tahmin edilmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin durağan olup olmadığının tespiti için serilere sırasıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri uygulanmıştır. Tablo 5, ilgili birim kök testlerine ilişkin sonuçları göstermektedir:

Tablo 5. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testleri

ADF				
Değişkenler	Birinci Fark		Düzye	
	<i>Sabit Terim</i>	<i>Sabit Terim ve Trend</i>	<i>Sabit Terim</i>	<i>Sabit Terim ve Trend</i>
LogBTC	-30.246***	-30.338***	-2.931**	-2.639
LnDXY	-20.285***	-20.282***	-57.056***	-57.049***
LnVIX	-23.483***	-23.479***	-61.857***	-61.848***
PP				
Değişkenler	Birinci Fark		Düzye	
	<i>Sabit Terim</i>	<i>Sabit Terim ve Trend</i>	<i>Sabit Terim</i>	<i>Sabit Terim ve Trend</i>
LogBTC	-59.307***	-59.371***	-3.009**	-2.567
LnDXY	-1155.241***	-1155.629***	-57.109***	-57.102***
LnVIX	-875.796***	-876.046***	-70.144***	-70.134***
KPSS				
Değişkenler	Birinci Fark		Düzye	
	<i>Sabit Terim</i>	<i>Sabit Terim ve Trend</i>	<i>Sabit Terim</i>	<i>Sabit Terim ve Trend</i>

LogBTC	0.040	0.040	0.502**	0.058
LnDXY	0.083	0.057	0.062	0.063
LnVIX	0.069	0.042	0.025	0.021

Not: ***, ** ve * sembolleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Maksimum gecikme uzunluğu Schwert kuralına göre, gecikme uzunluğu ise Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'ne göre belirlenmiştir. LnVIX, VIX endeksinin logaritmik getirisi, LnDXY, DXY endeksinin logaritmik getirisi ve LogBTC, Bitcoinin logaritma değerini göstermektedir. Kullanılan test istatistikleri; Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleridir.

Tablo 5'te yer alan ADF, PP ve KPSS birim kök testleri sonuçlarına göre, LnDXY ve LnVIX serilerinin her ikisinde de birim kök varlığına rastlanmamış ve dolayısıyla log-getiri serilerinin durağan olduğu tespit edilmiştir. LogBTC serisi ise KPSS birim kök testinde düzeyde durağan, ADF ve PP birim kök test sonuçlarına göre ise birinci farkı alındığında durağandır. Sonuç olarak LnDXY ve LnVIX serilerinin I(0), LogBTC serisinin ise I(1) olduğuna karar verilmiştir.

4.4 Ampirik Sonuçlar

Bu çalışmada, Bitcoin fiyatları ile dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksi arasındaki ilişki, Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model çerçevesinde incelenmiştir. Bitcoin'e ilişkin fiyatların kesintisiz ilerlemesine karşın, DXY ve VIX endekslerinin hafta sonları ve resmî tatillerde işlem görmemesi ve dolayısıyla yeni değer oluşturmaması nedeniyle bu çalışmada kullanılan veri seti, iki farklı konsept doğrultusunda oluşturulmuştur:

- (i) DXY ve VIX endekslerinin işlem günlerine hafta sonları ve resmî tatiller dahil olmadığından dolayı, verisi olmayan günlere karşılık gelen Bitcoin fiyat verilerinin silindiği Model 1
- (ii) (ii) ilgili günlerdeki VIX ve DXY serilerinin işlem gördüğü son günün kapanış değerinin kullanılmasıyla oluşturulan Model 2.

Bu bağlamda oluşturulan ARDL modeli, aşağıdaki Denklem (3.4-1)'de verilmiştir:

$$LogBTC_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_p LogBTC_{t-p} + \sum_{j=0}^q \alpha_q LnDXY_{t-q} + \sum_{k=0}^r \gamma_r LnVIX_{t-r} + \varepsilon_t \quad (3.4-1)$$

Denklem (3.4-1) belirtilen analizde Bitcoin serisinin bağımlı değişken olarak kullanılacak olması ve ARDL modelinde bağımlı değişkenin I(1) olması gerekliliği

nedeni ile ilgili serinin sadece doğal logaritması alınmıştır. Bununla birlikte yapılan analizde dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksinin logaritmik (sürekli bileşik) getiri serileri kullanılmıştır.

Denklem (3.4-1)'de verilen ARDL modele ilişkin tahmin sonuçları ise Tablo 6'da raporlanmıştır.

Tablo 6. ARDL Model Tahmini

Değişken	Model 1	Model 2
	Katsayı	Katsayı
Sabit	10.04243 *** (1.282159)	10.15919 *** (1.317390)
LnDXY	-4.619786 (3.540453)	-5.441310 (4.069474)
LnVix	-0.717390 ** (0.340313)	-0.760045 ** (0.351137)
ECT	-0.001059 *** (0.000159)	-0.000826 *** (0.000122)
Bounds	11.13034 ***	11.38898 ***
White F	12.50041 ***	52.69451 ***
B-G F	1.758910 ***	1.920854 ***

*** ve ** sembolleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Gecikme değeri Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'ne göre belirlenirken, maksimum gecikme değeri bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler için 12 olarak belirlenmiştir. Kullanılan standart hatalar Newey-West'in standart hatalarıdır (HAC). Model 1; DXY ve VIX endekslerinin işlem günlerine hafta sonları ve resmî tatiller dahil olmadığından dolayı, verisi olmayan günlere karşılık gelen Bitcoin fiyat verilerinin silinmesi ile, Model 2; ilgili günlerdeki VIX ve DXY serilerinin işlem gördüğü son günün kapanış değerinin kullanılmasıyla oluşturulmuştur.

Tablo 6'da hem Model 1 hem de Model 2'de tahmin edilmiş olan katsayı değerlerinin işaret ve büyüklüklerine bakıldığında sonuçların birbirine yakın ve tutarlı olduğu görülmektedir. White ve Breusch-Godfrey testlerinin sonuçlarında modelde değişen varyans ve otokorelasyonun varlığı tespit edilmiştir. Max gecikme sayısı

yükseltilmesine karşın otokorelasyon problemi aşılammamıştır ve Newey-West'in değişen varyans ve otokorelasyona duyarlı standart hataları kullanılmıştır.

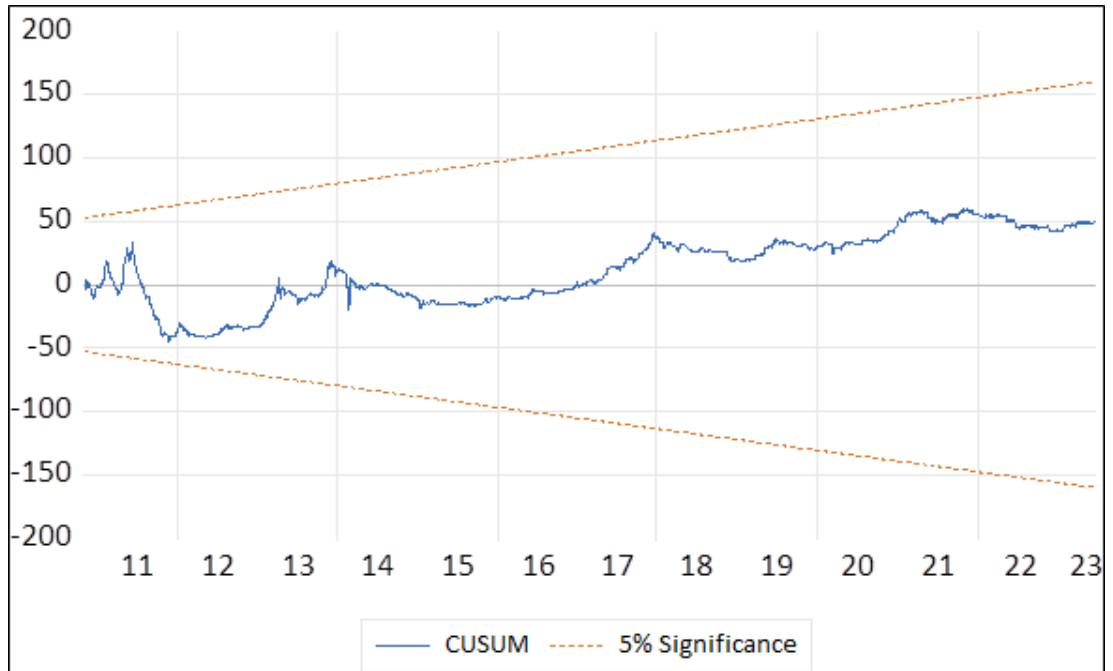
Hata düzeltme modeline bakıldığında hata düzeltme terimi negatif olarak tahmin edilmiş ve bu katsayı %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca bounds test sonucu da %1 düzeyinde uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu sonucunu desteklemektedir. Yani Bitcoin fiyatlarının logaritması (LogBTC) ile VIX endeksi ve dolar endeksinin logaritmik getirileri uzun dönemde birlikte hareket etmektedir.

Tahmin edilen ilk eğim katsayısı olan LnDXY yani dolar endeksinin logaritmik getirileri her iki modelde de negatif işaretli olarak tahmin edilmiş ancak istatistiksel olarak sıfırdan anlamlı derecede farklı bulunmamıştır. İkinci eğim katsayısı olan LnVix yani volatilité endeksinin büyüme oranı her iki modelde de negatif olarak tahmin edilmiş ve %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre VIX endeksinin büyüme oranında gerçekleşecek 1 puanlık bir artış Bitcoin fiyatlarını model 1'de yaklaşık %72, Model 2'de ise %76 oranında azaltacaktır.

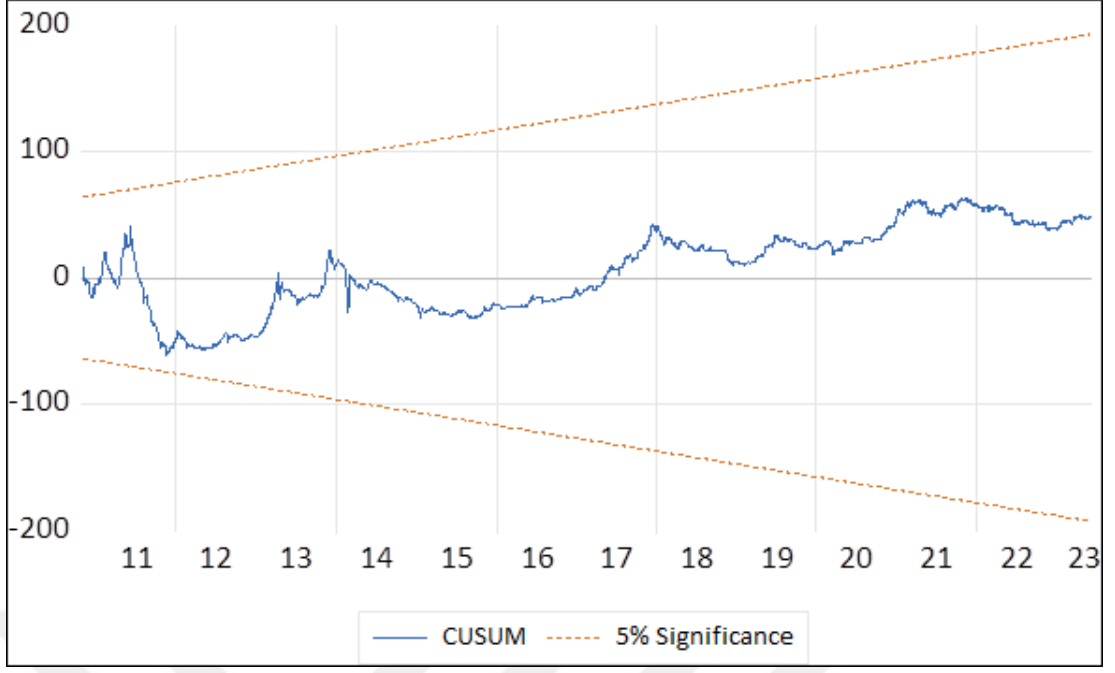
EK 1.

Model 1 Cusum

Tablo 7. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testleri



Model 2 Cusum



4.5 Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model

ARDL modelleme yaklaşımı Pesaran ve Shin (1999) tarafından ortaya atılmış ve Pesaran ve arkadaşları (2001) tarafından geliştirilmiştir (Odhiambo, 2008). Johansen ve Juselius'un eşbütünleşme tekniğinin de açıklayıcı değişkenlerin tamamının durağan olması beklenmektedir. ARDL eşbütünleşme testi Johansen ve Juselius'un eşbütünleşme tekniğini ile karşılaştırıldığında ARDL tahmincilerinin düzeyde durağan veya birinci farkının alınmasından sonra durağan olmaları ARDL sınır testi yönteminin uygulanmasına engel teşkil etmemektedir (Celil, Mahmood&İdris, 2013).

İstatiksel analizlerde eşbütünleşme testleri ekonomik göstergeler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin analizi için sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir. ARDL (p,q) modeli aşağıdaki gibi ifade edebiliriz;

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \alpha_0 x_t + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_q x_{t-q} + \varepsilon_t \quad (3.5-1)$$

ε_t rassal hata terimini ifade etmektedir.

Modelde; bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin olması ve aynı zamanda bağımsız değişken olarak bulunması otoresif (AR), x açıklayıcı değişkenin ardışık

gecikmeli değerlerini içermesi dağıtılmış gecikme (DL) unsurlarına sahip olduğunu göstermektedir (Fuinhas&Marques, 2012).

ARDL modeli daha geniş anlamda açıklamak istersek;

$$y_t = \alpha_0 \alpha_1 t + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \beta' x_t + \sum_{i=0}^{q-1} \beta_i^* \Delta x_{t-i} + u_t \quad (3.5-2)$$

$$\Delta x_t = P_1 \Delta x_{t-1} + P_2 \Delta x_{t-2} + \dots + P_i \Delta x_t + \varepsilon_t \quad (3.5-3)$$

x_t , kendi aralarında eşbütünleşik olmayan k-boyutlu değişkenleri

u_t ve ε_t , sıfır ortalama ve sabit varyans/kovaryans ile korelasyonsuz hata terimlerini

P_i , Δx_t cinsinden vektör otoregresif işleminin durağan olmasını sağlayan $k \times k$ katsayısı matrislerini ifade etmektedir (Altuntaş, 2020).

SONUÇ

Değişen dünya düzeni ve teknolojik gelişmeler finans piyasalarını derinden etkilemektedir. Nakamoto 2008 yılında Bitcoin makalesini yayınlamasıyla birlikte finansal varlık kavramında değişimler meydana gelmiştir. Finans piyasalarına kripto varlıkların dahil olmasıyla birlikte varlık piyasalarında oynaklıklar meydana gelmeye başlamıştır.

Bitcoin fiyatlarının belirlenmesi ve volatilitedeki değişimlerin incelenmesi adına, bu çalışmada 19.07.2010 – 02.06.2023 tarihleri arası dönem için Bitcoin fiyatları ile dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksi arasındaki ilişki Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Autoregressive Distributed Lag Model – ARDL) Model çerçevesinde incelenmiştir.

Bitcoin serisi ile dolar endeksi ve VIX endeksinin logaritmik getiri serilerine ilişkin analizde Bitcoin serisinin bağımlı değişken olarak kullanılacak olması ve ARDL modelinde bağımlı değişkenin I(1) olması gerekliliği nedeni ile ilgili serinin sadece doğal logaritması alınmıştır. Bununla birlikte dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksine logaritmik dönüşüm yapıldığında kendi ortalamaları etrafında hareket ettikleri gözlemlenmektedir. Fiyat serilerine kıyasla getiri serilerinin daha durağan bir görüntü çizmesi dolayısıyla, bu çalışmada yapılan analizde dolar endeksi (DXY) ve VIX endeksinin logaritmik (sürekli bileşik) getiri serileri kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; Bitcoin ve Dolar endeksi negatif yönlü bir değişim sergilediği görülmektedir ve katsayı istatistiksel olarak anlamlı değildir. VIX endeksinin de negatif yönlü bir değişim gösterdiği saptanmıştır. Yani VIX endeksinin büyüme oranında 1 puanlık bir artış Bitcoin fiyatlarını model 1’de yaklaşık %72, Model 2’de ise %76 oranında azalttığı gözlemlenmiştir.

Bitcoin kripto parasının finans piyasalarında etkin olduğu durumlarda, Bitcoin kripto parasına yatırım yapacak bir piyasa katılımcısının VIX endeksini bir gösterge olarak kabul edebilir ve VIX endeksinde volatiliteye sebep olan bir gelişmenin, yapılan analiz neticesinde elde edilen sonuçlarda belirtilen gecikme uzunluklarında Bitcoin kripto parasına etkisini göstereceği bilgisiyle yatırım kararı verirken bir gösterge olarak dikkate alınabilir fakat dolar endeksi (DXY) bir gösterge olarak kabul edilmemelidir.

Bu alışmada Bitcoin fiyatları, DXY ve VIX endeksleri arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile incelenmiştir. Bitcoin fiyatlarının belirlenmesini etkileyen birçok değişken mevcuttur. Bu değişkenler ile Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkinin daha derinden incelenmesi gerekmektedir. Farklı analiz yöntemleri ve zaman aralıklarında yapılacak olan çalışmalar ile ilişkinin tutarlılığını kontrol etmek daha uygun olacaktır. Çünkü değişkenler arasındaki ilişki yaşanılan spekülasyonlar ile belli dönemlerde değişkenlik gösterebilmektedir.



KAYNAKLAR

- Alkın, E. (1974). *İktisat*. İstanbul: Elo matbaası, ss. 177-179.
- Alpago, H. (2018). Bitcoin'den selfcoin'e kripto para. *Uluslararası Bilimsel Araştırma Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 2*, 411-428.
- ALTUNTAŞ, C.Y. (2020). *Küresel likidite koşullarının borsa İstanbul endekslerine etkileri*. Atılım Üniversitesi, ANKARA.
- Ametrano, F. M. (2016). Hayek Money: the Cryptocurrency Price Stability Solution at SSRN 2425270
- Arslan, C.B. & Çaşkurlu, E. (2021). Blokzincir teknolojisi, kripto paralar ve finansal derinleşme: türkiye üzerine bir analiz, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 28*, 98-124.
- ASLAN, B. (2020). *Kripto para birimlerinin rezerv para olabilme potansiyeli*. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, HATAY.
- Bashir, İ. (2020) *Blockchain'de ustalaşmak: dağıtılmış defterler, konsensus protokolleri, akıllı sözleşmeler, dapp'ler, kripto para birimleri, ethereum ve daha fazlasına derin bir bakış*. Birleşik Krallık: EBSCO Yayıncılık, ss. 14-23.
- Celil, A. & Mahmood, T. & İdris, M. (2013). Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: an ARDL bounds testing approach, *Economic Modelling, Sayı:35*, 185-191.
- Cengiz, K. (2018). En popüler kripto para birimi: bitcoin. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, cilt:1*, 87-100
- Civelek, A. (2020). *İslâm hukuku açısından kripto paralar*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ÇANAKKALE.
- Çetinkaya, Ş. (2018). Kripto paraların gelişimi ve para piyasalarındaki yerinin swot analizi ile incelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 5*, 11-22.
- Çevik , E. & Güleç, Ö.F., (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , Cilt: 7, Sayı: 2*, 18-37.

- Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica*, Cilt:50, Sayı:4, 987-1007.
- Erek,M. (2021). Abd dolar endeksinin (dxy) incelenmesi, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, sayı:16. (4), 291-306
- Fuinhas, J. & Marques, A.C. (2012). Energy consumption and economic growth nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: an ARDL bounds test approach (1965-2009), *Energy Economics*, Sayı:34, 511-517.
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, Cilt 37, Sayı. 3, 424-438.
- Gujarati, D.N. (2020). *Temel ekonometri*. Şenesen, Ü.& Şenesen, G.G. İstanbul: Literatür Yayıncılık. Ss. 655. (orjinal eserin yayın tarihi 1978).
- Hendricks, B. (2017). Nakamoto, S. (2008). Bitcoin Whitepaper.
- Hiç, M. (1975). *Para teorisi*. İstanbul: Elektronik Ofset, ss. 1-4.
- HOŞ, S.(2019). *Kripto para birimi: bitcom' in getiri oynaklığının otoregresif koşullu değişen varyans modelleri ile tahmini*. T.C. Hitit Üniversitesi, ÇORUM.
- Houy, N. (2014). The Bitcoin Mining Game. Available at SSRN 2407834. doi:10.2139/ssrn.2407834
- <https://tr.investing.com>
- <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/bitcoin-tarihi/>
- İçellioğlu, C.Ş. & Öztürk, M.B.E. (2018). Bitcoin ve seçili döviz kurlarının araştırılması: 2013-2017 dönemi için Johansen testi ve Granger nedensellik testi, *Maliye ve Finans Yazıları*, Sayı: 109, 51-70.
- İri, R. (2021). Bir kripto para biriminin pazardaki gelişimi ve küreselbir marka olma hikâyesi: bitcoin örneği. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 2, 720-746.
- Keçeci, N.F. (2020). Kriptopara döviz kuru getirileri üzerine karşılaştırılmalı nonparametrik bir analiz. *İstanbul Finans Kongresi*, Cilt:12, Sayı:1, 35-39.
- Knight J. & Satchell S. (1998). *Forecasting Volatility in the financial markets*. Hollanda: Butterworth-Heinemann, ss.3

- Lehman, R. & Mcmillan, G.L. (2011). *Options for volatile markets*. New York: Bloomberg Pres.
- LOPES, D.R. (2022), *Forecasting Bitcoin's volatility: exploring the potential of deep-learning*. ISCTE Instituto Universitario De Lisboa, LIZBON.
- Mandelbrot, B.(1967). The Variation of Some Other Speculative Prices. *The journal of business, Cilt:40, Sayı:4*, 393-413.
- Mishkin, F.S. (2000). *Para teorisi politikası. Şıklar, İ. & Çakmak, İ. & Yavuz, S.* Ankara: Bilim Teknik YayınEvi, ss.115-120
- Mishkin, F.S. (2006). *Para, bankacılık ve finansal piyasalar iktisadi*. Engin, N. & Şahin, S.&Çiçek, S.& Boz, Ç. İzmir: Akademi Kitapevi, ss.53.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin Whitepaper. <https://bitcoin.org/bitcoin>.
- Odhiambo, N.M (2009). Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: an ARDL bounds testing approach. *Energy policy, Sayı: 3*, 617-622.
- Öçal, T. (1985). *Para teorisi ve para politikası*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basım Evi, ss. 3-5.
- Özcan, M.M. & Ayaz, B.A. & Karagöz, M.M. & Yolaçan, E.N. (2022). Performance evaluation of sha-256 and blake2b in proof of work architecture. *Journal of ESTUDAM Information Cilt 3, Sayı 2*, 60-65.
- Poon, S.H. & Granger, C.V. (2003). Finansal Piyasalarda Oynaklık Tahmini: Bir İnceleme *Journal of Mathematical Finance, Cilt:4, Sayı:5*, 478-539.
- Serçemeli, M. (2018). Kripto para birimlerinin muhasebeleştirilmesi ve vergilendirilmesi, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, sayı: 639*, 33-66.
- Sezal, L. (2023). Dolar endeksi ve kripto paralar arasındaki ilişkinin incelenmesi: Bitcoin örneği, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, sayı:16(1)*, 53–65.
- Smith, A. (2017). *Ulusların zenginliği*. M. Saltoğlu. Ankara: Palme Yayıncılık, ss.23-28) (Orijinal eserin yayın tarihi 1776)
- Sümer, G. (2021). Dünyada ve Türkiye’de blok zincir teknolojisinin gelişimi ve kripto paralar. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi, 14(1)*, 191-207.

- Syzdykova, A. (2023). Bitcoin Madenciligi ve Bitcoin'in enerji Tüketimi. *Journal of economics and social research, Cilt: 10, Sayı: 19.*
- Szmigielski, A. (2016). *Bitcoin Essentials*. Birmingham: Published by Packt Publishing Ltd, ss.25-35.
- Şenbayram, E. (2019). Paranın geldiği uç nokta: Bitcoin. *Econharran Harran Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 4, 72-92.*
- Turan, G.G. (1980). *Uluslararası para sistemi dünü ve bugünü*. Ankara: Tisa matbaası, ss. 4-8.
- Ünsal, E. & Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok zinciri teknolojisi: kullanım alanları, açık noktaları ve gelecek beklentileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı:13, 54-64.*
- Whaley, R.E. (1993) Piyasa Volatilitesine İlişkin Türevler: Vadesi çoktan geçmiş riskten korunma araçları. *Türev Dergisi, Sayı: 1, 71-84.*
- www.bitcoin.org
- Yermack, D. (2013). *Is Bitcoin a Real Currency? An economic appraisal*. National Bureau Of Economic Research, NBER Working Paper No. 19747, New York.
- Yıldırım, Ç. (2020). Google trends "Bitcoin" aramaları ile bitcoin/usd fiyatları arasındaki ilişkinin analizi: ardl sınır testi. *BEYDER, 15:2, 99-113.*
- Yıldız, T. & Afşar, B.(2021). Kripto para dünyasının öncüsü Bitcoin'in Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı: 6, 73-106.*

ORIJİNALLIK RAPORU

SONGÜL GÜÇLÜ

ORIJİNALLIK RAPORU

% **15**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **13**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **5**

YAYINLAR

% **8**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

% **2**

2

www.btcturk.com

İnternet Kaynağı

% **2**

3

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

4

dspace.atilim.edu.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

5

paperity.org

İnternet Kaynağı

% **1**

6

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

7

acikerisim.uludag.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

8

Submitted to Atilim University

Öğrenci Ödevi

<% **1**

9

koinmedya.com

İnternet Kaynağı

<% **1**

- | | | |
|----|--|------|
| 10 | www.researchgate.net
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 11 | Submitted to Fırat Üniversitesi
Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 12 | Submitted to Sabancı Üniversitesi
Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 13 | Submitted to University of Malaya
Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 14 | gorkemtopuz.com
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 15 | adudspace.adu.edu.tr:8080
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 16 | izu.edu.tr
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 17 | hdl.handle.net
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 18 | Submitted to The Scientific & Technological
Research Council of Turkey (TUBITAK)
Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 19 | Aydoğan, Ebru. "Bitcoin ve Geleneksel
Finansal Varlıklar Arasında Volatilite Yayılımı:
Türkiye Örneği", Bursa Uludağ University
(Turkey), 2023
Yayın | <% 1 |

journalofsocial.com

20	İnternet Kaynağı	<% 1
21	www.ems.bbk.ac.uk İnternet Kaynağı	<% 1
22	en.isarconference.org İnternet Kaynağı	<% 1
23	iceess.com İnternet Kaynağı	<% 1
24	Submitted to Izmir Katip Āelebi Āniversitesi Ėđrenci Ėdevi	<% 1
25	Submitted to Erciyes Āniversitesi Ėđrenci Ėdevi	<% 1
26	core.ac.uk İnternet Kaynağı	<% 1
27	Submitted to Mimar Sinan Guzel Sanatlar University Ėđrenci Ėdevi	<% 1
28	www.isarconference.org İnternet Kaynağı	<% 1
29	Submitted to Karadeniz Teknik University Ėđrenci Ėdevi	<% 1
30	acikerisim.sakarya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
31	www.worldenergyconference.org İnternet Kaynağı	<% 1

		<% 1
32	Ozdemir, Selin Devrim. "Kaotik Zaman Serileri Ve Lyapunov Kararlılık Teorisi Ile Dogrusal Olmayan Estumlesme Analizi.", Marmara Universitesi (Turkey), 2021 Yayın	<% 1
33	acikerisim.karabuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
34	www.kspjournals.org İnternet Kaynağı	<% 1
35	Arslan, Beyza. "Teknik ve Ceza Hukuku Boyutuyla Kripto Paranın Kara Para Aklama Suçunda Kullanılması ve Sonuçları", Marmara Universitesi (Turkey), 2023 Yayın	<% 1
36	Hazır, Umut. "Kripto Paraların İstatistiksel Özellikleri ve Çoklu Fraktal Yapısı: Bitcoin, Ethereum ve Altcoinlerin İncelenmesi", Marmara Universitesi (Turkey), 2022 Yayın	<% 1
37	Saykal, Burak. "Doviz Kuru Degisimlerinin Enflasyon üzerindeki Etkisi: Turkiye üzerine Bir Uygulama", Anadolu University (Turkey), 2021 Yayın	<% 1
38	acikerisim.isikun.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

39	earsiv.anadolu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
40	kriptokoin.com İnternet Kaynağı	<% 1
41	www.isarder.org İnternet Kaynağı	<% 1
42	www.ozguryayinlari.com İnternet Kaynağı	<% 1
43	Karaagac, Utku. "Disa aciklik Ile Finansal gelisme arasindaki iliski: Turkiye ornegi", Bursa Uludag University (Turkey), 2021 Yayın	<% 1
44	www.kazandik.com İnternet Kaynağı	<% 1
45	"Blockchain Economics and Financial Market Innovation", Springer Science and Business Media LLC, 2019 Yayın	<% 1

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Songül Güçlü

Doğum Yeri ve Tarihi:

Öğrenim Durumu:

DERECE	ALAN	ÜNİVERSİTE	YIL
LİSANS	EKONOMETRİ	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ	2017
YÜKSEK LİSANS	FİNANSMAN	ATILIM ÜNİVERSİTESİ	2023

İş Deneyimi:

ÇALIŞTIĞI YER	GÖREV	YIL
TERMOPET AKARYAKIT A.Ş.	FİNANS UZMAN YARDIMCISI	2017-2018
SİTEPLUS ENTEGRE HİZ AŞ	FİNANS UZMANI	2019-2022
VANGÖLÜ ELEKTİRİK DAĞITIM AŞ	BÜTÇE VE RAPORLAMA UZMANI	2023- HALA ÇALIŞMAKTAYIM

Yabancı Diller: İngilizce

E-posta:

Telefon:

Tarih: 25.12.2023