



## BITCOİN FİYATLARI İLE BORSA İSTANBUL 100 ENDEKSİ NEDENSELLİK VE EŞ BÜTÜNLEŞME İLİŞKİSİ

### *Causality And Cointegration Relation Of Bitcoin Prices And Borsa Istanbul 100 Index*

Yunus GÜLCÜ<sup>1</sup> ve Mehmet Anıl KİTKİT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Elazığ, ygulcu@firat.edu.tr, orcid.org/0000-0002-8464-4721

<sup>2</sup>Yüksek Lisans Öğrencisi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ, 191219112@firat.edu.tr, orcid.org/0000-0002-8782-7590

*Araştırma Makalesi/Research Article*

#### Makale Bilgisi

Geliş/Received:  
29.12.2021

Kabul/Accepted:  
12.05.2022

DOI:  
10.18069/firatsbed.1032053

**Anahtar Kelimeler**  
BIST100, Kripto Para,  
Bitcoin, Nedensellik, Eş  
Bütünleşme

**Keywords**  
BIST 100, Cryptocurrency,  
Bitcoin, Causality,  
Cointegration

#### ÖZ

Son dönemde para piyasalarında teknolojinin beraberinde getirdiği yeniliklerden dijital paralara ilgi artmaktadır. Gerek kaldıraçlı işlem yapılabilmesi gerek kısa sürede kazancı vadediyor oluşu, gerekse de alım-satım kolaylığı sebebiyle popülaritesi giderek artmaktadır. Bu çalışmada kripto paralar arasında en yüksek hacime sahip olması hasebiyle Bitcoin ve finansal değişkenlerden BIST100 endeksi arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 15.04.2011 ile 25.06.2021 tarihleri arası günlük veriler kullanılarak bu ilişki Eviews11 paket programında analiz edilmiştir. Bu amaçla analizin ilk aşamasında değişkenlerin birim kök içerip içermediği geleneksel birim kök testleri ile sınanmıştır. Daha sonra seriler arasında eşbütünleşme ilişkisini test etmek için Engel-Granger Eş Bütünleşme Analizi ve nedensellik testleri olarak Engel-Granger Nedensellik Testi, Toda-Yamamoto Nedensellik Testleri kullanılmıştır. Yapılan bu analizler ışığında eş bütünleşme testinin sonucuna göre Bitcoin-Bist100 endeksi arasındaki ilişkinin eş bütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Engel-Granger Nedensellik testi BIST100 endeksinden Bitcoin fiyatlarına doğru iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu doğrularken Toda-Yamamoto Nedensellik testi sonuçlarına göre ise Bist100 endeksinden Bitcoin fiyatlarına doğru %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve tek yönlü Toda-Yamamoto nedensellik ilişkisi görülmüştür. Son olarak çalışmanın sonuç bölümünde bütün bu bulgular önerilerle birlikte değerlendirilmiştir.

#### ABSTRACT

Recently, interest in digital currencies has been increasing, one of the innovations brought by technology in money markets. Its popularity is increasing day by day due to its ability to perform leveraged transactions, its promise of profit in a short time, and its ease of buying and selling. In this study, it is aimed to determine the relationship between Bitcoin and the BIST100 index, which is one of the financial variables, since it has the highest volume among cryptocurrencies. In this direction, this relationship was analyzed in the Eviews11 package program using daily data between 15.04.2011 and 25.06.2021. For this purpose, in the first stage of the analysis, whether the variables contain a unit root was tested with traditional unit root tests. Then, to test the cointegration relationship between the series, Engel-Granger Cointegration Analysis and as causality tests, the Engel-Granger Causality Test and Toda-Yamamoto Causality Tests were used. In the light of these analyzes, according to the results of the cointegration test, it has been determined that the relationship between the Bitcoin-BIST100 index is cointegrated. While the Engel-Granger Causality test confirmed that there was a two-way causality relationship from BIST100 index to Bitcoin prices, according to the results of the Toda-Yamamoto Causality test, it was significant at the 5% significance level from BIST100 index to Bitcoin prices, and a one-way Toda-Yamamoto causality relationship was observed. Finally, in the conclusion part of the study, all these findings were evaluated together with the recommendations.

**Atf/Citation:** Gülcü, Y ve Kitkit, M. A. (2022). Bitcoin Fiyatları ile Borsa İstanbul 100 Endeksi Nedensellik ve Eş Bütünleşme İlişkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32, 2(615-624).

**Sorumlu yazar/Corresponding author:** Yunus GÜLCÜ, ygulcu@firat.edu.tr

## 1. Giriş

Günümüzde teknolojik anlamda yaşanan değişim finansal hizmetler noktasında da varlığını hissettirmektedir. En belirgin olarak mobil bankacılık ile birlikte hayatımıza giren kolay para transferi, akıllı finansal asistanlar, temassız ödeme imkânı gibi yenilikler bu değişimin başlıca adımları arasında gösterilebilir. Bütün bu yenilikler hız kesmeden devam ederken son birkaç yıldır ise elektronik paraların kullanımı yaygınlaşmıştır. Şifreleme teknolojisi ile kullanıcıya güvenlik hususunda artılar vadeden, kolay alım-satımı ile de zamandan avantaj sağlayan kripto paralar dijital ortamlarda blok zincir teknolojisi ile üretildiği bilinmektedir. Aynı zamanda devlet denetimine tabii olmamakla birlikte herhangi bir üst kamu otoritesi gözetim ve denetimi altında da değildir. Fakat bu tür para birimlerinin kullanımının giderek artması beraberinde devletlerin yasal düzenlemeler yapma ihtiyacını arttırdığı son dönemde örneklerle görülmektedir.

Günümüzde teknolojik anlamda yaşanan değişim finansal hizmetler noktasında da varlığını hissettirmektedir. En belirgin olarak mobil bankacılık ile birlikte hayatımıza giren kolay para transferi, akıllı finansal asistanlar, temassız ödeme imkânı gibi yenilikler bu değişimin başlıca adımları arasında gösterilebilir. Bütün bu yenilikler hız kesmeden devam ederken son birkaç yıldır ise elektronik paraların kullanımı yaygınlaşmıştır. Şifreleme teknolojisi ile kullanıcıya güvenlik hususunda artılar vadeden, kolay alım-satımı ile de zamandan avantaj sağlayan kripto paralar dijital ortamlarda blok zincir teknolojisi ile üretildiği bilinmektedir. Aynı zamanda devlet denetimine tabii olmamakla birlikte herhangi bir üst kamu otoritesi gözetim ve denetimi altında da değildir. Fakat bu tür para birimlerinin kullanımının giderek artması beraberinde devletlerin yasal düzenlemeler yapma ihtiyacını arttırdığı son dönemde örneklerle görülmektedir.

İlk kripto para 2008 yılında kimliği bilinmeyen Nagatomo Satoshi isimli şahsın “Bitcoin: A Peerto-Peer Electronic Cash System” adlı makalesi ile birlikte ilk olarak gündeme gelmiştir. Bitcoin dışında, sayısı net bilinmemekle birlikte aşağı yukarı yüzleri aşan birçok dijital para birimi bulunmaktadır. Bunlar “altcoins-altcoin” veya “bitcoin alternatifleri” olarak adlandırılmaktadır. Blochain, blok zincir teknolojisi Nakamoto’nun yayınladığı bu makalede “birbirlerine zincirlenmiş diziler halindeki veri blokları” olarak tanımlanmıştır. (Nakamoto, 2008). Blokzincir teknolojisi en yalın haliyle gerçekleştirilen her işlemin bir bloğa kaydedildiği ve her bir bloğun kapasitesi dolduğunda bu verilerle Hash’i oluşturduğu birbirine zincir halinde yeni bir blok meydana getirdiği bir sistemdir. Bu yeni blokların ilk girdi işlemi ise bir önceki bloğun Hash değerini oluşturur. Böylece bu döngü blokzincir yapısını meydana getirir (Houben & Snyers, 2018).

## 2. Literatür

Bitcoinin ilk ortaya çıktığı günden bu yana kaydettiği ilerleme bugünkü piyasa değeriyle ve artan kullanımıyla bu gelişimi açıklar niteliktedir. Piyasa değerinin yükselmesi birlikte dolayısıyla kullanımının artarak alternatif bir yatırım aracı haline gelmesi, bu konudaki araştırmacıların ilgisini çekmiş ve çalışmalarını da beraberinde artırmıştır. Bitcoinin borsa ile ilişkisi, akabinde yatırım araçları (döviz, altın, hisse senetleri vb.) ile olan ilişkisi literatürde yer alan nedensellik ve eş bütünleşme analizleriyle incelendiği literatür araştırmalarında görülmektedir. Bu bölümde literatürde yer alan Bitcoin-Borsa-Yatırım araçları ilişkisinin esas alındığı çalışmalara yer verilmiştir.

Trendden arındırılmış Bitcoin ve S&P 500 Endeksi günlük getiri verilerini kullandığı çalışmalarında Baek ve Elbeck(2015) Bitcoin’in spekülasyon bir yatırım aracı olup olmadığını incelemişlerdir. Çalışmada regresyon analizinin sonucunda Bitcoin piyasasının spekülasyon olduğu ve S&P500 endeksi üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bitcoin fiyatları ile temel ekonomik, teknolojik faktörler ve Twitter bildirimlerinden elde edilen kolektif ruh hali ölçümleri arasındaki ilişkiyi zaman serisi analizi ile inceleyen Georgoula vd. (2015), regresyon, Twitter duyarlılık oranının Bitcoin fiyatları ile pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu gösterirken Bitcoin'in değeri USD ve euro (fiyatların genel seviyesini temsil eden) arasındaki döviz kurundan olumsuz etkilendiği ve Standard and Poor's 500 borsa endeksiyle (genel durumu gösteren) negatif olarak ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Bitcoin’in yatırım kararlarına yönelik etkisini inceleyen çalışmada Dirican ve Canöz (2017), ARDL sınır testi yöntemini kullanarak Bitcoin ve seçilmiş olan endeksler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını araştırmıştır. Veri seti olarak ise, 24 Mayıs 2013 - 05 Kasım 2017 tarihleri arasındaki Bitcoin’in fiyatı ve seçilmiş olan borsa endekslerinin verileri kullanılmışlardır. Çalışmada yapılan analizlerde Bitcoin fiyatları ile ABD ve Çin Borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun

aksine FTSE100(Londra), NIKKEI(Tokyo) 225 ve BİST100(İstanbul) hisse senedi endekslerinde bir ilişki görülmemiştir.

Bitcoin'in yatırım yapılabilirliğini incelediği çalışmada Dyhrberg (2016), altının fiyatı üzerindeki hassasiyetlerini sınırladığı için altın külçesini içerecek USD/troy ons oranı (Gold Cash), USD cinsinden CMX altın vadeli işlemleri 100 ons oranı (Gold Future), dolar-euro ve dolar-pound döviz kurları ve Financial Times Menkul Kıymetler Borsası Endeksi (FTSE Endeksi) ve Bitcoin'in 19 Temmuz 2010 - 22 Mayıs 2015 tarihlerindeki gün içi verilerini kullanarak aralarındaki ilişkiyi incelemiştir. Tahmin edilen Asimetrik GARCH modeline göre Bitcoin'in kısa dönemde altın ve dolar gibi benzer şekilde risklere karşın korunma ve değişim aracı olarak kullanılabilmesi öngörüsüne ulaşılmıştır.

Briere vd. (2013), 23 Temmuz 2010-27 Aralık 2013 dönemi boyunca haftalık veriler kullanılarak BTC yatırımını analiz etmişlerdir. İncelenen dönem boyunca BTC yatırımının önemli çeşitlendirme faydaları sunduğunu yapılan analizlerle doğrulamış olup portföye BTC'nin çok az oranda dahil edilmesinin dahi çeşitlendirmede kullanılması gerektiğini portföylerin risk-getiri dengesini önemli ölçüde iyileştirebileceği açısından öneri olarak sunulmuştur.

Atik, Köse, Yılmaz ve Sağlam (2015), kullanımı giderek artan Bitcoin'in döviz kurlarına olan etkisini ortaya koymak amacıyla 2009-2015 yılları arasındaki günlük Bitcoin ve kur fiyatları ile dünyada en çok kullanılan çapraz kur fiyatlarını analize dahil etmişlerdir. Granger nedensellik analizini kullanarak yaptıkları analiz sonucunda Bitcoin'in sadece Japon Yeni ile ilişkisine rastlanmış olup bu ilişkinin Japon Yen'inden Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu bulgularına ulaşmışlardır.

Koçoğlu, Çevik ve Tanrıöven (2016), Bitcoin piyasasının etkinliğini tespit etmeyi amaçladıkları çalışmalarında dünyadaki 8 farklı borsa ile bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analizde 02.06.2014-02.06.2015 arasındaki bir yıllık dönemdeki veriler kullanılmıştır. Kısa ve uzun dönemli ilişkiyi eş bütünleşme testi olarak Johansen ve nedensellik testi olarak Engel-Granger Nedensellik testlerini kullanarak araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda Bitcoin fiyatlarının volalitesinin yüksek olması, spekülasyon olması nedeniyle güvenilir bir yatırım aracı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıç ve Çütcü (2018), Bitcoin fiyatları ve Borsa İstanbul arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi ölçmeyi amaçladıkları çalışmalarında 02.02.2012-06.03.2018 tarihleri arasındaki Bitcoin fiyatları ve Borsa İstanbul endeksi verilerini kullanmışlardır. Nedensellik ilişkisinin tespiti amacıyla Toda-Yamamoto ve Hacker-Hatemi-J testlerini, eş bütünleşme ilişkisinin tespiti amacıyla ise Engel-Granger ve Gregory-Hansen testlerini kullanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda iki eş bütünleşme testi sonuçları da Bitcoin fiyatları ile Borsa İstanbul endeksi arasında kısa ve uzun dönemli bir ilişkinin varlığını doğrulamazken, Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçları Borsa İstanbul endeksinden Bitcoin fiyatlarına doğru tek yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

Kanat ve Öget (2018), çalışmalarında Bitcoin fiyatı ile Türkiye ve G7 ülkelerine ait borsa endekslerine ait 01.01.2013-26.01.2018 arasındaki günlük verileri kullanarak aralarındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Analiz bölümünde Vektör Hata Düzeltme modeli ve Granger Nedensellik testlerini kullanarak uzun ve kısa dönemli ilişki araştırılmış olup uzun dönemli bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Kısa dönemli ilişki olarak FTSE 'nin Bitcoinin bir nedeni olduğu, Bitcoin' in S&P 500 ve STSX'in bir nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güleç, Çevik ve Bahadır (2018) Bitcoin fiyatlarının döviz, hisse senedi, emtia piyasaları ve faiz ile olan ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında Mart-2012 ile Mayıs-2018 dönemini kapsayan aylık verileri kullanarak Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik analizleri uygulamışlardır. Yapılan nedensellik ve eş bütünleşme analizleri ışığında Bitcoin fiyatları ile faiz değişkeni arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

### **3. Veri Seti ve Yöntem**

Çalışmanın veri setini, 15.04.2011 ile 25.06.2021 dönemi Bitcoin fiyatı ve BİST 100 endeksi günlük kapanış verileri oluşturmaktadır. Günlük verilerin tercih edilmesinin nedeni daha dinamik ve doğru sonuçlar elde etmektir. Çalışmada serilerin normal dağılıma uygunluğu ve otokorelasyon sorununu azaltmak için verilerin logaritmik formları kullanılacaktır. Analizler toplamda 2563 gözlem sayısı ile gerçekleştirilmiştir. Analizlere dahil edilen Bitcoin fiyatı, BİST 100 endeks değişkenlerine ait veriler <https://tr.investing.com/> sitesinden 26.06.2021 tarihinde temin edilmiş olup fiyatlar EVDS internet sitesinden teyit edilmiştir. Analizler E-Views

11 paket programı kullanılarak uygulanmıştır. Bitcoin'in bağımlı değişken olduğu model  $BTCT = \beta_0 + \beta_1 BIST100t + \epsilon_t$ , Bist100 değişkeninin bağımlı değişken olduğu model ise  $BIST100t = \beta_0 + \beta_1 BTCT + \epsilon_t$  şeklindedir.

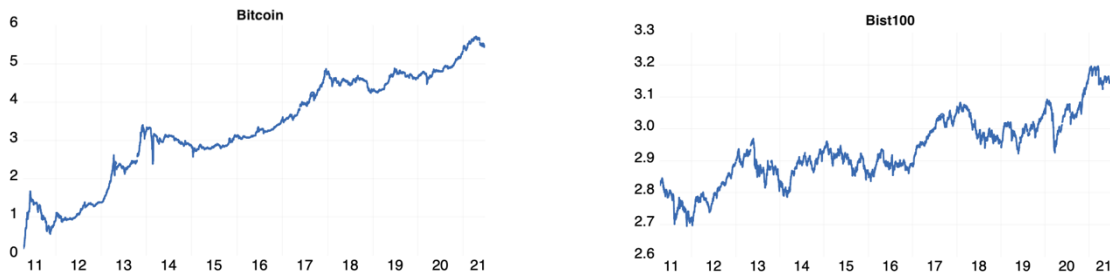
Çalışmanın yöntemi bölümünde eş bütünleşme ilişkisinin tespiti amacıyla Engel-Granger eşbütünleşme testi kullanılmış olup nedensellik testleri olarak Engel-Granger ve Toda Yamamoto nedensellik testleri kullanılmıştır. Bu yöntemlerin uygulanmasında günlük verileri elde edilen iki değişken kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizin ilk aşamasında değişkenlerin durağanlığının tespiti için literatürde yaygın olarak kullanılan Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen "Geliştirilmiş Dickey-Fuller" (ADF) birim kök testi ve Philips Perron (PP) birim kök testi yöntemlerinden faydalanılmıştır. Daha sonra değişkenlerin uzun dönemli ilişkisini tespit etmek amacıyla eş bütünleşme analizlerinden Engel-Granger eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Nedensellik ilişkisini tespit etmek için ise Engel-Granger ve Toda Yamamoto nedensellik testleri kullanılarak elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

#### 4. Analiz Sonuçları

Tablo 1'de logaritmik formdaki Bitcoin fiyatları-Bist100 endeksi değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçlarına yer verilirken tabloda yer alan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre, en yüksek ortalamaya sahip değişken 3,33 değeri ile Bitcoin fiyatı olurken, düşük ortalamaya sahip olan değişkenin ise 2,93 değeri ile Bist100 endeksi olduğu gözlemlenmiştir. Standart sapma değerlerinin yer aldığı sütuna bakıldığında ise en yüksek standart sapmaya sahip değişken 1,36 değeri ile Bitcoin fiyatı olurken düşük standart sapmaya sahip değişken 0,10 değeri ile Bist100 endeksidir. Bitcoin fiyatı sola çarpık, Bist100 endeksi ise sağa çarpık olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlerin basıklık değerinin 3'ten büyük olması serinin sivri olduğunu, 3'ten küçük olması ise serinin basık olduğunu göstermekte iken çarpıklık değerlerinde 0'a yakın olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra değişkenlerin çarpıklık değeri -1.5 - +1.5 değerleri arasında olup, basıklık değerleri 3'ten küçüktür, normal dağılım göstermektedir (Şekil 1).

**Tablo 1.** Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Medyan	Std. Sapma	Maksimum Değer	Minimum Değer	Çarpıklık	Basıklık	Gözlem Sayısı
<b>LNBITCOİN</b>	3,33	3,24	1,36	5.71	0.182	-0,33	2.73	2563
<b>LNBIŞT100</b>	2,93	2,92	0,10	3.196	2.69	0,22	2.11	2563



**Şekil 1.** Bitcoin ve Bist100 endeksleri.

Grafiklerde de görüleceği değişkenlerin artan bir trend içerisinde oldukları söylenebilir. Bitcoin fiyatı en yüksek rakamı 13.04.2021 tarihinde ve en yüksek Bist100 endeks rakamına 16.03.2021 tarihinde ulaşmıştır.

#### 4.1. Birim Kök Testleri

Ekonometrik uygulamaların yapıldığı çalışmalarda öncelikle değişkenlerin birim köklü olup olmadığını tespit etmek amacıyla bu değişkenlerin durağanlık analizleri ile incelenmesi gerekmektedir. Analizlerde kullanılan bu durağanlık testlerinin amacı sahte regresyon sorununun ortadan kaldırılmasıdır. Bu bağlamda çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan ADF ve PP birim kök testleri kullanılmıştır (Kılıç, Çütü 2018:241-242). Çalışmada kullanılan ADF birim kök testinde Dickey-Fuller (1979) yaklaşımına göre hata terimlerinin istatistiksel olarak normal dağılıma sahip özelliklerinin ise aynı yapıda bağımsız oldukları varsayılmaktadır. PP birim kök testinde ise hata terimlerinin değişken yapılarında oldukları varsayımı söz konusudur (Abdioğlu ve Değirmenci, 2014;11). Bir başka deyişle Phillips ve Perron (1988) yönteminde Dickey Fuller testinin aksine hata terimleri arasında değişken yapıda olma durumuna müsaade edilir (Kutlar, 2007: 335).

**Tablo 2.** ADF Test Sonuçları

Değişkenler	Sabitli/Trendli-Sabitli	T-İstatistiği	P-Değeri
<b>BIST100LOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-	-
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	-33.97793*	0.000
	<b>Trendli-Sabitli</b>		
<b>BTCLOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-3.315034	0.0640
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	-33.97796*	0.0000
	<b>Trendli-Sabitli</b>		
<b>BTCLOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-	-
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	22.94102*	0.0000
	<b>Trendli-Sabitli</b>		
<b>BTCLOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-	-
	<b>1. Fark</b>	-22.96063*	0.0000

ADF Test sonuçlarına göre düzey değerinde BIST100 verisi durağan değildir. H0 reddedilemez.

ADF Test sonuçlarına göre düzey değerinde sabit-trendli modelde %5 anlamlılık düzeyinde BIST100 verisi durağandır. H0 red.

ADF Test sonuçlarına göre 1.farkta sabitte %1 anlamlılık düzeyinde BIST100 verisi durağandır. H0 red.

ADF Test sonuçlarına göre 1.farkta sabit-trendli modelde %1 anlamlılık düzeyinde BIST100 verisi durağandır. H0 red.

ADF Test sonuçlarına göre düzey değerinde BTC verisi durağan değildir. H0 reddedilemez.

ADF Test sonuçlarına göre düzey değerinde sabit-trendli modelde %5 anlamlılık düzeyinde BTC verisi durağandır. H0 red.

ADF Test sonuçlarına göre 1.farkta sabitte %1 anlamlılık düzeyinde BTC verisi durağandır. H0 red.

ADF Test sonuçlarına göre 1.farkta sabit-trendli modelde %1 anlamlılık düzeyinde BTC verisi durağandır. H0 red.

**Tablo 3.** Phillips-Perron Test Sonuçları

Değişkenler	Sabitli/Trendli-Sabitli	T-İstatistiği	P-Değeri
<b>BIST100LOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-	-
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	-51.28866*	0.0001
	<b>Trendli-Sabitli</b>		
<b>BTCLOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-3.301204	0.0662
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	-51.28447*	0.0000
	<b>Trendli-Sabitli</b>		
<b>BTCLOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-	-
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	-50.32699*	0.0001
	<b>Trendli-Sabitli</b>		
<b>BTCLOG</b>	<b>Düzeyde</b>	-	-
	<b>Sabitli</b>		
	<b>1. Fark</b>	-50.27006*	0.0000
	<b>Trendli-Sabitli</b>		

PP Test sonuçlarına göre düzey değerinde sabitte BIST100 verisi durağan değildir. H0 reddedilemez.

PP Test sonuçlarına göre düzey değerinde sabit-trendli modelde BIST100 verisi durağan değildir. H0 reddedilemez.

PP Test sonuçlarına göre 1.farkta sabitte %1 anlamlılık düzeyinde BTC verisi durağandır. H0 red.

PP Test sonuçlarına göre 1.farkta sabit-trendli modelde %1 anlamlılık düzeyinde BTC verisi durağandır. H0 red.

#### 4.2. Engel-Granger Eş Bütünleşme Analizi

Bu çalışmada kullanılan modele dahil edilen serilerin eşbütünleşik olup olmadıkları Engle- Granger (1987) tarafından geliştirilen değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya koyan Engel-Granger Eş Bütünleşme Testi ile incelenmiştir. Bu teste serilerin aynı dereceden durağan olma şartı aranmaktadır.

Değişkenlerin aynı dereceden durağan oldukları gözlemlendikten sonra regresyon modeli sonra EKK yöntemi ile tahmin edilerek kalıntılar elde edilir. Sonraki aşamada elde edilen kalıntılara durağanlık testi uygulanıp düzey değerinde durağan olup olmadıklarına bakılır. Şayet kalıntılar ADF birim kök testine tabi tutulduğunda düzey değerinde durağan oluyorsa yani I(0) kritik değerlerden büyük olması durumunda H0 hipotezi reddedilerek seriler arasında eşbütünleşme olduğuna karar verilir (Özmerdivanlı ,2014:7-9). Engel-Granger Eş Bütünleşme testine ait sonuçlar şu şekildedir;

**Tablo 4.** Engel-Granger Eş bütünleşme Test Sonuçları

Modeller	ADF Test İstatistiği	ADF Kritik Değerler			Karar
		1%	5%	10%	
Btc-Bist100	-51.15679	-3.432710	-2.862469	-2.567309	Ho Red

Tablo 4'deki sonuçlara bakıldığında ADF test istatistiği değerinin tablo kritik değerlerinden mutlak değerce büyük olduğu görülmektedir. Bu nedenle iki değişken arasında uzun dönemli ilişkinin görüldüğü sonucuna varılır. Bu durum uzun dönemli bir ilişkinin varlığına işaret eder. Fakat kısa dönemde iki değişken arasında denge olmaması ihtimali göz önünde bulundurulduğunda hata terimlerinin kısa dönemli değerleri ile uzun dönemli değerleri arasındaki köprü görevini hata düzeltme modeli VECM görür (Dikmen, 2012: 331-332). Çalışmada serilerin eş bütünleşik olduğu Engel-Granger Eş Bütünleşme Testi ile ortaya konmuş olup VECM 'ne ait sonuçlar tablo da verilmiştir.

**Tablo 5.** VECM Modeli Sonuçları

HATA DÜZELTME	D(BSTLOG)	D(BTCLOG)
	-0.007762	-0.040196
<b>EŞ BÜTÜNLEŞME DENK.1</b>	(0.00248)	(0.01210)
	[-3.13530]	[3.32264]
	-0.007363	-0.306112
<b>D(BSTLOG(-1))</b>	(0.01977)	(0.09661)
	[-0.37242]	[3.16860]
	0.060372	-0.010669
<b>D(BSTLOG(-2))</b>	(0.01979)	(0.09679)
	[3.05083]	[-0.11033]
	0.001252	0.008726
<b>D(BTCLOG(-1))</b>	(0.00404)	(0.01975)
	[0.30963]	[0.44180]
	0.005132	0.001962
<b>D(BTCLOG(-2))</b>	(0.00403)	(0.01969)
	[1.27347]	[2.10321]
<b>R<sup>2</sup></b>	0.007806	0.009548
<b>N</b>	14	

VECM modeli aralarında eşbütünleşme olup duruşan olmayan serilerde uzun dönemli nedenselliği test etmek için kullanılır. Değişkenlere ait t- istatistikleri tabloda köşeli parantez içerisinde gösterilmiştir. BTCLOG değişkenine ait t istatistiği değeri 3.32264 olup olasılık değeri 0.01210 %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı kabul edilir. Dolayısıyla BISTLOG değişkeninden BTCLOG 'a doğru uzun dönemli nedensellik olduğu söylenebilir. BISTLOG değişkenine ait t istatistiği -3.13530'dur. Olasılık değeri 0.00248 %1

düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. BTCLOG değişkeninden BISTLOG ‘a doğru uzun dönemli nedensellik vardır. Bu sonuçlar BISTLOG ve BTCLOG değişkenleri arasında uzun dönemli iki yönlü nedenselliği ispatlamaktadır.

#### 4.3. Engel-Granger Nedensellik Testi

C.W.J Granger tarafından geliştirilen Engel-Granger nedensellik testinin temel olarak dayanağı zaman serisi verileridir. Engel-Granger nedensellik testi özetle ifade etmek gerekirse iki değişken arasındaki kısa dönemli nedenselliğin yönünü istatistiki olarak belirlemektedir (Granger,1969).

Analizin bu bölümünde veri setindeki değişkenler arasındaki nedenselliğin varlığını araştırmak için öncelikle VAR modeli kurulup gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Kurulan VAR modeli yardımıyla Granger Nedensellik testi yapılmıştır. Analizde nedensellik testinin uygulanması aşamasında uygun gecikme uzunluklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerinde faydalanılarak elde edilen sonuçlarla belirlenmiştir. Tablo 6’da Engel-Granger nedensellik testi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 6.** Engel-Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Chi-sq	Gecikme	Olasılık
Bist100log	Btclog	19.66638	6	0.0032
Btclog	Bistlog	24.78603	6	0.0004

Tablo 6’daki sonuçlara bakıldığında BIST100 endeksinin bağımlı değişken olduğu denklemde BTC’ye doğru %5 anlamlılık düzeyinde, BTC’nin bağımlı değişken olduğu denklemde ise BIST100 e doğru %1 anlamlılık düzeyinde kısa dönemli nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmektedir.

#### 4.4. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Toda- Yamamoto nedensellik testinin uygulanabilmesi için mevsimsellik, eşbütünleşme ve durağanlıktan ziyade VAR modelinin gecikme uzunluğu ve serilerin durağanlık derecesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla öncelikle birim kök testleri ile mevcut serilerin durağanlık derecelerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra Var modeli ile gecikme uzunlukları da belirlendikten sonra gecikme uzuluğuna durağanlık derecesi eklenerek bir VAR modeli kurularak modelin şartlarını sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilir. VAR modelin şartları sağladığı varsayımı altında Toda-Yamamoto Nedensellik Testi gerçekleştirilir.

Toda-Yamamoto nedensellik testinde, seriler şayet düzeyde durağan ise sözü edilen gecikme uzunluğu VAR modeline eklenemez ve bu durumda Toda-Yamamoto nedensellik testinin sonuçları Engel-Granger nedensellik testi sonuçları ile birbirine benzer nitelikte olmaktadır.

(Şentürk ve Akbaş, 2015: 5825). Toda-Yamamoto testi ile Engel-Granger nedensellik testinin birbirlerinden farkına bakıldığında temelde Engel-Granger (1967) tarafından geliştirilmiş olan testte serilerin eşbütünleşik olması şartı aranırken Toda-Yamamoto nedensellik testinde ise eşbütünleşik olup olmama durumu önem arz etmemektedir. Çünkü maksimum bütünleşme derecesinin doğru belirlenmiş olması yeterli kabul edilmektedir (Kızılgöl ve Baykal, 2008: 356).

Çalışmada analize dahil edilen Bitcoin fiyatları ve Bist100 endeksi değişkenleri için ADF ve PP birim kök testleri uygulanmış olup değişkenlerin düzey değerinde birim köklü olup 1. Dereceden farkları alındığında durağan oldukları görülmüştür. Bu nedenle bütünleşme derecesi yani bir başka deyişle  $d_{max}=1$  alınır. Bunun yanı sıra gecikme VAR modeline uygun gecikme uzunluğunun belirlendiği Tablo da görüldüğü gibi gecikme uzunluğunun Schwarz bilgi kriterine göre 1, AIC bilgi kriterine göre ise 6 olduğu görülmektedir. Çalışmada durağanlık analizlerinde Schwarz bilgi kriteri göz önünde bulundurularak analizler gerçekleştirildiği için burada gecikme uzunluğu 1 alınıp bu serbestlik derecesine (k) 1 de bütünleşme derecesi ( $d_{max}$ ) eklenerek bu doğrultuda 2. Dereceden VAR modeli koşullarında nedensellik testi uygulanmıştır (Kılıç,Çütcü:244-246).



**Tablo 7.** Var Modeline Göre En Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-193.8251	NA	0.003996	0.153288	0.157864	0.154947
1	14664.92	29682.59	3.56e-08	-11.47469	-11.46096*	-11.46971
2	14669.87	9.876003	3.56e-08	-11.47543	-11.45255	-11.46714
3	14677.74	15.70614	3.55e-08	-11.47847	-11.44643	-11.46685
4	14703.96	52.24638	3.49e-08	-11.49586	-11.45467	-11.48092
5	14712.52	17.06504	3.47e-08	-11.49943	-11.44910	-11.48118*
6	14720.26	15.38380*	3.46e-08*	-11.50235*	-11.44287	-11.48078
7	14722.91	5.274569	3.47e-08	-11.50130	-11.43266	-11.47641
8	14723.58	1.328404	3.48e-08	-11.49869	-11.42090	-11.47048

**Tablo 8.** Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Temel Hipotezler	Test İstatistiği	P-Değeri
<b>Btclog &gt;Bıst100log</b>	0.113616	0.7361
<b>Bıst100log &gt;Btclog</b>	7.525161	0.0061

Tablo 8'deki test sonuçlarına göre Bitcoin fiyatlarından Bıst100 endeksine doğru Toda-Yamamoto nedensellik testine göre herhangi bir nedensellik ilişkisi görülmektedir. Bıst100 endeksinden Bitcoin fiyatlarına doğru %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ve tek yönlü Toda-Yamamoto nedensellik ilişkisi görülmektedir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada 15/04/2011 ile 25/06/2021 dönemi Bitcoin fiyatı ve BİST 100 endeksi günlük kapanış verileri arasındaki uzun dönem denge ilişkisini Engle- Granger (1987) tarafından geliştirilen Engel- Granger Eş Bütünleşme Testi ile nedensellik ilişkisi ise Granger nedensellik ve Toda-Yamamoto testleri ile incelenmiştir. Analizin ilk aşamasında değişkenlerin durağanlığını sınamak için ADF ve PP birim kök testleri uygulanmıştır. Birim kök testleri sonucunda değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları, birinci farkı alındığında ise iki değişkeninde durağan olduğu gözlemlenmiştir. Daha sonra Engel-Granger eşbütünleşme testi ile uzun dönemli ilişki ve Toda Yamamoto – Granger testleri ile iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisi test sonuçlarıyla ortaya konulmuştur.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Engle-Granger analizi sonucunda ADF test istatistik değerinin Engle-Granger tablo kritik değerlerinden mutlak değerce büyük olduğu görülmekte dolayısıyla iki değişken arasında uzun dönemli ilişkinin görüldüğü sonucuna varılmaktadır. Granger nedensellik testi sonucu değerlendirildiğinde ise BIST100 endeksinin bağımlı değişken olduğu denklemde BTC'ye doğru %5 anlamlılık düzeyinde, BTC 'nin bağımlı değişken olduğu denklemde ise BIST100 e doğru %1 anlamlılık düzeyinde kısa dönemli nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmektedir.

Çalışmada literatür başlığında görülebileceği gibi makalenin araştırma konusu ile ilgili yapılan çalışmalara az sayıda rastlanmıştır. Analiz sonuçları doğrultusunda Bitcoin fiyatları ile BIST100 endeksi arasında uzun dönemde bir ilişki portföy çeşitlendirmesinde hesaba katılınca Bitcoin'in riskli bir yatırım aracı olduğu söylenebilir. Bitcoin ve altcoin piyasaları incelendiğinde volalitenin fazla olması da riskin varlığını bir başka yönüyle destekler niteliktedir. Ayrıca hükümetlerce yasal bir statüye kavuşturulamamış olması dezavantaj teşkil ederken bunun yanı sıra kripto paralara güveni de azaltmaktadır. Son dönemde bazı altcoin örneklerinde görüldüğü gibi çok kısa sürede değer kaybıyla birlikte yatırımların bir anda yok olmasına karşın yatırımcıların daha temkinli olmalarında fayda olacaktır.

## Kaynaklar

- Abdioğlu, Z. & Değirmenci, N. (2014). Petrol fiyatları-hisse senedi fiyatları ilişkisi: BIST sektörel analiz. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(8), 1-24.
- 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.

- Baek, Chung; Elbeck, Matt (2015), Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look, *Applied Economics Letters*, 22 (1), 30-34.
- Briere, M., Oosterlinck, K. & Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with bitcoin. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365-373.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Dikmen, N. (2012). *Ekonometri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Bursa: Dora Basım Yayım Dağıtım, 2. Baskı.
- 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.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold? *Finance Research Letters*, 16, 139-144.
- Georgoula, I, Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, Daonisos N.; Giaglis, G. M. (2015). Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices. *Mediterranean Conference on Information Systems*, Samos, Greece, 1-12.
- Granger, C. (1969). Investigating Causal Relations By Economic Models And Cross Spectral Models. *Econometrica*(37), 424-438.
- Güleç, Ö. F., Çevik, E., & Bahadır, N. (2018). Bitcoin ile Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18- 37.
- Houben, R. ve Snyers, A. (2018). Cryptocurrencies and Blockchain: Legal Context and Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion. *Strasbourg: European Parliament-Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies*. Erişim Tarihi: 15 Kasım 2020. <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>
- Kanat, E., & Öget, E. (2018). Bitcoin İle Türkiye Ve G7 Ülke Borsaları Arasındaki Uzun ve Kısa Dönemli İlişkilerin İncelenmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 601-614.
- Kılıç, Y., & Çütücü, İ. (2018). Bitcoin fiyatları ile borsa istanbul endeksi arasındaki eşbütünlük ve nedensellik ilişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(3), 235-250.
- Kızılgöl, Özlem; Erbaykal, Erman (2008), Türkiye’de Turizm Gelirleri İle Ekonomik Büyüme İlişkisi: Bir Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 351-360.
- Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E., & Tanrıöven, C. (2016). Bitcoin Piyasalarının Etkinliği, Likiditesi ve Oynaklığı. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2), ss.77-97
- Kutlar, A. (2000). *Ekonometik Zaman Serileri Teori ve Uygulama*. Ankara: Gazi Kitabevi, 1. Baskı.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. (www.bitcoin.org adresinden alındı.)
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Şentürk, M., & Akbaş, Y. E. (2014). İşsizlik-Enflasyon ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Karşılıklı İlişkinin Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği. *Journal of Yasar University*, 9(34), 5820-5832.
- Toda, Hiro Y.; Yamamoto, Taku (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Process. *Journal Of Econometrics*, 66, 225–250.
- Özmerdivanlı, Arzu. 2014. Petrol Fiyatları ile BIST 100 Endeksi Kapanış Fiyatları Arasındaki İlişki. *Akademik Bakış*, 43, 7-9.

---

### Etik, Beyan ve Açıklamalar

---

1. Etik Kurul izni ile ilgili;

Bu çalışmanın yazar/yazarları, Etik Kurul İznine gerek olmadığını beyan etmektedir.

2. Bu çalışmanın yazar/yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedir.

3. Bu çalışmanın yazar/yazarları kullanmış oldukları resim, şekil, fotoğraf ve benzeri belgelerin kullanımında tüm sorumlulukları kabul etmektedir.

4. Bu çalışmanın benzerlik raporu bulunmaktadır.

---