www.turkishstudies.net/economy

Turkish Studies - Economics, Finance, Politics

eISSN: 2667-5625

Research Article / Araştırma Makalesi

INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

Sponsored by IBU

Kripto Paraların Altın ve Dövizle İlişkisi: Bitcoin Örneği

The Relationship of Crypto Coins with Gold and Foreign Exchange: The Case of Bitcoin

Cebrail Telek* - Ahmet Şit**

Abstract: Cryptocurrency can be defined as a digital asset and a virtual element designed to be an alternative exchange tool for cash in terms of how it works, securing transactions using encryption (cryptography). Looking across the world, there are Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, Ripple, Litecoin, Cardano, Nem, Iota, Stellar, Dash and many more cryptocurrencies. The most famous of the cryptocurrencies today is Bitcoin, which is the most preferred in terms of transaction volume and constitutes approximately 50% of the cryptocurrency volume. Bitcoin, created by a person or community named Satoshi Nakamoto in 2008 and the first transfer in 2009, is a digitally created cryptocurrency. The aim of this study is to investigate the relationship between Bitcoin, a cryptocurrency, and gold ounce prices and dollar index. In the study, 2012-2019 was determined as the term and the monthly data were examined. ARDL Boundary test approach was used as a method to determine the cointegration relationship between the examined variables. As a result of the study, a long-term co-integrated relationship between Bitcoin's gold and foreign exchange price was determined. With this result, a 1% increase in the gold ounce price will increase Bitcoin prices by about 15% in the long run; The 1-unit increase in the USD index indicates that it will increase Bitcoin prices by about 0.28%. However, it was concluded that there was no co-integrated relationship between the variables in the short term.

Structured Abstract: With the development of technology, international markets have also developed. With the development of international markets, alternatives to investment instruments have developed. Investors aim to maximize return by taking into account the risk of financial instruments when making investment analysis. One of the alternatives for investors aiming at maximizing returns is the recently popular crypto currency. With the popularity of crypto coins, the number of crypto coins has increased throughout the world. In this study, Bitcoin, which is the most preferred crypto currency in the world, was used. Other variables are the dollar index and gold ounce prices. In this study, the effect of dollar index and gold ounce prices on Bitcoin was investigated. Autocorrelation and changing variance problems should not be used among the variables for a healthy analysis and variables should show normal distribution. For this purpose, ARCH and Brusch-Godfrey LM test were used to test whether the variables were autocorrelated or changing variance

* Dr. Öğr. Üyesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü
Asst. Prof., Kilis7 Aralık University, Vocational School of Social Sciences, Department of International Trade
ORCID 0000-0002-4541-3402

cebrailtelek@kilis.edu.tr

** Dr. Öğr. Üyesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü
Asst. Prof., Kilis7 Aralık University, Vocational School of Social Sciences, Department of International Trade
ORCID 0000-0002-0257-9023

ahmetsit@kilis.edu.tr

Cite as/ Atıf: Telek, C., Şit, A. (2020). Kripto paraların altın ve dövizle ilişkisi: Bitcoin örneği. *Turkish Studies - Economy*, 15(2), 913-924. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.42650>

Received/Geliş: 25 March/Mart 2020

Accepted/Kabul: 20 June/Haziran 2020

Copyright © INTAC LTD, Turkey

Checked by plagiarism software

Published/Yayın: 25 June/Haziran 2020

CC BY-NC 4.0

problems. Jarque-Bera test was used to determine whether the variables show normal distribution or not, and Ramsey Reset Test was used to determine model error.

Augmented Dickey Fuller (ADF) and Philips Perron (PP) unit root tests were used to investigate the stability of the variables and to determine whether they carry a unit root or not. ARDL Boundary Test was used to test the long-term cointegration relationship between variables. The ARDL method is a predictive model of a boundary test, which was unearthed in Pesaran and Shin in 1999. The ARDL method can be used if some of the variables are stationary in I (0) and some are stationary in I (1). In addition, while other cointegration tests are performed according to the size of the sample, ARDL can also be applied to small size samples. While other cointegration models allow more long-term evaluation among more variables, ARDL allows both short- and long-term coefficients to be evaluated (Harris ve Sollis, 2003; Pesaran ve Shin, 1999). ARDL Boundary Test results, Toda Yamamoto Causality Test are used to find out the direction of the relationship between the variables. The method does not require any pre-test, the variables are not a sensitivity to the stability of the model is a wide application possibility. This situation will lead to more knowledge of the variables and efficient results (Çil Yavuz, 2006: 169). According to the ADF unit root test results, the series were not stable at the level. PP unit root test results are also close to ADF unit root test results. In other words, the variables are not stationary at the level but are stable in I (1).

Brusch-Godfrey LM Test results show that there is no autocorrelation problem in the model, there is no variance problem in the ARCH Test model, Jarque-Bera Normality Test shows that the error terms of the model have normal distribution and finally Ramsey Reset Test does not have the error of setting up the model.

CUSUM and CUSUMSQ tests were performed in order to determine whether there is periodic structural break between the variables or not. The CUSUM and CUSUMSQ graphs show that there is no structural breakage of the variables used in the analysis, and that the long-term coefficients calculated according to the ARDL Boundary Test are stable. As a result of ARDL cointegration analysis, statistical value greater than the upper limit of critical values rejected H0 hypothesis that there is no cointegration between variables and between the series found that there is a cointegration relationship. According to this determination, it can be stated that there is a long term relationship between Bitcoin, Gold and Dollar variables. As a result of the analyzes conducted in the study, it was found that there was a long-term cointegrated relationship between Bitcoin, Gold and Dollar variables as a result of ARDL Boundary Test. In this respect, investors who will invest in Bitcoin should follow the gold and foreign exchange prices. In order for investors to follow gold and foreign exchange prices, developments in international markets, political relations between countries, diplomatic relations... and so on. like to follow very well.

Keywords: Social Sciences, Bitcoin, Gold, Exchange, ARDL Bound Testing

Öz: Kripto para, şifreleme kullanarak (kriptografi) yapılan işlemleri güvence altına alan, çalışma şekli bakımından nakit paralara alternatif bir değişim aracı olarak tasarlanmış, bir dijital varlık ve bir sanal unsur olarak tanımlanabilir. Dünya geneline bakıldığında Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, Ripple, Litecoin, Cardano, Nem, Iota, Stellar, Dash ve daha birçok kripto para mevcuttur. Günümüzde kripto paralar arasında en ünlü olanı ise işlem hacmi açısından dünyada en fazla tercih edilen ve kripto para hacminin yaklaşık %50'ini oluşturan Bitcoin'dir. 2008 yılında Satoshi Nakatomo adında bir kişi veya topluluğun ortaya çıkardığı ve 2009 yılında ilk transferi gerçekleşen Bitcoin, dijital ortamda oluşturulan bir kriptodur. Bu çalışmanın amacı bir kripto para birimi olan Bitcoin ile altın ons fiyatları ve dolar endeksi arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Çalışmada dönem olarak 2012-2019 arası yıllar belirlenmiş olup aylık verilerle inceleme yapılmıştır. İncelenen değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini tespit etmek için yöntem olarak ARDL Sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in altın ve döviz fiyatı arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç ile uzun dönemde altın ons fiyatındaki %1'lik bir artışın Bitcoin fiyatlarını yaklaşık %15 artıracak; USD endeksindeki 1 birimlik artışın ise Bitcoin fiyatlarını yaklaşık %0.28 birim artıracakını ifade etmektedir. Ancak kısa dönemde değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Bilimler, Bitcoin, Altın, Döviz, ARDL Sınır Testi

Giriş

Kazanç ya da getiri maksimizasyonu hedefleyen yatırımcı, bu amaç doğrultusunda risk/getiri arasında optimal bir denge kurmak zorundadır. Kazanç maksimizasyonu hedefi, tasarruf sahibini farklı alternatiflere sürüklemektedir. Yatırımcılar risk ve getiri arasındaki doğru orantılı ilişkide yatırım tercihleri açısından kararsız kalmaktadır.

Dünyada finansal piyasalar çok farklı borsa ve yatırım araçlarını sunacak kadar geniştir. Diğer taraftan kişinin oturduğu yerden akıllı telefonu ile başka ülkelerde işlem gören pay senetleri ya da farklı yatırım araçlarına yatırım yapabilmesine imkân sağlayacak kadar küçüktür. Buna yaygın teknoloji ve sosyal medya kullanımı da dahil olunca yatırımcıların tasarruf tercihlerinde değişiklikler görülmektedir. Daha önceden yaygın olarak bilinen pay senetleri, tahviller, finansman bonoları gibi finansal yatırım araçlarının yanı sıra son yıllarda kira sertifikaları, varlığa dayalı menkul kıymetler, sükkuk gibi birçok yeni finansal araç eklenmiştir. Bu amaçla türetilen araçlardan birisi de finansal bir yatırım aracı olmayan ancak yatırımcılar tarafından son zamanlarda çok sıklıkla tercih edilen kripto paralardır.

Dünya genelinde Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, Ripple, Litecoin, Cardano, Nem, Iota, Stellar, Dash ve daha birçok kripto para mevcuttur. Bunlardan dünyada en yaygın kullanılan 10 kripto paraya ait işlem hacmi Grafik 1’ de verilmektedir. Kripto paralar yüksek artış trendi ve alım/satım kolaylığından dolayı son yıllarda yaygın kullanılmaktadır. Bundan dolayı dünyada kripto paraların hacminin artmasının (Grafik 2’de Bitcoin’de görüldüğü gibi) yanı sıra kripto para türü de artmıştır.

Grafik 1: Dünya Genelinde Yaygın Kullanılan Kripto Paraların İşlem Hacmi

Kaynak: Para Durumu, (2019)

Grafik 1’de görüldüğü üzere dünyada kullanılan kripto paralardan en yaygın işlem hacmine sahip olan Bitcoin’dir. Bitcoin en yaygın kullanılan kripto para hacmi tutarının %43’ ünü oluşturmaktadır. Bitcoin işlem hacminin bu kadar yüksek olmasından dolayı çalışmada kripto para olarak Bitcoin ele alınmıştır.

Bitcoin sistemselsel olarak açık kaynak kodlu yazılımlardan oluşmaktadır (Çetinkaya, 2018: 16). Bitcoin’in tedavülde ilk alış/satışları dijital sistem üzerinden yapılırken son yıllarda fiziksel alış/satışları da mevcuttur. Grafik 2’de Bitcoin’in çalışma kapsamına giren 2012:1M – 2019:5M dönemine aylık fiyat değişimleri yer almaktadır:

Grafik 2: Bitcoin Fiyatındaki Değişim

Grafik 2 incelendiğinde 2012 Ocak ayında 1000 Bitcoin alan bir yatırımcı bunun için 4900 dolar öderken bu aldığı tutarı 2019 Mayıs ayında 8.062.800 dolara satmaktadır. Yani bu süreç zarfında yaklaşık %1640 oranında bir artış yaşanmıştır.

Bu artışta işlem maliyetlerinin daha düşük olması, küresel bir yatırım aracı olup konvertibl bir yapıya sahip olması, tedavülde işlem hacminin genişlemesi, güvenilir bir yatırım aracı olarak görülmesi, dolandırıcılığa karşı koruma, makul komisyon oranları, dijital alış/satışının yanı sıra fiziksel olarak alış/satış imkanına da sahip olması gibi faktörler popüler olmasında etkili olmuştur. Bitcoin'in en küçük birimine de Satoshi denilmektedir. 100 Milyon Satoshi 1 Bitcoin'e (BTC) eşittir. BTC istenildiği takdirde Türk Lirası, Amerikan Doları, Euro, Sterlin ve diğer para birimleri ile değiştirilebilir, alınıp satılabilir (Çetinkaya, 2018: 16).

Çalışmada Dolar endeksi ve altın ons fiyatlarının Bitcoin üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın verileri aylık olup 2012:1M-2019:12M olup 96 dönemlik inceleme yapılmıştır. Veriler TR Investing resmî web adresinden alınmıştır. Çalışmada yöntem olarak ARDL Sınır testi uygulanmıştır.

Literatür Taraması

Kripto paralarla ilgili literatür incelendiğinde çalışmaların birçoğunda bu para birimlerinin tanımlanması, nasıl ortaya çıktığı, gelişimi ve işleyiş yapısı temel alınmışken; bazı çalışmalarda ise kripto para piyasalarındaki finansal balonların belirlenmesi veya kripto para birimlerinin muhasebeleştirilmesi araştırma konusu olmuştur. Bunun yanı sıra kripto paralar ve özellikle oldukça popüler olan Bitcoin fiyatlarının diğer makroekonomik değişkenlerle ilişkisi ampirik olarak da incelenmiştir.

Son dönemlerde kullanımındaki artış ve insanların Bitcoin'i bir yatırım aracı olarak görmesi sonucu sanal para sisteminin çalışma esasları ve döviz piyasalarına etkilerini araştırmayı amaçlayan Atik vd. (2015), 2009-2015 arası dönemi Bitcoin günlük kur fiyatları ve belirlenmiş çapraz kurlar (Euro, İngiliz Sterlin, Japon Yeni, Kanada Doları, Avustralya Doları ve İsviçre Frankı) arasındaki eşbütünleşme ilişkisini Johansen ve nedenselliği ise Granger nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. Test sonuçlarında sadece Bitcoin ile Japon Yen'inin birbirini gecikmeli olarak etkilediği ve Yen'den Bitcoin'e doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlamışlardır. Benzer bir diğer çalışma da ise İçellioglu ve Öztürk (2018), Bitcoin ile Dolar, Euro, Pound, Yen ve Yuan döviz kurları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 2013-2017 dönemleri arasında Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testleri yaptıkları çalışmalarında değişkenler arasında uzun veya kısa dönemli bir ilişki bulamamışlardır.

Güleç vd. (2018), çalışmalarında başlıca kripto para birimleri ve işleyiş süreçleri incelemelerinin yanı sıra Bitcoin'in döviz, hisse senedi emtia piyasaları ve faiz ile olan ilişkisini

2012-2018 dönemini Johansen Eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile araştırmışlardır. Elde ettikleri bulgularda Bitcoin fiyatlarının artan bir trende ve yüksek volatilitateye sahip olduğu, faiz oranı değişkeni ve Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kripto paralar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada Karaağaç ve Altınırnak (2018), piyasada en yüksek değere sahip 10 kripto parayı (Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Cardano, Litecoin, NEM, NEO, Stellar ve IOTA) Johansen Eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri yöntemleriyle araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, Cardano'dan NEO'ya Bitcoin'den Bitcoin Cash'e, Litecoin'den Bitcoin Cash'e, NEM'den Bitcoin Cash'e, Ripple'den Bitcoin'e, NEM'den Stellar'a tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken, NEO ve Ethereum, NEO ve Litecoin de ise çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçla incelenen değişkenlerin fiyat hareketlerinin kısa dönemde birbirini etkilediği ortaya çıkmaktadır.

Dulupçu vd. (2017), Bitcoin'in bilinirliğinin değeri üzerindeki etkisini VAR modeline dayalı Varyans ayrıştırması ve Granger nedensellik testleri ile test etmişlerdir. Bitcoin'in fiyatı ile popülerliği arasında çok güçlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin yönünün de popüleriteden Bitcoin'in fiyatına doğru olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tetik ve Öner (2020) çalışmalarında yatırımcılar için yeni bir finansal enstrüman olarak nitelendirilen kripto paraların genel yapısının incelemişlerdir. Kriptp paraların yapısal ve gelişimi teorik olarak anlatılmıştır. Çalışma sonucunda yatırımcıların kripto paralara ait bazı çekimser tutumları ve kripto paralar ait yasal prosedürlerdeki bazı boşluk ve belirsizliklerin işlem hacmini arttırabileceğini ifade etmişlerdir.

Emtia Endeksi (BEE), Petrol (Crude Oil) ve ABD 10 Yıllık bono faizinin Bitcoin ile uzun dönemli bir ilişkisinin olup olmadığını Öztürk vd. (2018), Johansen Eşbütünleşme yöntemini kullanarak test etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Bitcoin'in altın dışında geleneksel yatırım aracı olarak adlandırılan diğer yatırım araçları ile uzun vadeli bir ilişkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır.

Li ve Wang (2017), teknoloji ve aynı zamanda ekonomik faktörleri de dikkate alarak Bitcoin'in dolar karşısındaki değerinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmalarında ARDL Sınır Testi yaklaşımını kullanmışlardır. MTGox (En büyük Bitcoin borsalarından biri) kapatılması öncesi ve sonrası dönem olarak iki ayrı dönemde incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre Bitcoin'in değeri kısa ve uzun dönemde ekonomik temellere ve piyasa koşullarındaki değişimlere göre ayarlanmaktayken teknolojik faktörlere göre ise daha az duyarlıdır.

Algoritmik tabanlı bir para birimi olan Bitcoin'i istatistiksel olarak incelemeyi amaçlayan Bhattacharjee (2016), çalışmasında Dolar, Euro, Ruble ve Bitcoin arasındaki ilişkiyi GARCH yöntemiyle analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular Bitcoin'in değerinin diğer para birimleriyle ilişkisinin olmadığını, oynaklığının daha yüksek olduğunu ve modern dünyada insanların ticaret yapma şeklini değiştirebileceğini ortaya koymaktadır.

Carrick (2016), çalışmasında Bitcoin'in gelişmekte olan piyasa para birimlerine göre değerini ve volatilitelerini, Bitcoin'in gelişmekte olan piyasa para birimlerini nasıl tamamlayabileceğini araştırmıştır. Sonuçlar, Bitcoin'in gelişmekte olan piyasa para birimlerinin tamamlayıcısı olarak çalışmaya uygun olduğunu göstermektedir.

Szetela vd. (2016), çalışmalarında Bitcoin ile önde gelen para birimleri olan Dolar, Euro, İngiliz Poundu, Çin Yuanı ve Polonya Zlotisi arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Koşullu ortalama ile varyans analiz etmek ve modellemek için ARMA ve GARCH modellerini kullanmışlardır. GARCH modellerinden elde edilen sonuçlarda Bitcoin ile Dolar, Euro ve Yuan arasındaki koşullu varyansın açıklanmasında bir miktar bağımlılık tespit edilirken, ARMA analizinde ise Bitcoin ve diğer bağımlı değişkenler arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Dyhrberg (2016), Bitcoin'in finansal varlık yeteneklerini ortaya koymak, Bitcoin, altın ve dolar arasındaki ilişkiyi açıklamak için GARCH modelini kullanmıştır. Analiz sonuçları Bitcoin'in altın ve aynı zamanda dolar ile birçok açıdan benzer olduğunu ortaya koymaktadır. GARCH modelinde benzer değişkenlere tepki verdikleri, benzer riskten korunma yeteneklerine sahip oldukları ve simetrik olarak iyi ve kötü haberlere tepki gösterdikleri için Bitcoin ile altın benzerlik göstermektedir. Federal fonlara verdiği tepkilerin önemli ölçüde benzerliği ve bir değişim aracı olduğu fikri Bitcoin'in bir para birimine (Dolar) benzerliğini göstermektedir. Dyhrberg'in bu çalışmasını temel alan bir diğer çalışma ise Baur vd. (2018) tarafından yapılmıştır. Bitcoin, altın ve Dolar arasındaki ilişkiyi GARCH, EGARCH ve GJR-GARCH modelleri ile analiz etmişlerdir. Ancak, bu makalede sunulan ampirik kanıtlar, Dyhrberg'in çalışmasının aksine Bitcoin'in altın ve diğer para birimlerinden çok farklı olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçları Bitcoin'in benzersiz risk-getiri özelliklerine sahip olduğunu, diğer varlıklarla karşılaştırıldığında farklı bir oynaklık sürecini takip ettiğini ve diğer varlıklarla ilişkisinin olmadığını göstermektedir.

Wei (2018) çalışmasında kripto paraların likiditesi ve pazardaki etkinliği arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Yöntem olarak Hurst katsayı yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonunda likidite ile kripto paraların etkinliği arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu, kripto paranın likiditesinin piyasa verimliliği ve yeni kripto para birimlerinin geri dönüş tahmininde önemli bir rol oynadığı sonucuna varmıştır.

Bulgular kısmına geçmeden bu çalışmanın incelenen dönem ve uygulanan yöntem bakımından alanyazında yer alan çalışmalardan farklı olduğu görülmektedir.

Uygulama

Çalışmanın Amacı

Çalışmanın bu kısmında bağımlı değişken olan Bitcoin fiyatlarıyla bağımsız değişkenler altın ve döviz fiyatı arasındaki ilişki analiz edilmektedir.

Çalışmanın Verileri

Çalışmada değişken olarak Bitcoin fiyatları (BTC), altın ons fiyatları (ALTIN) ve dolar endeksi (USD) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler aylık olup 2012-2019 dönemine ait 96 TR Investing resmi sitesinden alınmıştır. Çalışmada incelenen ilişki aşağıdaki gibidir:

Şekil 1: Çalışmaya Ait Kurulan Model

Çalışmanın Yöntemi

Zaman serileriyle analiz yapıldığı için ilk olarak Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Philips Perron (PP) birim kök testleriyle değişkenlerin durağanlığı araştırılıp birim kök taşıyıp taşımadığına bakılmıştır. Çalışmada değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilebilmesi için ARDL Sınır testi kullanılmıştır. ARDL Sınır Testi kapsamında, değişkenlerin otokorelasyon ve değişen varyans problemi olup olmadığı ARCH ve Brusch-Godfrey LM testi ile test edilmiştir. Jarque-Bera testi ile değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği, Ramsey Reset Testi ile model kurma hatası olup olmadığına bakılmıştır.

ARDL yöntemi, 1999 yılında Pesaran ve Shin ortaya çıkarılan bir sınır testi yaklaşımıdır. Bu yaklaşım aynı zamanda bir tahminci modeldir. Tahminci modellerde Engle ve Granger (1987) iki aşamalı testi, Johansen (1988) testi, Johansen ve Juselius (1990) yöntemleri de değişkenler arasındaki eşbütünleşik ilişki için kullanılmaktadır. Ancak bu modellerin kullanılabilmesi için değişkenlerin aynı düzeyde durağan olmaları gerekmektedir. ARDL bu kısıtı ortadan kaldırmaktadır. Yani değişkenlerden bazıları I (0)'da durağan bazılarının I (1)'de durağan olmaları

durumunda da ARDL yöntemi kullanılabilir. Ayrıca diğer eşbütünleşme testleri örneklemin boyutuna göre yapılırken ARDL küçük boyutta örneklemlere de uygulanabilir. Diğer eşbütünleşme modelleri daha değişkenler arasında daha çok uzun vadede değerlendirme imkânı verirken, ARDL hem kısa hem de uzun dönem katsayılarını değerlendirmeye imkân sağlar (Harris ve Sollis, 2003; Pesaran ve Shin, 1999). ARDL (BTC, ONS, USD) modelinin ampirik gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$BTC = \alpha_0 + \alpha_1 ONS_t + \alpha_2 USD_t + \varepsilon_t$$

Formülde BTC Bitcoin fiyatını, ONS altın endeksini, USD dolar endeksini, ε ise hata payını ifade etmektedir.

Çalışmanın Bulguları

Çalışmada öncelikle serilerin durağan olup olmadıkları ya da birim kök taşıyıp taşımadıklarına yönelik birim kök test sonuçları Tablo 1'deki gibidir:

Tablo 1: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler		ADF		PP	
		Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitli	Sabit ve Trendli
BTC	Düzye Değeri	-1.968012 [0.3004]	-1.815812 [0.6894]	-1.968012 [0.3004]	-1.913658 [0.6396]
	Birinci Farklar	-8.343316 [0.0000]	-8.461265 [0.0000]	-8.336041 [0.0000]	-8.483254 [0.0000]
ONS	Düzye Değeri	-2.245425 [0.1920]	-1.650748 [0.7651]	-2.230872 [0.1969]	-1.480914 [0.8295]
	Birinci Farklar	-9.610538 [0.0000]	-9.896637 [0.0000]	-9.623944 [0.0000]	-10.67067 [0.0000]
USD	Düzye Değeri	-1.493842 [0.5325]	-1.643386 [0.7682]	-1.493842 [0.5325]	-1.578913 [0.7941]
	Birinci Farklar	-10.48731 [0.0001]	-10.48484 [0.0000]	-10.46066 [0.0001]	-10.45663 [0.0000]

Not: Köşeli parantez içerisindekiler olasılık değerlerini ifade etmektedir. ADF ve PP için Mac Kinnon (1996) kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılıkta sabit terimli model için sırasıyla -3.50, -2.89, -2.58, sabit ve trendli model için -4.06, -3.46, -3.15 olarak kullanılmıştır.

Tablo 1'de ADF testi sonuçları incelendiğinde BTC, ONS ve USD serilerinin düzey seviyesinde sabitli, sabitli ve trendli, her iki modelde de tüm anlamlılık düzeylerinde MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerleri test istatistik değerlerinin mutlak değerlerinden büyük olduğundan birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi kabul edilmektedir. Yani serilerin düzey seviyesinde durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak serilerin birinci farklarında her iki modelde de tüm anlamlılık düzeylerinde birim kökün varlığını kabul eden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu sonuç serilerin birinci farklarda durağan olduğunu $I(1)$ ve birim kök taşımadıklarını ifade etmektedir.

ADF birim kök testi sonuçlarına paralel sonuçlar elde edilen PP birim kök testinde BTC, ONS ve USD serilerinin düzey seviyesinde sabitli, sabitli ve trendli her iki modelde de %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde birim kök taşıdığı, ancak serilerin birinci farklarında birim kök taşımamakta oldukları ve durağan oldukları görülmektedir $I(1)$.

Tablo 2: ARDL Sınır Test Sonuçları

Tahmin Edilen Eşitlik	$lbt_c = f(lons, lUSD)$	
F-istatistiği	5.917554	
k	2	
Optimum Gecikme Uzunluğu	[7, 8, 9]	
Anlamlılık Seviyeleri	Kritik Değerler	
	Alt Sınır (I_0)	Üst Sınır (I_1)
%1	4.13	5
%2.5	3.55	4.38
%5	3.1	3.87
%10	2.63	3.35

Not: k bağımsız değişken sayısını belirtmektedir. Kritik değer sınırları Pesaran vd. (2001) Tablo CI(iii)'den alınmıştır.

Tablo 2'e göre tüm anlamlılık seviyelerinde (%1, %2.5, %5, %10) hesaplanan F-istatistik değeri 5.917554 kritik değerlerin üst sınırlarından (I_1) büyük olduğu için değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur şeklinde kurulan H_0 hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğuna karar verilmiştir. Bu tespiti göre Bitcoin, Altın ve Dolar değişkenleri arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ifade edilebilir.

Oluşturulan ARDL modelinin doğru model olup olmadığını tespit etmek için tanısal test sonuçlarına bakmak gerekmektedir. Bu amaçla tablo 3 oluşturulmuştur.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Tanısal Testler	İstatistikler
R^2	0.984371
Düzeltilmiş- R^2	0.977598
F-istatistiği	145.3449 (0.0000)
Brusch-Godfrey LM Testi	0.003684 (0.9518)
ARCH Testi	0.097735 (0.7553)
Jarque-Bera Normallik Testi	8.146560 (0.0630)
Ramsey Reset Testi	3.775743 (0.0568)

Not: () içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 3'e göre Brusch-Godfrey LM Testi sonuçları oluşturulan modelde otokorelasyon sorununun olmadığını, ARCH Testi modelde değişen varyans sorununun bulunmadığını, Jarque-Bera Normallik Testi modelin hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğunu ve son olarak Ramsey Reset Testi model kurma hatasının bulunmadığını göstermektedir. ARDL modelinin kararlılığını araştırmak ve değişkenlere ilişkin yapısal kırılmanın olup olmadığını belirlemek için ise CUSUM ve CUSUMSQ testleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Grafik 3'te gösterilmektedir.

Grafik 3: CUSUM ve CUSUM Squares İstikrar Testi

Grafik 3'e bakıldığında kırmızı kesikli çizgiler kritik sınırları, mavi çizgiler ise CUSUM ve CUSUMSQ istatistiklerini göstermektedir. %5 anlamlılık düzeyinde CUSUM ve CUSUMSQ istatistikleri kritik sınırlar içerisinde kaldığından ARDL modelindeki katsayıların istikrarlı olduğunu ifade eden H_0 hipotezi kabul edilmektedir. CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri, analizde kullanılan değişkenlere ilişkin herhangi bir yapısal kırılmanın olmadığını, ARDL Sınır Testine göre hesaplanacak olan uzun dönem katsayılarının istikrarlı olacağını ifade etmektedir.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunduğundan sonra bu değişkenlerin kısa ve uzun dönem katsayılarının belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Kısa dönem için elde edilen sonuçlar Tablo 4'te belirtilmektedir.

Tablo 4: ARDL (7,8,9) Modeli Kısa Dönem Katsayıları

Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-istatistik	Olasılık
D(LNONS)	0.899769	0.792474	1.135394	0.2607
D(USD)	0.003396	0.019683	0.172519	0.8636
CointEq (-1)	-0.070066	0.014054	-4.985351	0.0000

Tablo 4'e bakıldığında; CointEq(-1) eşbütünleşme katsayısını göstermektedir. Aynı zamanda hata düzeltme teriminin katsayısı olarak da ifade edilebilir. Çünkü bu eşbütünleşme katsayısı, serilerin uzun dönemde elde edilen hata terimlerinin önceki dönem gecikmesini içeren değeridir. Aynı zamanda kısa dönemdeki dengesizliğin ne oranda uzun dönem içerisinde düzeltilebileceğini ifade etmektedir. Elde edilen katsayının ise negatif olması ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenmektedir (Dirican ve Canöz, 2017: 387).

Tablo 4'teki sonuçlara bakıldığında; CointEq(-1) hata düzeltme teriminin katsayısı negatif (-0.070066) ve olasılık değeri (0.0000) 0.05'ten küçüktür. Bu sebeple, katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Ayrıca, bu durum değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin de olduğunu kanıtlamaktadır. Elde edilen hata düzeltme katsayısı, bir şokun veya olağanüstü bir durumun gerçekleşmesinde, kısa ve uzun dönem arasında oluşan dengesizliğin, bir sonraki dönemde yaklaşık %7 oranında düzeltileceğini ifade etmektedir.

Ancak bu durumun aksine, ONS ve USD değişkenlerinin kısa dönem katsayıları incelendiğinde, istatistiki olarak anlamlı olmadıkları (olasılık değerlerinin 0.05'ten büyük olduğu için) görülmektedir. Bu sonuçlara göre, Bitcoin fiyatıyla çalışmada yer alan altın ons fiyatları ve dolar endeksi arasında kısa dönemde bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kısa dönem katsayı tahmininden sonra, Bitcoin fiyatı ile altın ons fiyatları ve dolar endeksi arasındaki uzun dönemli katsayı tahmine ilişkin sonuçlar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5: ARDL (7,8,9) Modeli Uzun Dönem Katsayıları

Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-istatistik	Olasılık
LNONS	15.250919	8.104286	1.881834	0.0647
USD	0.280372	0.098802	2.837715	0.0062
C	-125.507926	63.976175	-1.961792	0.0544

ARDL (7,8,9) Modeli Uzun Dönem Katsayılarının gösterildiği Tablo 5'te altın ons ve Bitcoin değişkenleri arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisinin %10 anlamlılık seviyesinde istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte dolar endeksi ve Bitcoin değişkenleri arasında ise uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisinin %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre uzun dönemde, değişkenlerin katsayıları pozitif ve anlamlı olduğu için altın ons fiyatı %1 yükseldiğinde Bitcoin fiyatı da yaklaşık %15 artarken; usd endeksi ise 1 birim arttığında Bitcoin fiyatı yaklaşık %0.28 birim artmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Teknolojik gelişmelerle birlikte tasarruf sahiplerinin yatırım alternatifleri de artmaktadır. Bilgiye ulaşma maliyeti düştükçe, yatırım araçları da çeşitlenmektedir. Sadece yatırım da değil, ticarete de ödeme araçları değişmektedir. Bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi, tabletler ve akıllı telefon gibi kullanımı ve taşınması kolay elektronik aletlerin gelişmesi ile birlikte işlemler hem daha hızlı hem daha kolay gerçekleşmektedir.

Tasarruf sahipleri tasarruflarını pay senedi, kâr zarar ortaklığı belgesi gibi değişken getirili menkul kıymetlerde; tahvil, finansman bonosu, banka bonosu gibi sabit getiri menkul kıymetlerde; vadeli mevduat hesabı, döviz hesabı, kıymetli maden hesabı gibi banka hesaplarında değerlendirebildiği gibi kripto paralara da yatırım yapabilmektedir. Bu nedenle kripto paraların dünyada talebinin artmasıyla birlikte farklı isimlerde kripto paralar ortaya çıkmıştır. Şu an tedavülde kullanım alanı ve hacmi en yüksek olan 10 kripto paradan ilk sırada yer alan Bitcoin'dir. Bu nedenle çalışmada altın, döviz fiyatları ve Bitcoin arasındaki ilişki incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda; değişkenlerin otokorelasyon ve değişen varyans problemi olmadığı, değişkenlerin normal dağılım gösterdiği, değişkenlerin istikrarlı olduğu, model kurma hatasının olmadığı belirlenmiş ve birim kök testleri sonucunda birinci farklarda durağan olduğu görülmüştür. ARDL Sınır testi sonucunda ise Bitcoin, Altın ve Dolar değişkenleri arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Uzun dönemde, değişkenlerin altın ons fiyatındaki %1'lik artış Bitcoin fiyatlarını yaklaşık %15 artırırken; USD endeksindeki 1 birimlik artış ise Bitcoin fiyatlarını yaklaşık %0.28 birim artırmaktadır.

Bu doğrultuda Bitcoin'e yatırım yapacak olan yatırımcıların altın ve döviz fiyatlarını ve dolayısıyla uluslararası piyasaları takip etmesi gerekmektedir. Aksi takdirde döviz ve altında meydana gelebilecek beklenmedik değişimler Bitcoin fiyatlarını olumsuz etkileyerek yatırımcıların kâr marjlarının düşmesine neden olabilir.

Kaynakça

- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., & Sağlam, F. (2015). Kripto para: Bitcoin ve döviz kurları üzerine etkileri. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), 247-261.
- Baur, D. G., Dimpfl, T., & Kuck, K. (2018). Bitcoin, Gold and The US Dollar—A replication and extension. *Finance Research Letters*, 25, 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.10.012>
- Bhattacharjee, S. (2016). A statistical analysis of bitcoin transactions during 2012 to 2013 in Terms of Premier Currencies: Dollar, Euro and Rubles. *Vidwat*, 9(1), 1-8.
- Carrick, J. (2016). Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currencies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(10), 2321-2334. <https://doi.org/10.1080/1540496x.2016.1193002>
- Çetinkaya, Ş. (2018). Kripto paraların gelişimi ve para piyasalarındaki yerinin Swot analizi ile incelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 5 (2), 11-21. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.446773>
- Dirican, C., & Canoz, I. (2017). The cointegration relationship between bitcoin prices and major world stock indices: An analysis with ARDL model approach. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(4), 377-392. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2017.748>
- Dulupçu, M. A., Yiyit, M., & Genç, A. G. (2017). Dijital ekonominin yükselen yüzü: Bitcoin'in değeri ile bilinirliği arasındaki ilişkinin analizi. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 22.

- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, Gold and The Dollar–A GARCH Volatility Analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>
- Engle, R. F., and C. W. J. Granger. (1987). Co-Integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Güleç, Ö. F., Çevik, E., & Bahadır, N. (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- Harris, R., Sollis, R., (2003). Applied time series modelling and forecasting. Wiley, West Sussex.
- İçellioğlu, C. Ş., & Öztürk, M. B. E. (2018). Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişkinin araştırılması: 2013-2017 dönemi için Johansen testi ve Granger nedensellik testi. *Maliye Finans Yazıları*, (109). <https://doi.org/10.33203/mfy.343217>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254, <https://tr.scribd.com/doc/76105072/Johansen-S-1988-Statistical-Analysis-of-Cointegration-Vectors>, (Erişim Tarihi: 03.11.2017). [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210, http://digidownload.libero.it/rocco.mosconi/Johansen_Juselius1990.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017). <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Karaağaç, G. A., & Altınırmak, S. (2018). En yüksek piyasa değerine sahip on kripto paranın birbirleriyle etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (79), 123-138. <https://doi.org/10.25095/mufad.438852>
- Li, X., & Wang, C. A. (2017). The Technology and economic determinants of cryptocurrency exchange rates: The case of Bitcoin. *Decision Support Systems*, 95, 49-60. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.12.001>
- Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T., & Uysal, M. (2018). Yeni bir hedge enstrümanı olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(2), 217-232. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.415713>
- Para Durumu (2019). Yükselişte olan kripto paralar. Yazan: Cem Dişbudak, [https:// www.paradurumu.com/yatirim/yukseliste-olan-kripto-paralar-haberi-3720](https://www.paradurumu.com/yatirim/yukseliste-olan-kripto-paralar-haberi-3720), Erişim Tarihi: 23.07.2019
- Pesaran, M. ve Shin, Y. (1999). An autoregressive distributed lag modeling approach to cointegration analysis. S. Strom, (ed) *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century*, Cambridge University. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139052221.011>
- Szetela, B., Mentel, G., & Gędek, S. (2016). Dependency Analysis Between Bitcoin and selected global currencies. *Dynamic Econometric Models*, 16(1), 133-144. <https://doi.org/10.12775/dem.2016.009>
- Tetik, N., & Öner, A. (2020). Ülkemiz Girişimcileri İçin Yeni Bir Yatırım Desteği Modeli: Initial Coin Offering (Ico). *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 3(1), 14 – 27 . <https://doi.org/10.32951/mufider.635743>
- TR Investing (2019). Bitcoin Amerikan Doları. <https://tr.investing.com/crypto/bitcoin/btc-usd>, Erişim Tarihi: 23.07.2019.
- TR Investing (2019). Amerikan Dolar Endeksi. <https://tr.investing.com/currencies/us-dollar-index>, Erişim Tarihi: 21.07.2019.

-
- TR Investing (2019). Altın Ons Fiyatları. <https://tr.investing.com/commodities/gold>, Erişim Tarihi: 20.07.2019.
- Wei, W.C. (2018). Liquidity and market efficiency in cryptocurrencies. *Journal Of Economics Letters*, 168, 21-24. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.04.003>