

Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi

Cansu Şarkaya İÇELLİOĞLU¹ - Merve Büşra Engin ÖZTÜRK²

Makale Gönderim Tarihi: 13.10.2017

Makale Kabul Tarihi: 14.12.2017

Özet

Kriptoloji bilimini kullanan, dijital ve sanal bir para birimi anlamına gelen kripto para, son yıllarda en çok tartışılan ekonomik kavramlardan biri olmuştur. Bu çalışmada Bitcoin'in özellikleri ve işleyişi ele alınarak, Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Çalışmanın sonucunda Bitcoin ile Dolar, Euro, Pound, Yen ve Yuan arasında uzun ve kısa dönemli bir ilişkinin varlığına rastlanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para, Dijital Para, Bitcoin, Blockchain

In Search of the Relationship Between Bitcoin and Selected Exchange Rates: Johansen Test and Granger Causality Test for the Period 2013-2017

Abstract

Cryptocurrency is a digital and virtual currency that uses the science of cryptography and has become one of the most controversial economic concepts in recent years. In this study, the fe-

¹ Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Üniversitesi, cansusa@istanbul.edu.tr, Orcid Id: 0000-0001-6332-6815

² Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Üniversitesi, mbusra@istanbul.edu.tr, Orcid Id: 0000-0002-4373-0113

atures and function of Bitcoin is discussed and the relationship between Bitcoin and selected exchange rates is investigated. As a result of the study, the existence of a long and short-run relationship between Bitcoin and Dollar, Euro, Pound, Yen and Yuan was not found.

Key Words: Cryptocurrency, Digital Currency, Bitcoin, Blockchain,

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte çağın ihtiyaçlarına cevap verebilmek için her alanda olduğu gibi finansal sektörde de inovasyonlar yapılmaktadır. İnsanlar içinde yaşadıkları döneme uyum sağlamak ve yıllar geçtikçe bazı alışkanlıkların yerini yenileri almaktadır. Örneğin günümüzde harcama yapabilmek için sadece cüzdanlarda nakit ya da bankalarda çek hesapları olması gerekmemektedir. Nakit paraya alternatif olarak kredi kartları, para kartları, alışveriş kartları, yemek kartları kullanılabilen, akıllı telefonlar üzerinden birkaç dakika içinde para transferleri yapılabilmektedir. Finansal inovasyonlar sayesinde banka hesapları internet üzerinden kolaylıkla yönetebilir hale gelmiştir. Bu noktada elektronik cüzdanlarda bulunan kripto paralar ile de kolaylıkla işlem yapılabilmektedir.

En bilinen kripto paralardan biri olan Bitcoin çeşitli ülkelerde işlem amaçlı ve yatırım amaçlı olarak kullanılmakta ve her geçen gün daha çok talep edilen bir para birimi haline gelmektedir. Böylesine yaygınlaşan ve değer kazanan bir kripto paranın ekonomik etkileri önemli bir araştırma konusu olup, çalışmamızda Bitcoin ile seçilmiş döviz kurları arasındaki ilişki amprik olarak incelenmektedir. Bu kapsamda ilk olarak Bitcoin'in yapısı ve işleyişi hakkında bilgi verilecek, gerçek bir para biriminden farklılıkları ortaya konulacaktır. Uygulama bölümünde ise Bitcoin'in uluslararası döviz kurları ile ilişkili olup olmadığı birim kök testleri, Engel-Granger Eşbütünleşme Testi, Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi ile sınanarak tespit edilecektir.

2. Bir Kripto Para Olarak Bitcoin

Sadece elektronik bir formda bulunan kripto para, paranın evrim sürecinde bir sonraki evre olarak görülmektedir (Vlasov, 2017, s.215). Kripto paralar içerisinde en popüler ve başarılı olan Bitcoin, dünya çapında giderek kabul görmektedir (Chiu ve Koepl, 2017, s.1). Bitcoin, bilgisayar kriptolojisi ve merkezi olmayan ağ üzerine kurulu yeni nesil bir dijital para çeşididir (Li ve Wang, 2017, s.50).

Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından 2009 yılında oluşturulan, kullanıcıların bir aracıya gerek duymaksızın doğrudan işlem gerçekleştirdikleri açık kaynaklı bir yazılımdır ve merkezi olmayan ilk dijital paradır (Nakamoto, 2008). Bitcoin, Dolar ve Euro gibi yasal bir para tarafından temsil edilmemektedir ve herhangi bir kıymetli madene de endekslenmemiştir (Tschorsch ve Scheuermann, 2016, s.2086). Bitcoin özel sektör tarafından çıkartılan özel bir para birimidir. Geleneksel paranın aksine bir Merkez Bankası'na tabi değildir ve işlem gerçekleştirilmesi ve para arzının artırılması için merkezi olmayan bilgisayar ağına bağlıdır (Scalliet vd., 2017, s.2). Para arzı bir ağ üzerinden gerçekleştiği için Merkez Bankası'na bağlı geleneksel para arzından oldukça farklılık göstermektedir. 2017 yılı Aralık ayı itibariyle piyasaya arz edilmiş bitcoin miktarı yaklaşık 16.7 milyondur (Coindesk, 30.12.2017). Bitcoin'in ulaşabileceği arz miktarı 21 milyon ile sınırlı olup yaklaşık 2140'lara kadar tüm arz miktarının keşfedilmiş olacağı beklenmektedir (Malovic, 2014, s.34). Bitcoin madenciliği (mining) adı verilen yöntemle kişiler bir makine üzerinde kodlama yoluyla Bitcoin üretimini yapmaktır (Plassaras, 2013, s.386). Tüm işlemler Blockchain adı verilen Bitcoin'in üretildiği ve yapılan işlemlerin kaydedildiği bir zincir üzerinde yapılmaktadır (Dwyer, 2015, s.83). Bir kişi diğerine Bitcoin aktardığında işlemin gerçekleşmesi için üçüncü bir kişinin onayına ihtiyaç vardır, bu nedenle de sistem içerisindeki herkes bir banka gibidir (Tschorsch ve Scheuermann, 2016, s.2086).

Grafik 1: Bitcoin'in Fiyatı (BTC/USD)

Kaynak: Veriler <https://coinmarketcap.com/> web sayfasından toplanmıştır (27.12.2017).

Grafik 1'de Bitcoin'in 2013 yılı Nisan ayı ve 2017 yılı Aralık ayı tarihleri arasındaki Amerikan doları cinsinden fiyatları görülmektedir. Bitcoin'in 26.12.2017 tarihi itibariyle yaklaşık olarak fiyatı 16.000 dolara, toplam piyasa değeri 235 milyar dolara ve günlük işlem hacmi 13,5 milyar dolara ulaşmıştır. Grafik detaylı incelendiğinde, 29.03.2013 tarihinde 1 BTC=134 USD iken, yaklaşık 8 ay sonra 05.12.2013 tarihinde 1 BTC=1152 USD olduğu görülmektedir. Bitcoin değerindeki bu aşırı artış daha fazla devam etmemiş, MtGox'n çöküşünün de etkisiyle 2014 yılı boyunca Bitcoin değerlerinde düşüş yaşanmıştır. 2015 yılı başında 1 BTC=176 USD'e kadar gerilemiştir. 2015 yılı ve 2016 yılı boyunca Bitcoin değerleri tekrar yükselişe geçmiştir. Fakat esas büyük yükseliş 2017 yılında gerçekleşmiştir. Son 1 yılda Bitcoin yaklaşık 700 dolardan 19.000 dolara kadar yükselmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Bitcoin fiyatındaki oynaklığın çok büyük olduğu ve yüksek derecede karlılığın elde edildiği görülmektedir. Kripto para piyasasındaki önemli bir gelişme Bitcoin'in (BTC) Ağustos 2017'de bölünmesi ve yeni oluşan Bitcoin Cash'in (BCH) piyasaya girmesi olmuştur. İşlem hızı oldukça yüksek olan Bitcoin Cash çeşitli yeniliklere sahiptir ve bazı yazılımsal-güvenlik sorunlarına

karşı daha iyi çözümler ileri sürmektedir. Bu nedenlerden dolayı da gelecekte Bitcoin'in önemli bir rakibi olacağı düşünülmektedir.

3. Paranın Fonksiyonları ve Bitcoin

Modern ekonomilerde para, değişim aracı, değer saklama aracı ve hesap birimi olma olmak üzere üç temel fonksiyona sahiptir (Krugman ve Wells, 2013, s.383). Paranın ortaya çıkışındaki en önemli neden alım satım işlemlerinde bir değişim aracına ihtiyaç duyulması olmuştur. Tarihsel olarak baktığımızda insanlar değişim aracı olarak dönemin ihtiyaç duyulan çeşitli mallarını kullanmışlardır. Bu mallara deniz kabukları, inci, hayvan derisi, tuz, buğday ve II. Dünya Savaşı döneminde kullanılan sigara örnek olarak verilebilir. Çabuk bozulan ve değeri zaman içerisinde kaybolan malların değişim aracı olarak kullanılması paranın bir fonksiyona daha sahip olması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Paranın değer saklama aracı olması gereği, altın ve gümüş gibi satın alma gücünü zaman içerisinde koruyabilen değerli varlıkların mal para olarak kullanılmasını yaygınlaştırmıştır. Sonraki yıllarda kullanılan ilk kağıt para da, bankalarca çıkartılan ve talep edildiğinde altın ve gümüş para ile değiştirileceği taahhüt edilen senetlerden ibarettir. Diğer yandan insanların işlem fiyatını belirlerken genel kabul gören bir ölçüyü kullanmaları işlem yapmayı ve ticarettten kazanç sağlamayı kolaylaştırmıştır. Bu nedenle paranın sahip olması gereken üçüncü fonksiyon da paranın hesap birimi olarak kullanılabilmesidir. (Krugman ve Wells, 2013, s.383)

Günümüzde kullanılan ve merkez bankaları tarafından basılan para, mal para ya da mala dayalı para olma özelliğine sahip değildir. Söz konusu paranın değerini, para biriminin bağlı olduğu devletin sağladığı itibar ve insanların ne ölçüde o para birimini ödeme aracı olarak kabul ettiği belirlemektedir (Krugman ve Wells, 2013, s.385). Örneğin ABD doları üzerinde yazılı olan "Bu banknot kamu ve özel borçların ödenmesinde yasal paradır" ibaresi ile Federal Reserve insanlara bir güvence vermektedir.

Bitcoinin gerçek bir para birimi olup olmadığı, paranın üç fonksiyonu olan değişim aracı olmak, hesap birim aracı olmak ve servet aracı olmanın yerine getirilip getirilmediğine bakılarak

anlaşılabilir. Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin değeri, herhangi bir ülkenin itibarı ile ilişkili değildir. Kripto paraların değeri insanların o para birimini ne ölçüde talep ettiği ile ilişkilidir. Bitcoin kısa bir süre içerisinde farklı ülkelerde tanınmış, insanlar tarafından kabul edilmeye ve çeşitli alım satım işlemlerinde kullanılmaya başlamıştır. Bu özelliği ile bir değişim (mübadele) aracı olma özelliğine sahiptir. Fakat diğer yandan Bitcoin ekonominin genelinde yaygın bir şekilde kullanılmamaktadır. Bu nedenle diğer resmi para birimleri ile karşılaştırıldığında değişim aracı fonksiyonunu zayıf bir şekilde yerine getirdiği söylenebilir. İlaveten günümüzde piyasada çok sayıda mal ve hizmetin olduğu düşünüldüğünde, Bitcoin arzının sınırlı olması ekonomide işlemlerin yapılmasında büyük bir yetersizliğe neden olacaktır.

Bitcoin'in insanlar tarafından talep etmesinin altındaki en önemli neden, Bitcoin'in değerinin zaman içerisinde artarak satın alma güçlerini olumlu etkileceği düşüncesidir. Bu nedenle Bitcoin'de paranın değer saklama aracı ya da servet aracı olma özelliği daha ön plandadır. Bitcoin'in maksimum üretilbileceği bir arz miktarı vardır. Bu arz kısıtı nedeniyle zamanla değerinin de artacağı beklenmektedir (Plassaras, 2013, s.389). Diğer yandan yatırımcısına kazanç sağlayıp sağlamayacağı ve istikrarlı bir yatırım olup olmadığı uzun dönemde anlaşılacaktır. Bitcoin'in bir para biriminden çok spekülatif bir yatırım gibi hareket ettiği görülmektedir (Yermack, 2013, s.1).

Bitcoin fiyatının çok sayıda sıfırın olduğu ondalık basamaklara sahip olması perakende piyasası için zorluk yaratabilir (Yermack, 2013, s.1). Bitcoin paranın hesap birimi fonksiyonu açısından değerlendirdiğimizde değerinde yaşanan ani ve büyük iniş çıkışların onu istikrarlı olmaktan uzaklaştırdığı görülmektedir. Bitcoin'in getirilerinin aylık ortalama volatilitesi, altın ya da yabancı para birimlerinden daha yüksektir (Dwyer, 2015, s.81). Bitcoin'in oldukça dalgalı bir seyir izlemesi onu bir para birimi olmaktan uzaklaştırmaktadır (Baur ve Dimpfl, 2017, s.1).

Sonuç olarak baktığımızda iyi bir paranın sahip olduğu takas, değer saklama ve hesap birimi kriterlerine Bitcoin büyük ölçüde uymadığı görülmektedir (Yermack, 2013, s.1). Kullanıcılar

Bitcoin'i temel olarak alternatif işlem sistemi olarak değil, alternatif bir yatırım aracı olarak kabul etmektedir (Glaser vd., 2014, s.1).

4. Bitcoin'in Ortaya Çıkardığı Sorunlar

Paranın klasik miktar teorisinde, bir ekonomide para miktarı arttırıldığında ya fiyatların ya da üretim miktarının artacağı ifade edilmiştir. Teoride paranın dolaşım hızının sabit olduğu varsayılmıştır. Oysa halkın elinde tutmayı istediği para miktarı değiştiğinde, paranın dolaşım hızı da ters yönde değişim göstermektedir (Mankiw, 2010, s.94). Finansal sektördeki inovasyonlar para talebi üzerinde etkili olmaktadır. Örneğin otomatik para çekme makineleri (ATM) insanların ortalama olarak tuttıkları para miktarını azaltmış ve paranın dolaşım hızını arttırmıştır (Mankiw, 2010, s.95). Tüm bu yenilikler halkın iktisadi davranışlarının değişmesine neden olmaktadır. İnsanların gelişen teknoloji ve internet ile birlikte ödeme işlemlerini birkaç dakika içerisinde yapabilmeleri, cüzdanlarında taşıdıkları nakit miktarını azaltmalarına neden olurken, klasik teorilerin de yeniden yorumlanması ihtiyacını ortaya çıkartmıştır.

Bitcoin ödemesi Dolar cinsinden ve internet üzerinden yapıldığı için geleneksel ödeme sistemlerine göre daha az işlem maliyeti gerektirmektedir. Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin halkın para talebi üzerinde etkileri olacaktır. Plassaras (2013, s.380-381), arzın sabit olması nedeniyle Bitcoin'in giderek değerlendirilmesinin bir sonucu olarak IMF gibi uluslararası ekonomik bir kuruluşun Bitcoin'in arzını kontrol etmeye başlayacağını ve böylelikle Bitcoin'in bağımsız bir para birimi olma sorununun ortadan kalkacağını ifade etmiştir. Aksi takdirde kontrolsüz şekilde değerinin artması döviz piyasasının istikrarı için bir tehdit unsuru olmaya devam etmektedir.

Para arz ve talebini kontrol ederek, ekonomiye yön veren ve çeşitli makro ekonomik hedeflere ulaşmaya çalışan parasal otoriteler, kendilerinin kontrolü dışındaki bir para biriminin piyasada hakim olmasını istememektedirler. Nitekim bazı Merkez Bankaları Örneğin Çin Merkez Bankası kripto para kullanımını kendi ülkesinde yasaklamıştır. JP Morgan'ın CEO'su Jamie Dimon, kendi ça-

lışanları Bitcoin almaları halinde kovacağıını açıklamıştır. Bununla birlikte Japonya, Amerika ve Almanya'da insanlar Bitcoin'in yaygınlaşması, kabul görmesi ve böylelikle vergi kazancı elde etmek için çalışmalar yapmaktadır. Bazı ülkelerde Bitcoin para birimi kabul edilmiş ve çeşitli yasal düzenlemelere başlanmıştır. Örneğin Almanya'da Bitcoin, bankacılık düzenlemelerine tabi finansal bir enstrüman olarak değerlendirilmektedir (Rogojanu ve Bagea, 2014, s.108). Japonya'da Nisan 2017' den itibaren dijital para birimlerinin yanı sıra şifreli para birimlerinin de ticarete, alışverişlerde kullanılması kararlaştırılmıştır. Bazı ülkelerde ise kontrolü ele almak isteyen parasal otoriteler kendi dijital para birimlerini oluşturmak üzere çalışmalar yapmaktadır. Bu konuda ilk adımı atan, Estcoin isimli ilk resmi dijital para birimini geliştiren Estonya olmuştur. Japonya da benzer şekilde J Coin isimli bir dijital para birimi üzerinde çalışmalarına devam etmektedir.

Bitcoin kullanımının ortaya çıkardığı sorunlar dört ana başlık etrafında ele alınabilir (Polasik, 2015). Bunlardan birincisi güvenlik sorunudur. Bitcoin sistemi hacklenme ve hırsızlarla karşılaşma riskine sahiptir. İkincisi yasal problemlerdir ve esas olarak vergilendirme problemini içermektedir. Kripto para herhangi bir devlete bağlı olmadığından yasal bir zemin üzerinde de yer almamaktadır. Üçüncü sorun politik, sosyal ve etik konularla ilgilidir. Bitcoin kara para aklama ve vergi kaçırma gibi tehlikeleri açık hale getirmektedir. Dördüncü sorun ise ekonomiktir. Bitcoin'in merkez bankası kontrolünde olmayışı para politikasından dolayısıyla ekonomi politikalarından bağımsızlığını ifade etmektedir.

Bitcoin altına ve döviz kurlarına göre daha yüksek bir volatiliteye sahiptir. Bitcoin risk yönetiminde fayda sağlamamakta ve hedge yapmayı fazlasıyla zorlaştırmaktadır (Yermack, 2013, s.1). Cheah ve Fry' a göre (2015, s.35) Bitcoin spekülasyon balonlarına karşı diğer piyasalarla ortak bir kırılma eğilimine sahiptir. Herhangi bir kıymetli madene endekslenmediği için de bir garantisi yoktur (Tschorsch ve Scheuermann, 2016, s.2086).

5. Literatür Taraması

Bitcoin ile döviz kurları arasında kısa ve uzun dönemde bir ilişki olup olmadığını araştıran çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Örneğin Cheah ve Fry' a göre (2015, s.32) Bitcoin'in temel fiyatı sıfırdır ve fiyatının spekülatif bir şekilde büyüyerek balon oluşturmaya yatkın bir yapısı vardır. Bitcoin'in günlük fiyatı diğer para birimleri ve altın ile neredeyse sıfır korelasyon göstermektedir (Yermack, 2013, s.1). 2015 yılında yapılan bir çalışmada döviz kurları ile Bitcoin arasındaki ilişki Granger nedensellik analizi ile değerlendirilmiş ve Bitcoin ile sadece Japon yeni arasında bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişkinin de Japon yeninden Bitcoin'e doğru tek taraflı ve gecikmeli olduğu ortaya konmuştur (Atik vd., 2015, s.259).

Li ve Wang (2017, s.49), çalışmalarında ARDL modelini kullanmışlar, MtGox'un kapanmasından önceki ve sonraki dönemi ayrı ayrı incelemişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre kısa dönemde Bitcoin kuru ekonomik temellere ve piyasaya koşullarına uyum sağlamaktadır. MtGox kapandıktan sonra Bitcoin kuru uzun dönemde ekonomik temellere daha duyarlı ve teknolojik faktörlere daha az duyarlı hale gelmiştir.

Bhattacahjee de çalışmasında (2016, s.9), Bitcoin dalgalanmalarının diğer para birimlerine kıyasla çok daha fazla olduğunu, hesap birimi ve servet birimi olan diğer para birimleriyle Bitcoin'in hiçbir ilişkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

Nakamoto (2008), Plassaras (2013), Beer, Beet ve Weber (2014), Casey, Vigra (2015), Hockstein (2015), Burnett (2015) ve Tsuterman (2015) Bitcoin'in dolar üzerindeki etkisini analiz etmiş ve söz konusu değişkenler arası bir ilişkinin varlığını tespit edememişlerdir (Seetharaman vd., 2017, s.232-234).

Szetela, Mentel ve Gedek (2016), ARMA ve GARCH modellerini kullanarak Bitcoin, Dolar, Euro, İngiliz Pound'u, Yuan ve Polonya Zlotisinin getiri oranları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda GARCH modeline göre Bitcoin ile Dolar, Euro ve Yuan arasında koşullu varyans açıklamasında bir bağımlılık tespit edilmesine rağmen, ARMA analizinde Bitcoin ile

diğer değişkenler arasında bir ilişkinin varlığına rastlanılmamıştır (Szetela, Mentel ve Gedek, 2016, s.133).

Baur, Dimplfl ve Kuck (2017), GARCH volatilité analizini uyguladıkları çalışmalarında, Bitcoin ile Dolar arasında bir ilişki olmadığını ortaya koymuş, Bitcoin getirilerinin diğer varlık getirilerinden bağımsız olduğunu, ancak US/İngiliz Poundu kurunun haftalık dalgalanmasıyla ufak da olsa negatif bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir (Baur, Dimplfl ve Kuck, 2017, s.13).

Carrick (2016, s.2328), Bitcoin'in Çin Yuanı hariç diğer para birimleriyle istatistiki olarak negatif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bir başka çalışma, dolaşımdaki Bitcoin miktarının artmasının Amerikan Dolarının değerini düşürdüğünü ortaya koymuştur. Buna göre dolaşımdaki bitcoinin sayısı 1 milyon adet daha fazla olduğunda, Euro/USD kuru %6,1 daha fazla artmaktadır (Khvan, 2016, s.11). Dyhrberg ise (2015, s.6), Bitcoin'in değerinin Pound/Dolar paritesine karşı, Euro/Dolar paritesine göre daha duyarlı olduğu da ortaya konmuştur.

6. Ampirik Uygulama

6.1. Veri Seti

Çalışmada Bitcoin (BTC) ile Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Japonya, İngiltere ve Çin'in resmi para birimleri olan Amerikan Dolar'ı (USD), Euro (EU), Yen (JPY), İngiliz Pound'u (GBP) ve Yuan (CNY) arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi test edilmektedir. Analizlerde değişkenlerin doğal logaritmik değerleri kullanılmıştır. Döviz kurlarına ait veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasından elde edilmiştir. Bitcoin'e ait veriler ise Cryptocurrency Market Capitalizations web sayfasından (www.coinmarketcap.info) toplanmıştır. Veriler 2013 yılının 29 Nisan tarihinden 2017 yılının 22 Eylül tarihine kadar geçen süredeki işgünlerini kapsamaktadır. Çalışmada işgünü bazında elde edilen 1105 adet gözlem mevcuttur. Verilerin analizinde Eviews 8 programı kullanılmıştır. Dönem tarihlerinin belirlenmesinde, Bitcoin verilerine ait ulaşılabilir en eski tarih olan 29.04.2013 tarihi dikkate alınmıştır.

6.2. Yöntem

Bir zaman serisinin ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmiyor ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı kalıyorsa, bu zaman serisi durağan bir yapıya sahip olmaktadır (Gujarati, 1999, s. 713). Durağan olmayan seriler, birim köklü seriler olarak ifade edilir.

Standart regresyon modelinde durağan dışı değişkenlerin karşısında sahte regresyonlar ortaya çıkabilmektedir. Aynı trende sahip olmalarından dolayı değişkenler arası yüksek bir ilişkinin olduğu sonucu elde edilebilmektedir. Sahte regresyon durumunda yüksek bir R^2 ve anlamlı t istatistikleri olmasına rağmen, parametre tahminleri anlamsızdır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010, s.311). Bu durumda R^2 değeri ve t istatistikleri yanıltıcı olabilmektedir. Sahte regresyon durumunu tespit etmek için değişkenlerin uzun dönemli ilişkisinin incelenmesi gerekir.

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Z_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta Z_t + \Delta \varepsilon_t \quad (2)$$

Birim köke sahip değişkenler ilk farkları alındığı zaman durağan hale geliyorsa, bu değişkenlerin durağan olmayan halleri bir araya getirildiğinde kalıntılarıyla ilgili durağan bir yapı ortaya çıkabilir. Denklem 2, Denklem 1'in ilk farkı alınmış halidir. Bir zaman serisi birinci farkı alındığında durağanlaşıyorsa, birinci dereceden entegre edilmiş dizi olarak adlandırılır ve $I(1)$ olarak gösterilir. Eğer değişkenlere ait diziler durağan dışı ve aynı dereceden entegre ise, regresyon denkleminin kalıntı dizisi incelenerek sahte regresyonun varlığı araştırılabilir. Regresyon denkleminin kalıntı dizisi durağan ise, Y_t ve Z_t dizilerinin koentegre yani eşbütünleşen olduğu söylenir. Zaman serileri arasında bir eşbütünleşme varsa, gerçek bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. Kalıntılar dizisinin (ε_t) durağan olmaması halinde ise Denklem 1 de anlamsız olacaktır. (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010, s.310-312).

Çalışma kapsamında ilk olarak değişkenlere ait zaman serisi özellikleri belirlenecektir. Birim kök testlerinden Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri uygulanarak se-

rilerin durağan olup olmadıkları araştırılacaktır. Serilerin düzeyde durağan olmadığına dair bir sonuç elde edilirse birinci farkları alınarak durağanlaştırılma yoluna gidilecektir. Serilerin aynı dereceden durağan olması halinde uzun dönemli ilişkinin varlığını tespit etmek için Engel- Granger Eşbütünleşme Testi ve Johansen Testi uygulanacaktır. Eş bütünleşme testi, kalıntıların durağan mı yoksa birim köklü mü olduğunun test edilmesidir. Eğer kalıntıların durağan olduğu sonucu elde ediliyorsa değişkenler arası uzun dönemli ilişki vardır, sahte regresyon durumu yoktur. Son aşamada ise kısa dönemli ilişkileri test etmek için Granger-Nedensellik Testi yapılacaktır. Nedensellik analizinin amacı değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını test etmek ve ilişkinin yönünü belirlemektir.

6.3. Amprik Bulgular

6.3.1. Birim Kök Testleri

Çalışmada yer alan zaman serilerinin grafikleri incelendiğinde, serilerin belirli bir sabite ve trende sahip olduğu görülmektedir. İlk olarak birim kök testleri uygulanarak serilerin durağanlıkları incelenmiştir. Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi ile değişkenlerin durağan olduğu alternatifine karşı birim köklü olduğu temel hipotezi test edilmiştir. Test Akaike ve Schwarz bilgi kriterine göre tekrarlanmıştır. Bitcoin (BTC), Dolar (USD), Euro (EU), Pound (GBP), Yen (JPY) ve Yuan (CNY) serilerine uygulanan test sonuçları Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

H ₀ : Birim Kök Vardır. H ₁ : Birim Kök Yoktur.						
Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Kritik Değer*	ADF Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Bilgi Kriteri	Temel Hipotezin Reddi
BTC	0	-3.4138	-0.917318	0.9524	SIC	H ₀ Reddedilemez
USD	0	-3.4138	-2.257558	0.4565	SIC	H ₀ Reddedilemez
EU	1	-3.4138	-2.418642	0.3695	SIC	H ₀ Reddedilemez
GBP	1	-3.4138	-2.612554	0.2747	SIC	H ₀ Reddedilemez
JPY	0	-3.4138	-2.241710	0.4653	SIC	H ₀ Reddedilemez
CNY	0	-3.4138	-2.529187	0.3138	SIC	H ₀ Reddedilemez
D(BTC)	0	-2.8639	-33.38005	0.0000	SIC	H ₀ Red
D(USD)	0	-2.8639	-31.21411	0.0000	SIC	H ₀ Red
D(EU)	0	-2.8639	-30.70058	0.0000	SIC	H ₀ Red
D(GBP)	0	-2.8639	-28.75925	0.0000	SIC	H ₀ Red
D(JPY)	0	-2.8639	-32.64351	0.0000	SIC	H ₀ Red
D(CNY)	0	-2.8639	-31.42901	0.0000	SIC	H ₀ Red

(*) %5 önem derecesine ait değerlerdir.

Tablo 1'deki ADF test istatistiği sonuçları ile Mac Kinnon Kritik Değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre %5 anlamlılık düzeyinde tüm değişkenler için H₀ temel hipotezi reddedilememektedir. Diğer bir ifadeyle tüm değişkenler düzeyde durağan olmayan birim köklü değişkenlerdir. Serilerin birinci farkları alındıktan sonra ADF testi yeniden uygulanmış ve değişkenlerin durağan hale geldiği görülmüştür. Birim Kök sınaması ADF testinin yanı sıra PP Testi ile de tekrarlanmış ve her iki test sonucunda benzer şekilde tüm serilerin 0,05 anlamlılık düzeyinde birim köklü olduğuna, birinci farkları alındığında durağanlaştıklarına dair bulgu elde edilmiştir.

Tablo 2: Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

H ₀ : Birim Kök Vardır. H ₁ : Birim Kök Yoktur.					
Değişkenler	Bandwidth Band Genişliği	Kritik Değer*	PP Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Temel Hipotezin Reddi
BTC	12	-3.4138	-1.185301	0.9121	H ₀ Reddedilemez
USD	10	-3.4138	-2.469746	0.3433	H ₀ Reddedilemez
EU	12	-3.4138	-2.506506	0.3249	H ₀ Reddedilemez
GBP	12	-3.4138	-2.618459	0.2721	H ₀ Reddedilemez
JPY	9	-3.4138	-2.331373	0.4160	H ₀ Reddedilemez
CNY	9	-3.4138	-2.668661	0.2500	H ₀ Reddedilemez
D(BTC)	12	-2.8639	-33.68266	0.0000	H ₀ Red
D(USD)	8	-2.8639	-31.22883	0.0000	H ₀ Red
D(EU)	11	-2.8639	-30.76206	0.0000	H ₀ Red
D(GBP)	10	-2.8639	-28.76012	0.0000	H ₀ Red
D(JPY)	8	-2.8639	-32.64907	0.0000	H ₀ Red
D(CNY)	7	-2.8639	-31.41627	0.0000	H ₀ Red

(*) %5 önem derecesine ait değerlerdir.

6.3.2. Eşbütünleşme Analizi

Çalışmada düzeyde durağan olmayan tüm serilerin birinci dereceden farkları alındığında durağan hale geldikleri için bütünleşme dereceleri de aynıdır. Serilerin aynı dereceden durağan olması, yani I(1) olmaları, yaygın olarak kullanılan Engle&Granger ve Johansen eşbütünleşme testlerinin uygulanabilmesine olanak tanımaktadır. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiyi incelemek için Engel-Granger ve Johansen tarafından geliştirilmiş eş bütünleşme testleri uygulanmıştır.

Tablo 3: Engle&Granger Eşbütünleşme Testi Sonuçları

H ₀ : Bağımlı ve bağımsız değişkenler arası uzun dönemli ilişki yoktur.			
H ₁ : Bağımlı ve bağımsız değişkenler arası uzun dönemli ilişki vardır.			
ADF Test İstatistiği	Kritik Değer		Temel Hipotezin Reddi
-3.418276	1% seviyesi	-3.966374	H ₀ Red
	5% seviyesi	-3.413884	H ₀ Red
	10% seviyesi	-3.129024	H ₀ Reddedilemez

Engle&Granger Eşbütünleşme Testi sonuçlarına göre %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde H₀ reddedilmektedir, % 10 anlamlılık düzeyinde ise H₀ reddedilememektedir. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığına karar verebilmek için Johansen tekniği de uygulanmıştır. İki den fazla değişken olması halinde Johansen testi daha sağlıklı sonuçlar verebilmektedir (Gonzalo, 1994, s.203). Johansen tekniğinde, iki olabilirlik oranı (LR) kullanılmaktadır. Bunlar; iz istatistiği ve maksimum öz değer istatistiğidir. İlk olarak optimal gecikme uzunluğunun tespiti yapılmıştır. Bilgi kriterlerini minimum yapan gecikme sayısı optimal gecikme sayısı olarak belirlenmektedir. Gecikme uzunluğunun seçimi için Schwarz (SC) ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterleri kullanılmıştır. Gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4: Gecikme Uzunluğunun Tespiti

Gecikme Sayısı	AIC	SC	HQ
0	-15.75850	-15.73117	-15.74816
1	-43.64879	-43.45749*	-43.57641*
2	-43.65670*	-43.30142	-43.52228
3	-43.62518	-43.10593	-43.42873
4	-43.60394	-42.92071	-43.34545
5	-43.58201	-42.73481	-43.26148
6	-43.54703	-42.53585	-43.16446
7	-43.53613	-42.36098	-43.09152
8	-43.50093	-42.16179	-42.99428

*Bilgi kriterini minimum yapan optimal gecikme sayısı

Johansen testi sonuçları incelendiğinde, hem iz istatistiği hem de maksimum özdeğer istatistiği değerlerine göre H_0 hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Sonuç olarak bağımlı ve bağımsız değişkenler arası uzun dönemli ilişkinin olmadığı bulgusu elde edilmiştir.

Tablo 5: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

H_0 : Bağımlı ve bağımsız değişkenler arası uzun dönemli ilişki yoktur. H_1 : Bağımlı ve bağımsız değişkenler arası uzun dönemli ilişki vardır.							
Hipotez	Özdeğer	İz İstatistiği	Kritik Değer (0.05)	Olasılık Değeri	Maksimum Özdeğer İstatistiği	Kritik Değer (0.05)	Olasılık Değeri
0	0.027250	83.93307	103.8473	0.4815	30.50176	40.95680	0.4473
1	0.016194	53.43131	76.97277	0.7424	18.02469	34.80587	0.9144
2	0.012321	35.40662	54.07904	0.7034	13.68730	28.58808	0.8960
3	0.010618	21.71933	35.19275	0.6144	11.78500	22.29962	0.6758
4	0.006205	9.934329	20.26184	0.6463	6.871550	15.89210	0.6851
5	0.002770	3.062778	9.164546	0.5690	3.062778	9.164546	0.5690

6.3.3. Nedensellik Analizi

Nedensellik analizi, değişkenler arası kısa dönemli ilişkinin varlığı ve yönü hakkında bilgi vermektedir. Vektör otoregresif modelde (VAR), Granger nedensellik testi uygulayarak her bir döviz kurunun Bitcoin'in nedeni olup olmadığı sınanmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

H_0 : Döviz kurları (USD, EU, JPY, GBP,CNY) Bitcoin'in (BTC) nedeni değildir. H_1 : Döviz kurları (USD, EU, JPY, GBP,CNY) Bitcoin'in (BTC) nedenidir.			
Değişkenler	Ki-kare değeri	p-değeri	Temel Hipotezin Reddi
USD BTC	0.129286	0.7192	H_0 Reddedilemez
EU BTC	1.784867	0.1816	H_0 Reddedilemez
JPY BTC	0.611538	0.4342	H_0 Reddedilemez
GBP BTC	0.118775	0.7304	H_0 Reddedilemez
CNY BTC	0.037525	0.8464	H_0 Reddedilemez
Tümü	9.152623	0.1031	H_0 Reddedilemez

Test sonuçlarına göre, USD, EU, JPY, GBP ve CNY'nin BTC'nin granger nedeni olmadığını ileri süren H_0 hipotezi reddedilememektedir. Granger nedensellik testi çift yönlü olarak yapılmış ve BTC'nin söz konusu döviz kurlarının nedeni olup olmadığı da incelenmiştir. Test sonuçlarına göre hem döviz kurlarından Bitcoin'e doğru hem de Bitcoin'den döviz kurlarına doğru Granger nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilememiştir.

Sonuç

Çalışmada Bitcoin ile Dolar, Euro, Yen, Pound ve Yuan arasındaki ilişkinin varlığı ekonometrik olarak incelenmiş ve Bitcoin'in kısa ve uzun dönemde döviz kurlarından bağımsız hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin değeri, herhangi bir ülkenin itibarı ile ilişkili değildir. Kripto paraların değeri insanların o para birimini ne ölçüde talep ettiği ile ilişkilidir. İnsanların değişen ekonomik tercihlerine paralel olarak, Bitcoin'in değerinin artmaya devam etmesi ya da sıfıra kadar düşmesi olasılıklarının ikisi de mümkündür. Diğer yandan bir ülkenin resmi parası ancak o ülke iflas ederse değerini tamamen kaybeder ki, bu da pek mümkün bir olasılık değildir. Büyük ekonomilere sahip ülkelerin resmi paralarının değeri piyasada dalgalanmalar yaşasa da, arkasında o devletin güvencesini taşıdığından dalgalanmaların boyutu belirli bir sınırlar içerisinde kalmaktadır. Kısa dönemde resmi para birimlerindeki artış Bitcoin'deki artış kadar yüksek olmasa da, uzun dönemde Bitcoin'in düşme olasılığı resmi para birimlerinin düşme olasılığından çok daha yüksektir. En az getirisi kadar riski de yüksek olan bu yatırım aracının dünya ekonomisinde giderek artan ölçüde talep görmesi endişelere neden olmaktadır.

Bitcoin bir para birimi olarak kullanılsa da gerçek para birimlerinden farklıdır ve bu nedenle bir döviz kuru olarak kabul edilemez. Bugünkü şartlarda Bitcoin'in işlem amaçlı talep edilen bir para birimden çok, yatırım aracı olarak kabul edilen bir varlık olduğu söylenebilir. Spekülatif olarak değeri büyük yükselişler veya büyük düşüşler yaşayabilen bir hisse senedine benzetilebilir. Yatırımcılar yüksek kar elde etme amacıyla çeşitli araçlara

yönelebilmektedir. Yakın zamandaki kısa geçmişine bakıldığında, piyasa değerindeki artış yatırımcısına büyük kazanç sağlamıştır. Fakat bir yatırım aracının iyi ya da kötü olduğu ancak uzun dönemde belli olmaktadır.

Bitcoin'in fiyatındaki yükselişin ardında piyasa temelleri değil spekülasyon faktörleri yer almaktadır. Arzının sınırlı olması ve talebin giderek artmasından dolayı fiyatı son bir yıl içinde 2,5 kattan daha fazla artmıştır. Bu kadar hızlı ve büyük çapta bir artış, balon fiyat oluştuğu izlenimini vermektedir. Yükselişin nedenleri piyasa temelleri tarafından nasıl açıklanmıyorsa, düşüşünün ne zaman ve ne kadar olacağı da öngörülememektedir. Geçmiş deneyimlerden görüldüğü gibi, varlık balonlarının patlaması ekonomide derin izler bırakabilmektedir. Blockchain teknolojisinin bir parçası olan Bitcoin, hiçbir aracıya ihtiyaç duyulmadan işlem yapılabilen şifreli bir para birimi olduğundan merkezi otoriteler tarafından kontrol edilememektedir. Uyuşturucu kaçakçıları, terör suçluları gibi kişi ve kurumların para transferlerinin kontrol edilememesi de kara para ile mücadeleyi olumsuz etkilemektedir.

Diğer yandan sanal bir para birimine talebin bu kadar yoğun olması, gelecekte fiziki paranın yerini elektronik paraların alacağına işaret etmektedir. Toplumun tercihleri elektronik para yönünde değişim göstermektedir. Merkezi otoritelerin bu eğilimi dikkate almaları ve talebin değişen yapısını göz önünde bulundurarak hareket etmeleri gerekmektedir. Geleceğin parası, gerçek bir para biriminin tüm fonksiyonlarına sahip ve aynı zamanda elektronik formda olan para birimi olacaktır. Merkez bankalarının finansal inovasyonlarla günümüzdeki talebe cevap verebilecek bir para sistemi oluşturmaları gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Atik, B., Köse, Y., Yılmaz, B., Sağlam, F. (2015), Kriptopara: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri, *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), 247-261.
- Baur, D.G., Dimpfl, T. (2017), Realized Bitcoin Volatility, Çevrimiçi <https://papers.ssrn.com/>, 23.06.2017.
- Baur, D.G., Kuck, T., Kuck, K. (2017), Bitcoin, Gold and the Dollar A Replication and Extension, Çevrimiçi <https://papers.ssrn.com/>, 23.06.2017.
- Bhattacharjee, S. (2016), A Statistical Analysis of Bitcoin Transactions During 2012 to 2013 in terms of Premier Currencies : Dollar, Euro and Rubles, *Vidwat: The Indian Journal of Management*, 1-5.
- Carrick, J. (2016), Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currencies. *Emerging Market Finance and Trade*, 52, 2321-2334.
- Cheah, E.T., Fry, J. (2015), Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into the Fundamental Value of Bitcoin, *Economics Letters*, 130, 32-36.
- Chiu, J., Thorsten, K. (2017), The Economics of Cryptocurrencies Bitcoin and Beyond. Çevrimiçi <https://www.chapman.edu/>, 23.06.2017.
- Cryptocurrency Market Capitalizations (2017), Bitcoin Historical Data, Çevrimiçi <https://coinmarketcap.com/>, 22.09.2017.
- Coindesk (2017), Data & Research, Çevrimiçi <https://www.coindesk.com/>, 30.12.2017.
- Dyhrberg, A.H. (2015), Bitcoin, gold and the dollar: A GARCH volatility analysis, *Working Paper Series, UCD Centre for Economic Research*, No: 15/20.
- Dwyer, G.P. (2015), The Economics of Bitcoin and Similar Private Digital Currencies, *Journal of Financial Stability*, 17 (2015), 81-91.
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M.C., Siering, M. (2014), Bitcoin- Asset or Currency? Revealing Users'Hidden Intentions, *Twenty Second European Conference on Information Systems*.
- Gonzalo, J. (1994), Five Alternative Methods Of Estimating Long-Run Equilibrium Relationship, *Journal of Econometrics*, 60, 203-233.
- Gujarati, D. N. (1999), *Temel Ekonometri*, Çev.Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Khvan, A. (2016), A Regression Analysis of Cryptocurrency Influence on the US Dollar, *Russian Review*, 1(14), 8-12.

- Krugman, P., Wells, R. (2013), Makro İktisat, İkinci Baskıdan Çeviri, Çev.Fuat Oğuz, M.Murat Arslan, K.Ali Akkemik, Koray Göksal, Ankara: Palme Yayıncılık.
- 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.
- Mankiw, N.G. (2010), Makro Ekonomi, Çev.Ed.Ömer Faruk Çolak, Ankara: Efil Yayınevi, No:38.
- Malovic, M. (2014), Demystifying Bitcoin: Sleight of Hand or Major Global Currency Alternative. *Economic Analysis*, 47(1-2), 32-41.
- Nakamoto, S. (2008), Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System, Çevrimiçi <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 23.06.2017.
- Polasik, M., Piotrowska, A.I., Wisniewski, T.P., Kotkowski, R., Lightfoot, G. (2015), Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry, *International Journal of Electronic Commerce*, 20(1), 9-49.
- Plassaras, N.A. (2013), Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF, *Chicago Journal of International Law*, 14(1), 376-407.
- Rogojanu, A., Bagea, L. (2014), The Issue of Competing Currencies Case Study – Bitcoin. *Theoretical and Applied Economics*, Volume XXI (2014), 1(590), 103-114.
- Scaillet, O., Treccani, A., Trevisan, C. (2017), High Frequency Jump Analysis of the Bitcoin Market, *Swiss Finance Institute Research*, Paper No. 17-19.
- Seetharaman, A., A.S. Saravanan, Patwa, N., Mehta, J. (2017), Impact of Bitcoin As A World Currency, *Accounting and Financial Research*, 6(2), 230-246.
- Sevüktekin, M., Nargeleçekenler, M. (2010), Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, Geliştirilmiş 3.Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Szetela, B., Mentel, G., Gedek, S. (2016), Dependency Analysis Between Bitcoin and Selected Global Currencies. *Dynamic Econometric Models*, 16, 133-144.
- Tschorsch, F., Scheuermann, B. (2016), Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies. *IEEE Communications Surveys&Tutorials*, 18(3), 2084-2120.
- Vlasov, A.V. (2017), The Evolution of E-Money, *European Research Studies*, Vol. XX, Issue 1, 215-224.
- Yermack, D. (2013), Is Bitcoin a Real Currency? An Economics Appraisal. *NBER Working Paper Series*, No.19747.