



INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE ACADEMIC RESEARCH

Available online, ISSN: 2757-959X | www.ijerdersisi.com | Economic and Administrative Academic Research

AN EMPIRICAL APPLICATION ON THE CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN SELECTED CRYPTO COINS AND EXCHANGE RATES (2015-2019)

Selahattin KOÇ^{a*}, Uğur ÇAYKARA^b

Department of Business Administration, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Sivas Cumhuriyet University, 58146 Sivas, Turkey

*Corresponding Author

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 11/08/2021
Accepted : 30/09/2021

Keywords:

Cryptocurrencies,
Exchange Rate,
Blockchain Granger
Causality Test, VAR
Model

ABSTRACT

The phenomenon of crypto money has entered the financial industry as an alternative to the traditional money system with the article titled "A Peer-to-Peer Electronic Cash System" in 2008 by the person or group codenamed Satoshi Nakamoto. The current study examined weekly closing data of Euro and Dollar, used most in Turkey, and five cryptocurrencies, the first produced in the crypto money market, (BTC, LTC, XRP, DOGE and DASH), started with Bitcoin which emerged in 2008, between 2015-2019 based on TL parity. In this study, data were analyzed by using the VAR model and Granger Causality test methods. The purpose of the study is to examine the relationship between exchange rates and the five cryptocurrencies (BTC, LTC, XRP, DOGE, and DASH), and the relationship between Bitcoin and the other four cryptocurrencies. Three different models were developed. In the first model, the researcher examined the relationship between EUR/TRY and BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY, and DASH/TRY. In the second model, the researcher examined the relationship between USD/TRY and BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY, and DASH/TRY. In the last model, the researcher examined the relationship between BTC/TRY and the altcoins, which were LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY, and DASH/TRY. As a result, between the years 2015-2019, there was no relationship between exchange rates of EUR/TRY and USD/TRY and BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY and DASH/TRY parities. However, according to the results of the cointegration analysis, it was found that they act together in the long term. In the relationship among cryptocurrencies, according to the granger analysis, there is a positive relation between BTC/TRY and XRP/TRY, and there is a negative relation between BTC/TRY and DASH/TRY.

Uluslararası İktisadi ve İdari Akademik Araştırmalar Dergisi, 1(2), 2021, 113-134

SEÇİLİ KRIPTO PARALAR İLE DÖVİZ KURLARI ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ ÜZERİNE AMPİRİK BİR UYGULAMA (2015-2019)*

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi
Geliş : 11/08/2021
Kabul : 30/09/2021

Anahtar Kelimeler:

Kripto paralar, Döviz
Kurları, Blokzinciri,
Granger Nedensellik
Testi, VAR Modeli

* Bu makale Sivas
Cumhuriyet Üniversitesi
Sosyal Bilimler
Enstitüsü'nde Haziran
2021 'de savunulan "
Seçili Kripto Paralar İle
Döviz Kurları Arasındaki
Nedensellik İlişkisi
Üzerine Ampirik Bir
Uygulama (2015-2019)"
başlıklı tezden
derlenmiştir..

ÖZ

Kripto para olgusu, Satoshi Nakamoto kod adlı kişi ya da grubun 2008 yılında "Bitcoin: Eşten-eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi" başlıklı yazmış olduğu makale ile geleneksel para sistemine alternatif olarak finans sektörüne giriş yapmıştır. Çalışmada 2008 yılında ortaya çıkan Bitcoin ile başlayan ve kripto para piyasasına ilk üretilen beş kripto para (BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH) ile ülkemizde en çok kullanılan Euro ve Dolar dövizlerini temel alarak TL paritesinde 2015-2019 yılları arasındaki haftalık kapanış verilerini baz alınarak incelenmiştir. Çalışmada VAR modeli ve Granger Nedensellik Testi yöntemleri uygulanmıştır. Döviz kurları ve seçmiş olduğumuz beş kripto para ile arasındaki ilişki ile Bitcoin ile seçmiş olduğumuz diğer kripto paralar arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. VAR modeli ve Granger Nedensellik Testi ile veriler analiz edilmiştir. Üç farklı model geliştirilmiştir. İlk modelde EUR/TRY ile BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY arasındaki ilişki incelenmiştir. İkinci modelde USD/TRY ile BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY arasındaki ilişki incelenmiştir. Son modelde ise BTC/TRY ile seçmiş olduğumuz altcoin olan, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuç olarak aldığımız 2015-2019 yılları arasında EUR/TRY ve USD/TRY döviz kurları ile BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY pariteleri arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır. Ancak eş bütünleme analizi sonuçlarına göre uzun vadede birlikte hareket ettiği bilgisine ulaşılmıştır. Kripto paraların kendi aralarındaki ilişkiye baktığımızda BTC/TRY'nin XRP/TRY ve DASH/TRY'nin granger nedeni olduğu analizler sonucu elde edilmiştir. Granger nedenlerine göre BTC/TRY ile XRP/TRY arasında pozitif yönlü bir ilişki BTC/TRY ile DASH/TRY arasında ise negatif yönlü bir ilişkiye rastlanmıştır.

1. Giriş

2008 yılında gerçek ismi bilinmeyen Satoshi Nakamoto adlı kişinin yazmış olduğu “*Bitcoin: Eşten-eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi*” makale ile kripto para hayatımıza girmiştir. 2015 yıldan itibaren yükselerek ivme kazanan ve 2017 yılında itibaren popülerliğini arttırarak finans sektöründe bireysel bir yatırım aracı olmayı başarmıştır. Popülerliğini kripto parayı bilen bilmeyen herkesin ismini bildiği Bitcoin ile sağlamıştır. Herkes tarafından içeriği bilinemese de ismi bilinen Bitcoin’in yakaladığı ivme ile kendisine alternatif kripto paralar üretilmeye başlamıştır. Bitcoin’e alternatif olarak üretilen kripto paralara genel olarak altcoin ismi verilmektedir. Şu an coinmarkercap sitesinden alınan güncel verilerine göre her geçen gün artarak çoğalan kripto para sayısı 10238 adet coin bulunmaktadır. Bu kadar hızlı kazanmış olduğu popülerlikle eldeki tasarrufların değerlendirilmesi için yatırım açısından kazançlı bir yatırım enstrümanıdır. Kripto paralar ile ilgili bilgiler sunan web siteleri ve kripto paraların alım-satım işlemlerinin yapılması için kripto para borsaları kurulmuştur. Peki bu hiçbir merkeze bağlı olamayan, fiyat artış azalışlarının arz talebe göre şekillendiği piyasada kripto paralar ile geleneksel para birimleri olan Euro ve Amerikan Doları ile aralarında bir ilişki var mı? Ya da 2008 yılında ortaya çıkan Bitcoin ile Bitcoin’e alternatif olarak ortaya çıkan altcoinlerle arasında bir ilişki var mı? Bitcoin fiyat artış azalışlar ile alternatif kripto paraların piyasada değerlerinin artış azalışları etki ediyor mu? Çalışma bu sorulara cevap aramaktadır.

Kripto paralar ve döviz kurları ile ilgili çalışmaları temel alarak literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması içeriğinde kripto paralar, blockchain (blok zinciri), kripto para ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi, kripto paralarda balon olgusunu ve kripto para vergilendirilmesini inceleyen çalışmalar yer almaktadır.

Uygulamada üç farklı model kurulmuştur. Birinci modelde seçmiş olduğumuz döviz kuru olan EUR/TRY paritesi ile piyasadaki var olan ilk 5 kripto para olan BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY pariteleri ile arasındaki ilişki incelenmiştir. İkinci modelde seçmiş olduğumuz döviz kuru olan USD/TRY paritesi ile BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY pariteleri ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Son modelde ise kripto paranın oluşumunu başlatan BTC/TRY paritesi ile altcoin olan LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY paritelerini ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Uygulamada kullanılan veriler 2015-2019 yılları arası haftalık kapanış verileri baz alınarak Eş Bütünleme analizi, VAR modeli ve Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Uygulamada elde edilen bulguların sonuçlarından bahsedilmiştir. Literatür taramasında yer alan benzer çalışmalar ile elde edilen sonuçlar desteklenmiştir. Çalışmanın sonunda ise yapılan çalışmaya alternatif hangi çalışmalar yapılabilir, bu çalışmaların kısıt ve önerilerden bahsedilmiştir.

2. Literatür Taraması

Ceylan vd. (2018) çalışmasında BTC ve ETH kripto paralarının Philips vd. (2015) tarafından geliştirilen spekülasyon balonları varlığı yöntemini kullanarak analiz etmiştir. Analizler sonucunda BTC ve ETH oldukça fazla fiyatlarda balon olduğu saptanmıştır. 2017-2018 dönemleri arasında bu balonların aşırı artması bu kripto paraların spekülasyonlara karşı pozitif yönde eğilimli olduğu kanısına varılmıştır.

Mensi vd. (2018) çalışmasında BTC ve ETH kripto para birimlerinin uzun hafıza süreleri üzerine yapısal kırılmaları irdelemiştir. Yöntem olarak GARCH modelini kullanmıştır. BTC için 2011-2018, ETH için 2015-2018 yılları arasındaki günlük verileri baz alarak analiz etmiştir. Sonuç olarak BTC ve ETH fiyat volatilitelerinin yüksek olması BTC ve ETH fiyatlarının artış ya da azalışını kestirmenin kolay olmadığı kanısına varmıştır.

Mete (2019) çalışmasında kripto paralardan pazar payının büyük bir kısmına sahip olan Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto paralarının spekülasyonlarının balon olup olmadıklarını incelemiştir. Yöntem olarak Sup Augmented Dickey Fuller (SADF) ve Genelleştirilmiş Sup Augmented Dickey Fuller (GSADF) yöntemlerini kullanmıştır. Yapılan analizler sonucunda 2013-2014/2017-2018 yılları arası Bitcoin, 2016-2018 yılları arasında Ethereum'da, Ripple'de ise 2014-2015/ 2017-2018 yılları arasında fiyatlarda balon oluşumunu ve spekülatif hareketlerin var olduğunu ortaya koymuştur.

Yermack (2013) çalışmasında BTC'yi para birimi ve para birimi fonksiyonları açısından araştırmayı amaçlamıştır. Yöntem olarak kolerasyon matrisini baz alarak 2010-2014 yılları arasındaki BTC ile EUR, CNY, GBP, CHF para birimlerinin ve altının dolar paritesi çapraz kuruna bağlı olarak günlük verilerini kullanarak analiz etmiştir. Yapılan analizler sonucunda BTC'nin para birimi olarak güvenilir ve geçerli olmadığı ve volatilitésinin yüksek olduğu sadece yatırım amaçlı bir varlık olduğu kanısına varılmıştır. BTC/USD ve EUR/USD, CNY/USD, GBP/USD, CHF/USD altın dolar pariteleri arasında düşük seviyede bir ilişkinin var olduğu analiz edilmiştir.

Atik vd. (2015) çalışmasında 2009-2015 yılları arası günlük Bitcoin fiyatları ile en çok kullanılan çapraz kur fiyatlarını analiz etmeyi amaçlamıştır. Yöntemi olarak Granger Nedensellik Testi uygulamıştır. Yapılan analizler sonucunda BTC ile Japon para birimi olan Yen ile Yen para biriminden BTC doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu yani Japon Yen'i artış ya da azalışından BTC'nin etkilendiği ancak BTC'de ki artış ya da azalıştan Yen'in etkilenmediği sonucuna varılmıştır.

Dyhrberg, (2016) çalışmasında BTC ile altın ve doları mukayese etmiştir. Yöntem olarak GARCH modelini kullanarak, 2010-2015 yılları arasındaki günlük verileri baz alarak analiz etmiştir. Analizler sonucunda BTC'nin finansal en önemli finansal varlıklardan olan dolar ve altın ile bir çok yönden benzerlik olduğu sonucuna varmıştır. BTC'nin dolar ve altın gibi piyasada yaşanan olay yada spekülasyonlara benzer tepkiler verdiğini saptamıştır.

Koçoğlu vd. (2016) çalışmasında (Bitfinex (USD), Bitstamp (USD), Mt. Gox (USD), Btce (USD), Okoin (CNY), Kraken (EUR), Anx (JPY) ve Coinfloor (GBP)) borsalarının BTC üzerindeki volatilitésini ile likiditesini Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testli yöntemlerini uygulamıştır. 02.06.2014-02.06.2015 tarihleri arasındaki günlük verileri baz alarak analiz etmiştir. Analiz sonucunda Bitstamp (USD), Btce (USD) ve Bitfinex (USD) Bitcoin borsaları arasında eşbütünleşik ilişkinin varlığı ortaya çıkarken, Okoin (CNY) borsasının ise bu üç borsa ile eşbütünleşik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Dirican ve Canoz (2017) çalışmasında BTC fiyatı ile en çok işlem gören ABD, İngiltere, Japonya, Çin ülke borsaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisini ARDL Modelini kullanmıştır. Veri seti olarak 24.05.2013-05.11.2017 dönemleri haftalık baz alarak 206 gözlem elde ederek analiz etmiştir. Sonuç olarak ABD ve Çin borsa endeksleri ile BTC fiyatında eşbütünleşme ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Bouri vd. 2017 çalışmasında altın, petrol, ABD Doları, ABD, İngiltere, Almanya, Çin, Japonya ülkelerinin borsa endeksleri ile BTC fiyatları ile arasındaki ilişkiyi irdelemeyi amaç edinmiştir. Veri aralığı olarak 18.07.2011-22.12.2015 dönemleri arasındaki günlük ve haftalık verilerden yararlanarak GARCH yöntemini kullanarak analizlerini yapmıştır. Sonuç olarak BTC fiyatının Asya borsası hisse senetlerindeki dalgalanmalara karşı güvenli bir liman olarak BTC tercih edildiği sonucuna varılmıştır.

Chu vd. (2017) çalışmasında kripto para birimi olan BTC fiyatının volatilitésinin ABD doları döviz kuru ile arasındaki ilişkiyi GARCH modeli yöntemini kullanmıştır. 22.06.2014-17.05.2017 dönemlerine ait günlük verileri kullanarak analiz etmeyi amaçlamışlardır. BTC ve

ABD doları arasındaki ilişkiyi otoregresif değişken varyans modelleri ile analiz etmiştir. Sonuç olarak birçok model arasında en uygun modeller risk oranlarına göre açıklanmıştır.

Estrada (2017) çalışmasında Bitcoin ile S&P500 endekisini fiyatlarını 15.09.2010 ile 13.04.2017 tarihleri arası verileri baz alarak aralarındaki ilişkiyi incelemiştir. Yöntem olarak Granger Nedensellik Testini uygulamıştır. Uygulama sonucunda Bitcoin fiyatları ile S&P500 endekisini fiyatları arasında herhangi bir ilişkiye rastlamamıştır.

Eswara (2017) çalışmasında Hint Rupisinin sanal paraya geçişini incelemiş ve BTC/INR (Hint Rupisi), BTC/USD, BTC/CNY, BTC/GBP çapraz kurlarının 04.04.2017-21.07.2017 dönemleri arasındaki günlük verileri baz alarak GARCH yöntemi ile analiz etmiştir. Sonuç olarak BTC/INR paritesinin BTC/USD paritesinden olumlu yönde etkilendiği kanısına varılmıştır. BTC/CNY, BTC/GBP paritileri ile BTC/INR paritesi arasında negatif yönlü bir etki olduğu sonucuna varılmıştır.

Corbet vd. (2017) çalışmasında finansal piyasalarda kripto para birimlerinin yerini incilemiştir. Yöntem olarak VAR Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda kısa vadede finansal piyasalar ile kripto para piyasaları arasında ilişki bulunamamıştır. Ancak kripto para piyasası içinde pazar payının büyük kısmına sahip olan BTC fiyatındaki dalgalanmalar diğer KPB'lerini etkilediği kanısına varılmıştır. Bunun dışında kripto para piyasalarının birinde var olan bir durumun başka kripto para piyasasına geçme durumu olduğu sonucunda varılmıştır.

İçellioğlu ve Öztürk (2017) çalışmasında BTC ile USD, EUR, GBP, JPN ve CNY döviz kurlarını baz almıştır. Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testlerini yöntemini kullanmıştır. 1105 gözlem ile 29.04.2013-22.09.2017 aralığında günlük verileri baz alarak analiz etmiştir. Araştırma bulgularında BTC ile döviz kurları arasında alınan veri aralığında herhangi bir eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisine rastlamamıştır.

Ağan ve Aydın (2018) çalışmasında asimetric nedensellik ilişkisi Hatemi-J (2012) testini kullanarak Bitcoin ve seçilmiş olan çapraz döviz kurları ile arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda nedensellik testine göre Bitcoin ile Euro ve İngiliz Sterlini arasında hem tek yönlü hem de çift yönlü ilişki saptanmıştır. Bitcoin ile Japon Yeni, Çin Yuanı, Kanada Doları ve ABD doları arasında da tek yönlü bir ilişki olduğu analizler sonucunda elde edilmiştir.

Karaağaç ve Altınırnak (2018) yapmış oldukları çalışmada kripto para piyasasında pazar payı en büyük olan on adet kripto paranın birbirleriyle olan ilişkisini Johansen Eşbütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Testi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda Cardano'nun NEO'nun Granger nedeni olduğu, Bitcoin'in Bitcoin Cash'in Granger nedeni olduğu, Litecoin'in Bitcoin Cash'in Granger nedeni olduğu, NEM'in Bitcoin Cash'in Granger nedeni olduğu, Ripple'ın Bitcoin'in Granger nedeni olduğu, NEO ve Ethereum'un birbirinin Granger nedeni olduğu, NEO ve Litecoin'in birbirinin Granger nedeni olduğu ve NEM'in Stellar'ın Granger nedeni olduğu sonucuna varılmıştır. Buna ek olarak da analize konu alınan kripto paraların kısa vadede fiyat dalgalanmalarında birbirlerini etkilediği saptanmıştır.

Çütcü ve Kılıç (2018) çalışmasında BTC fiyatı ile ABD doları kuru arasındaki ilişkiyi, yapısal kırılmaya olanak sağlayan Maki Eşbütünleşme testi yöntemini kullanarak incelemiştir. Veri aralığı olarak 24.11.2013-04.03.2018 tarihleri arası haftalık veriler baz alarak analiz etmiştir. Analizler sonucunda BTC fiyatı ve ABD doları kuru arasında uzun dönemli ilişki olduğu tespit edilmiş ayrıca Hacker-Hatemi-J Bootstrap Nedensellik testine göre de dolar kuru BTC fiyatına tek yönlü %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi olduğu analizler ile elde edilmiştir.

Güleç vd. (2018) çalışmalarında BTC ile USD/TRY, hisse senedi, BİST100 endeksi, altın fiyatı ve faiz oranları ile olan ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. Johansen Eşbütünleşme, Granger Nedensellik ve VAR modeli yöntemlerini kullanarak dönem olarak 2012 Mart ile 2018 Mayıs arasındaki tarihleri baz almışlardır. Araştırmanın sonucunda BTC'nin altın, USD/TRY paritesi ve faiz oranının tüm dönemlerde diğer değişkenler üzerinde etki yarattığı sonucu elde edilmiştir. BTC fiyatına en büyük etkiyi faiz oranlarının yaptığı analizler sonucunda elde edilmiştir.

Yıldırım (2018) yayınlamış olduğu makalesinde 2012-2013 yılları arasındaki Bitcoin fiyatları ile altın fiyatları arasındaki ilişkiyi Johansen Eşbütünleşme Testi ile analiz etmiş. Yapılan analizler sonucunda ilişkinin tek taraflı olduğu saptanmıştır. Yani altın fiyatlarındaki değişimden uzun vadede BTC fiyatının etkilendiği görülürken, BTC fiyatlarındaki değişimden altın fiyatlarının etkilenmediği saptanmıştır.

Güler (2019) yapmış olduğu çalışmada, kripto para piyasası pazar payı ve işlem hacmi oldukça yüksek olan Bitcoin ve Ethereum para birimlerini incelemiştir. Çalışmada 01.01.2018-30.06.2019 tarihleri arasında ait BTC/USD ve EHT/USD günlük kapanış verilerini ele alarak Fraktal Piyasa Hipotezine uyumuna bakılmıştır. Sonuç olarak kripto para piyasasının benzerlik fonksiyonu nedeni ile uzun vadeli hafıza özelliği ortaya çıkmış ve piyasa tahmini yapılırken doğrusal olmayan hibrit modellerin daha etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Laçın (2019) yapmış olduğu çalışmada genel olarak para, elektronik para, sanal paranın bir dalı olan kripto paralardan Bitcoin ve döviz piyasaları hakkında bizlere bilgiler vermiştir. Çalışmada da 2014-2018 yılları arasındaki kripto para olan Bitcoin verilerini BTC/USD paritesi ile EUR/USD, JPY/USD, GBP/USD, CNY/USD, INR/USD pariteleri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Analizleri sonucunda CNY/USD yani Çin para birimi olan Yen fiyatı ile BTC/USD Bitcoin fiyatı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada yer alan diğer pariteler ile Bitcoin fiyatı arasında herhangi bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır.

Çakın (2019) yapmış olduğu tez çalışmada Bitcoin'i ekonometrik yöntemler ile Euro, İsviçre Frangı, İngiliz Sterlini, Çin Yuanı, Japon Yeni'ni kripto para piyasası pazarında büyük yere sahip olan Litecoin, Ethereum, Ripple ile olan uzun dönemli ilişkisi ve nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda zaman serileri sabit olduğu için seriler birbirine bütünleşmiştir. Seriler arasında uzun vadede ilişkinin var olduğu ortaya çıkarılmıştır. Granger Nedensellik Testi ile nedensellik testi sonucunda Bitcoin ile Ripple arasından Bitcoin'den Ripple'ye doğru tek yönlü bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

Akdağ (2019) doktora tezinde Türkiyede'ki kripto para borsalarının BTC hacimleri ile USD/TRY paritesi, BİST100 Endeksi ve Altın Vadeli İşlemleri arasındaki değişkenlikleri incelemeyi amaçlamıştır. Yöntem olarak çok değişkenli GARCH modellerinden BEKK modelini kullanarak şu sonuçlara ulaşmıştır: BTC hacmindeki artışın ya da azalışın sebebi USD/TRY paritesindeki döviz kuru artış ya da azalışından kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmıştır. BİST100 Endeksi'ndeki değişkenlik artışı yatırımcıları BTC yatırım enstrümanına yönlendirmektedir. Altın Vadeli İşleminde ise oynaklığın olumlu yönde değer aldığı bu sebeple iki emtianın da zarar görmekten kaçınmak için kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Aghalıbaylı (2019) çalışmada Bitcoin'e etkisi olduğu düşünülen Euro/Dolar, Ham Petrol ve Altın fiyatları baz alınarak çalışmaya irdelemiştir. 2016-2018 yıllarına ait 151 haftalık verileri temel almıştır. Bitcoin ile Euro, Ham Petrol ile Altın fiyatlarını Vektör Otoregresif Modeli ve Granger Nedensellik Testi yöntemleri ile incelemeyi amaç edinmiştir. Sonuç olarak Bitcoin'in altın ve ham petrol fiyatlarındaki artış ya da azalışlardan etkilendiğini yani ham

petrol ve altın fiyatlarındaki yükselişin ya da azalışın Bitcoin fiyatını da aynı yönlü olarak artış ya da azalış olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Hoş (2019) çalışmasında BTC oynaklığını tahmin etmeyi amaçlamıştır. BTC oynaklığını tahmin etmek için 31.12.2012-14.12.2017 dönemi iş günü verilerini temel almıştır. Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modeli (GARCH) yöntemini uygulamıştır. BTC ile ABD Doları/ Euro paritesi, ABD Doları/İngiliz Paundu paritesini, külçe altın fiyatını, S&P 500 endeksi ve FED Efektif Fon Oranı değişkenini baz alarak analiz etmiştir. Sonuç olarak FED faiz oranlarındaki artışın BTC oynaklığını azalttığı sonucuna varılmıştır. Külçe altın fiyatının incelemesi sonucunda düzeyde sabit olduğu sonucuna yapılan analizler sonucunda varılmıştır. Külçe altın fiyatı dışında kalan diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamsız olduğu saptanmıştır

Dere (2019) çalışmasında piyasa değeri ve ilk kripto para olan Bitcoin ile faiz oranları, borsa endeksleri, döviz kurları ve emtialar olmak üzere dört ana başlıkta arasındaki ilişkiyi incelenmiştir.16.07.2010-16.05.2019 tarihleri arasındaki günlük verileri baz almıştır. Yöntem olarak Granger nedensellik testi ve VAR yöntemini kullanmıştır. Analizler sonucunda haftalık ve aylık Euro türünden Libor (London Interbank Offered Rate) faiz oranları ile EUR/USD, JPY/USD, CNY/USD döviz paritelerinin ayrıca altın fiyatlarının ve Dow Jones 30 ve Nikkei 225 borsa endekslerinin de BTC fiyatının artış ya da azalışından etkilendiği sonucuna varılmıştır.

3. Uygulama

Çalışmanın amacı, USD/TRY EUR/TRY ile kripto para piyasasında en eski var olan BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH kripto paralarının TRY paritesini baz alarak aralarında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığını VAR Analizi ve Granger Nedensellik testi ile incelemeyi hedeflemiştir. Ayrıca BTC/TRY ile LTC, XRP, DOGE, DASH kripto paralarının TRY paritesi ile arasındaki ilişkiyi VAR Analizi ve Granger Nedensellik testi ile kripto paralar arasındaki ilişkiyi de incelemektedir.

Araştırmanın önemi belirlemiş olduğumuz döviz kurları ve kripto paralar arasında birbirleri üzerinde bir nedensellik ilişkisi var mı? Nedensellik İlişkisi var ise bu ilişkinin yönü nedir bu sorulara cevap aramaktadır. Elde edilen bulgular ile ilişki yönüne göre seçili döviz kurları ve kripto paralar arasında yatırım yönü belirlemesi açısından bu çalışma önem arz etmektedir

3.1.Araştırmanın Kısıtları

Çalışmamızda seçmiş olduğumuz döviz kurları EUR ve USD para birimlerinin TRY paritesinde baz alınmıştır. Kripto para birimleri olarak seçilen BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH üretilen ilk beş coindir. Belirlenmiş olan döviz kurları ve kripto paraların 2015-2019 yılları arası haftalık kapanış verileri temel alınmış ve analize dahil edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Granger (1969), tarafından zaman serisine bağlı farklı değişkenlerin birbirleri ile ilişkisini analiz etmek için ortaya çıkarılmıştır. Granger Nedensellik Testi, iki farklı değişkenin zaman serisine bağlı olarak gecikmeli bir ilişki var ise, bu ilişkinin pozitif ya da negatif yönlü olup olmadığını belirlemede kullanılan analiz yöntemidir. Çalışmamızda bu analiz yöntemini kullanarak seçili döviz kurları ile belirlemiş olduğumuz kripto paralar arasındaki ilişki analiz edilmektedir.

Granger nedensellik Testi şu şekilde matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Y_t = a + bP_t + \varepsilon_t$$

Formülde değişkenleri yerine koyacak olursak $Y_t =$ Döviz kuru $P_t =$ Kripto para, t zaman ve $\varepsilon_t =$ hata terimidir. Formüle göre direkt olarak uygulanması doğru sonuçlar vermemektedir. İlk adımda modellerde kullanılan zaman serilerinin durağanlığı test edilmelidir. Eğer serinin varyansı süreç içinde değişmiyor ve ortak varyans iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı ise durağandır. Veriler eğer durağan değil ise ilişki analizi gerçek regresyonu tespit edemez. Durağan olmayan zaman serilerinde ilişki analizi, bu zaman serileri arasında bir eşbütünlük ilişkisi ortaya çıkarsa doğru regresyonu sunar. (Gujarati, 1999: 713)

Çalışmada kullanılan verilen zaman seri durağanlığına Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen “Genişletilmiş Dickey-Fuller” (ADF) birim kök testi ile analiz edilmiştir. Analizin denklemi şu şekildedir.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

ΔY_t değişkenlerin durağanlığını test eden birinci farkı, t genel eğilim değişkenini, ΔY_{t-i} gecikme fark terimidir. ADF testinin kararlı sonuçlar sunabilmesi için ortaya konulan modellerin sıralı bağımlılık sorunu olmaması gerekir. “ k ” olarak ifade edilen terim gecikme uzunluğunu Akaike veya Schwarz bilgi kriterleri ile bilgiler sunmaktadır. ADF testi, yukarıdaki denklemde α katsayısının istatistiksel olarak sıfıra eşit olup olmadığını analiz eder. Bu analiz sonuçlarına MacKinnon kritik değerleri ile ulaşılır. (Karaca, 2003 :249-250)

$$y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t}$$

$$x_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^n \theta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j y_{t-j} + e_{2t}$$

Y_t formülü β_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa, X_t 'in Y_t 'nin Granger nedeni olduğu tespit edilir. X_t formülündeki δ_j katsayılarının belirli bir anlamlılık seviyesinde sıfırdan farklı olması ise Y_t 'nin X_t 'in nedeni olduğu sonucunu elde eder. β_i katsayıları sıfırdan farklı ise X_t 'ten Y_t 'ye doğru tek yönlü ilişkiyi, X_t formülündeki δ_j katsayıları sıfırdan farklı ise Y_t 'den X_t 'e doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini ortaya koyar. Eğer β_i ve δ_j katsayılarının sıfırdan farklı olmaması ise bu iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi var olmadığını sonucunu verir. (Işığışık, 1994: 93)

Var modeli, “Vektör Otoregresif Model” çoklu zaman serisi analizlerinde en sık kullanılan modeldir. Zaman serilerinin hareketlerinin sınırlamak ve oranlamada kesin sonuçlar vermektedir. İki değişkenli bir VAR modeli kurulduğunda değişkenlerin her biri diğer değişkeni mevcut ve geçmişteki verilerinden etkilenir. İki değişkenli VAR modeli formülü şu şekildedir. (Zivot ve Wang 2006: 386)

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t}$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t}$$

İki denkleminde birbirleri ile ilişkilerinin olmadığını temel alınmaktadır. Çalışmamıza göre Döviz kurları ve Btc bağımlı değişkenleri ile bağımsız değişken olan seçili kripto paralara için her birine özel VAR modeli oluşturulmuştur. Bu durumda her model için uygun gecikme sayısı belirlenmiştir. Belirlenen gecikme sayısına göre VAR modeli ve Etki Tepki incelemesi yapılmıştır. Etki tepki incelemesi iki değişkenin diğer değişkenler ortaya çıkan standart hataya karşı hassasiyetini tespit etmektedir.

3.2.1. Araştırmada Kullanılan Veri Seti

USD, EUR döviz kurları verilerinin tr.investing.com sitesinden, BTC, LTC, DASH, DOGE, XRP kripto para birimlerinin TRY cinsinden paritelerini ise www.coingecko.com sitesinden 2015-2019 dönemleri arasına ait haftalık kapanış verileri kullanılmıştır.

3.3. Geliştirilen Modeller ve Hipotezler

Uygulamada üç adet model kurulmuştur. Bu modellerin ilkinde **M1**:

Bağımlı değişkenimiz EUR/TRY

Bağımsız değişkenlerimiz BTC/TRY, DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY'dir.

H₀: EUR/TRY ile (BTC/TRY, DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY) arasında granger nedenselliği yoktur.

H₁: EUR/TRY ile (BTC/TRY, DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY) arasında granger nedenselliği vardır.

M2: İkinci modelimizde,

Bağımlı değişkenimiz USD/TRY

Bağımsız değişkenlerimiz BTC/TRY, DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY'dir.

H₀: USD/TRY ile (BTC/TRY, DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY) arasında granger nedenselliği yoktur.

H₁: USD/TRY ile (BTC/TRY, DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY) arasında granger nedenselliği vardır.

M3: Son modelimiz ise

Bağımlı değişken BTC/TRY

Bağımsız değişkenlerimiz DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY'dir. Pariteleri arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi ile yorumlanmasıdır.

H₀: BTC/TRY ile (DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY) arasında granger nedenselliği yoktur.

H₁: BTC/TRY ile (DASH/TRY, DOGE/TRY, LTC/TRY ve XRP TRY) arasında granger nedenselliği vardır.

Araştırmanın değişkenlerine ait seriler, ortalama, standart sapma ve Jarque Bera test istatistikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Betimsel İstatistikler

	ORT.±SS	J-B	P	BTC /TRY	DASH /TRY	DOGE /TRY	LTC /TRY	XRP /TRY
EUR/TRY ¹	4,51±1,39	5,26	0,072	0,18	0,10	0,26	0,04	-0,07
BTC/TRY ¹	18982±19619	0,17	0,918		0,70	0,61	0,70	0,43
DASH/TRY ²	594,35±819,24	5,86	0,053			0,67	0,79	0,54
DOGE/TRY ²	0,008±0,009	4,91	0,085				0,79	0,83
LTC/TRY ²	207,71±233,99	5,51	0,063					0,73
XRP/TRY ²	1,14±1,51	3,73	0,154					1
USD/TRY ¹	3,99±1,20	5,19	0,074	0,19	0,06	0,23	0,01	-0,09

** p<0,01, *p<0,05, ¹ Logaritmik dönüşüm yapıldı, ² Karekök dönüşüm yapıldı, ³Ters dönüşüm yapıldı

Jarque-Bera normal dağılımdan ayrılmayı ölçmek için kullanılan uyum iyiliği ölçüsü olup basıklık ve çarpıklık ölçümlerinin dönüşümünden elde edilmektedir. H₀ hipotezi uygun dönüşümler sonrası serilerin normal dağılıma uygun olduğunu (p>0,05) göstermektedir. Değişkenler arasında çok yüksek korelasyon katsayısının (>0,85) çoklu bağlantı problemine yol açmadığı tespit edilmiştir.

3.3.1. Değişkenlerin Durağanlık İncelemesi

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü, derecesini ve nedenselliğini belirleme amacıyla yapılacak analizler öncesinde serilerin durağanlıkları Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testi ile incelenmiştir. Birim kök testi yapılırken çıktı tablosundaki t istatistik değeriyle Mac Kinnon değerleri karşılaştırılıp serinin durağan olup olmadığına karar verilir. Eğer t istatistik değeri Mac Kinnon değerinden büyükse seri durağandır ve birim köke sahip değildir. Tam tersi durumda ise yani t istatistik değeri Mac Kinnon değerinden düşükse bu durumda seri durağan değildir ve birim kök mevcuttur şeklinde yorum yapılır.

H₀:Seri durağan değildir (birim kök vardır).

H₁:Seri durağandır (birim kök yoktur).

Tablo 2: Serilerin Durağanlık Yönünden İncelenmesi

Augmented Dickey-Fuller (ADF) t-Statistic

Seri ¹	Sabit terimli düzeyinde	Sabit terimli+ trendli düzeyinde	Sabit terimsiz + trendsiz	Sabit terimli (-1)	Sabit terimli+ trendli düzeyinde (-1)	Sabit terimsiz + trendsiz (-1)
EUR/TRY ¹	-0,45	-2,69	2,27	-5,65**	-5,59**	-7,27**
USD/TRY ¹	-0,72	-2,49	1,97	-6,95**	-6,89**	-6,55**
BTC/TRY ¹	-1,11	-1,42	2,30	-6,55**	-6,54**	-1,55
DASH/TRY ²	-1,69	-0,10	0,70	-6,24**	-6,43**	-6,17**
DOGE/TRY ²	-1,39	-1,27	-1,88	-4,53**	-4,57**	-1,70
LTC/TRY ²	-1,42	-1,95	0,59	-5,99**	-6,03**	-1,61
XRP/TRY ²	-1,15	-1,26	-0,38	-4,15**	-6,39**	-2,61**

** p<0,01 *p<0,05

Tablo 2'de veri setine birim kök testi yapıldıktan sonra tabloların özetlenmesiyle oluşturulmuştur. Analiz sonuçlarına göre tüm değişkenlerin sabit terimli ve düzeyinde birim kök taşıdıkları ve durağan olmadıkları (H₀ kabul); ancak serilerin birinci dereceden farkları alındığında durağanlaştıkları (H₀ ret) tespit edilmiştir. Bu nedenle analizin devamında söz konusu değişkenlerin birinci dereceden farkları kullanılacaktır.

Çalışmada üç model kurulmuştur:

Model 1: Kripto para/TL (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun EUR/TL kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisi

Model 2: Kripto para/TL (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun USD/TL kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisi

Model 3: Kripto para/TL (DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun BTC/TL kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisi

3.3.2. Model 1 İçin Eş-Bütünleşme Analizi

Kripto para/TL (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) kurları ile EUR/TL kuru arasındaki eş-bütünleşme analizinde uygun gecikme uzunluğunun bulunabilmesi için VAR modeli kurulmuştur.

Tablo 3: Bilgi Kriterlerine Göre Uygun Gecikme Uzunluğu Seçimi (EUR/TL bağımlı)

Lag	AIC	SC	HQ
0	-0,82	-0,60	-0,73
1	-1,52	0,01	-0,93
2	-1,94	0,91	-0,84
3	-1,95	2,21	-0,34
4	-2,26	3,21	-0,14

AIC: Akaike bilgi kriteri SC: Schwarz bilgi kriteri HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Tablo 3 incelendiğinde bilgi kriterlerinin en uygun değeri aldığı gecikmelerin farklılık gösterdiği, en düşük değer AIC kriterinde olması nedeniyle eş-bütünleşme analizinde en uygun modelin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerin sonucuna göre değişkenlerin dördüncü gecikmelerinin kullanılacağı tespit edilmiştir.

Tablo 4: Model 1 Eş-Bütünleşme Analizi İçin Uygun Modelin Belirlenmesi

Model	Akaike ^(a)	Schwarz
Sabit terimsiz, trendsiz	0,17	2,84
Sabit terimli, trendsiz	-0,01*	2,71*
Doğrusal, sabit terimli, trendsiz	0,03	3,01
Doğrusal, sabit terimli, trendli	0,16	3,14
Quadratic, sabit terimli, trendli	0,19	3,43

* %5 önem düzeyinde sıfır hipotezi reddedildi

Tablo 4 incelendiğinde bilgi kriterlerine göre her iki bilgi kriterinde de sabit terimli, trendsiz modelin uygun olduğu görülmektedir. Dördüncü gecikmeli sabit terimli, trendsiz model eş bütünleşmenin olduğu modeldir.

Trace ve Max-Eigen istatistiklerine göre Johansen-Juselius eş-bütünleşme testi bulguları ise Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: Model 1 Eş-Bütünleşme Analizi Sonuçları

Hipotezler	Özdeğer	Trace Test istatistiği	Kritik değer	Max-Eigen Test istatistiği	Kritik değer
Yok	0,91	302,85**	103,85	127,39**	40,96
En fazla 1	0,66	175,46**	76,97	58,29**	34,81
En fazla 2	0,57	117,17**	54,08	45,01**	28,59
En fazla 3	0,42	72,17**	35,19	29,10**	22,30

En fazla 4	0,40	43,06**	20,26	27,82**	15,89
En fazla 5	0,25	15,25**	9,16	15,25**	9,16

H0: Eş-bütünleşme yoktur. %5 önem düzeyinde **%1 önem düzeyinde sıfır hipotezi reddedildi

Tablo 5'deki eş-bütünleşme analizi sonuçlarına göre trace ve max-eigen istatistikleri beşer adet eşbütünleşme vektörü bulunduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu (uzun dönemli birlikte hareket ettiklerini) göstermektedir.

Engle-Granger eş-bütünleşme testi bulguları ise Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Model 2 Engle-Granger Eş-Bütünleşme Analizi Sonuçları

Bağımlı değişken	Tau	p	Z	p
EUR/TRY	-3,59	0,472	-21,16	0,476
BTC/TRY	-2,81	0,821	-15,15	0,785
DASH/TRY	-2,79	0,828	-15,08	0,788
DOGE/TRY	-3,85	0,351	-24,07	0,335
LTC/TRY	-3,21	0,654	-17,78	0,655
XRP/TRY	-3,95	0,304	-25,55	0,273

H₀: Serilerde eşbütünleşme yoktur.

H₀ Kabul: Serilerde eşbütünleşme yoktur (p>0,05)

Tablo 6'daki eş-bütünleşme analizi sonuçlarına göre değişkenlerden herhangi biri bağımlı değişken olduğunda diğer değişkenlerle eşbütünleşme olmadığı (p>0,05) önem seviyesinde analiz edilmiştir.

Serilerin birinci dereceden farkları alınarak durağanlaştırılmaları sırasında uzun dönemli bilgilerde kayıp oluşmuştur. Bu kayıpların oluşturduğu dengesizlikleri ortadan kaldırmak için hata düzeltme modelleri uygulanır. Hata düzeltme modellerinde regresyon serisinin hata terimleri oluşturulur ve elde edilen hata terimlerinin bir gecikmeli hali modele eklenir.

3.3.3. Model 1 Otokorelasyon-LM Testi

VAR modelinin yapısal anlamda bir sorun içerip içermediğini tespit edebilmek üzere oto-korelasyon LM ve White Değişen Varyans testleri de yapılmıştır.

Tablo 7: Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları

Gecikme	LM-test	p
1	52,50	0,037
2	46,47	0,119
3	41,02	0,260
4	42,54	0,210

H₀: Seriler arasında oto-korelasyon yoktur.

p>0,05: H₀ Kabul, oto-korelasyon yoktur.

Tahmin edilen VAR modelindeki hata terimlerinin birbirleri ile ilişkili olma durumu (oto-korelasyon) incelendiğinde ikinci gecikme modelinden itibaren p>0,05 önem seviyesinde otokorelasyonun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 7). Kurulan VAR Granger modellerinde değişkenlerin dördüncü gecikme uzunluğu kullanıldığından modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.4. Model 1 Değişen Varyans İncelemesi

Hata terimlerinin varyansının sabit (veya değişken) olma durumu için yapılan White değişen varyans analizi Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 8: White Değişen Varyans Testi Sonuçları

X ²	df	p
1038,57	1008	0,245

H_0 : Değişen varyans yoktur.

H_0 Kabul: Değişen varyans yoktur ($X^2=1038,57$; $p>0,05$)

Tablo 8 incelendiğinde ki-kare istatistiğinin anlamlı olmadığı görüldüğünden değişen varyans sorununun olmadığına $X^2=1044,66$; $p>0,05$ önem düzeyinde karar verilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlerin hata varyansının sabit olduğu sonucu elde edilmiştir.

3.3.5. Model 1 VAR Granger Nedensellik İncelemesi

Bu aşamada seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmek ve yönünü belirlemek üzere VAR (Vector Otoregresif) Modeli tahmin edilmiştir. VAR modelinin kullanıldığı ekonometrik çalışmalarda kesin bir biçimde içsel ve dışsal değişken ayırımına gidilmemekte ve değişkenler ya da büyüklükler eş zamanlı olarak incelenmektedir. Ayrıca iktisadi teoriden oluşabilecek kısıtlamaların, varsayımların model tanımını bozmasına izin verilmemektedir. Böylelikle model değişkenler arasındaki ilişkinin doğru kurulmasına olanak sağlamaktadır (Bahar, 2006).

Model 1'deki temel amaç Kripto para/TL (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun EUR/TL kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisini tek yönlü olarak araştırmak olduğuna yani sadece kripto paraların EUR/TL kuru üzerindeki nedensellik yönü değerlendirilmiştir. EUR/TL'nin bağımlı değişken olduğu VAR Granger nedensellik/blok dışsallık Wald testi sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Gecikmeli VAR Modeli - Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı değişken: EUR/TRY	Granger Nedensellik/Blok				VAR Tahmini			
	Gecikme uzunluğu	X^2	df	p	β	SH	t	p
Temel hipotez								
BTC/TRY ¹	4	3,234	4	0,519	-0,08	0,11	-0,78	0,434
DASH/TRY ²	4	2,164	4	0,705	0,00	0,01	0,41	0,685
DOGE/TRY ²	4	5,095	4	0,278	-0,08	2,02	-0,04	0,969
LTC/TRY ²	4	1,996	4	0,736	-0,00	0,01	-0,36	0,717
XRP/TRY ²	4	4,426	4	0,351	0,07	0,11	0,60	0,547
RESID	4	5,834	4	0,211	0,13	0,64	0,30	0,761
TOPLAM	4	23,443	24	0,494	0,01	0,02	0,322	0,747

Tablo 9'daki sonuçlar incelendiğinde kripto paraların EUR/TL kurundaki değişimin nedeni olmadığı ($p>0,05$) önem seviyesinde tespit edilmiştir.

H1: BTC/TL değişkeni EUR/TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H2: DASH/TL değişkeni EUR/TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

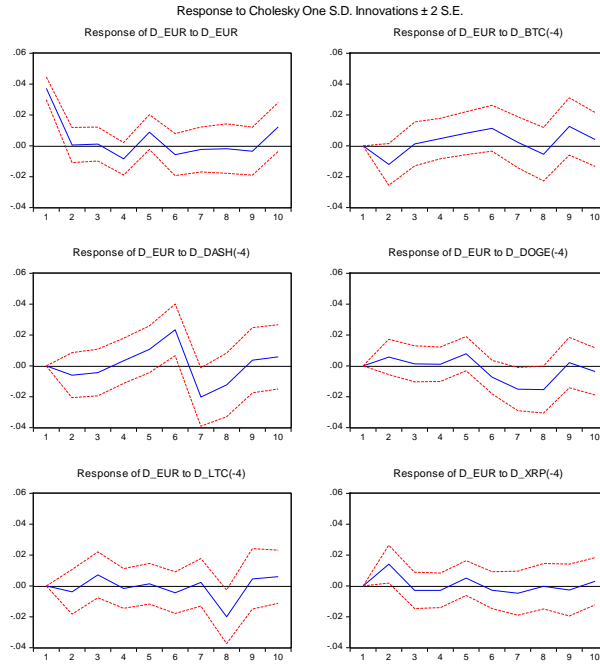
H3: DOGE/TL değişkeni EUR/TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H4: LTC/TL değişkeni EUR/TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H5: XRP/TL değişkeni EUR/TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

3.3.6. Model 1 Etki-Tepki İncelemesi

Şekil 1 de ilk modelimiz olan EUR/TRY ve seçili kripto paralar arasındaki ilişkinin etki tepki grafikleri görüldüğü gibidir.



Şekil 1: EUR/TRY kurunun kripto para kurlarından kaynaklanan etkiye verdiği tepki

Şekil 1 incelendiğinde, kripto paralarda meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşılığında EUR/TRY kurunun tepki göstermediği görülmektedir. EUR/TRY bağımlı değişkeni ile seçilen (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) /TRY bağımsız değişkenleri arasında bir etki tepkiye rastlanamamıştır.

3.3.7. Model 2 İçin Eş-Bütünleşme Analizi

Kripto para/TL (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) kurları ile USD/TL kuru arasındaki eş-bütünleşme analizinde uygun gecikme uzunluğunun bulunabilmesi için VAR modeli kurulmuştur.

Tablo 10: Bilgi Kriterlerine Göre Uygun Gecikme Uzunluğu Seçimi (USD/TL bağımlı)

Lag	AIC	SC	HQ
0	-0,80	-0,58	-0,72
1	-1,46	0,07	-0,87
2	-1,77	1,07	-0,68
3	-1,98	2,17	-0,38
4	-2,28	3,19	-0,17

AIC: Akaike bilgi kriteri SC: Schwarz bilgi kriteri HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Tablo 10 incelendiğinde bilgi kriterlerinin en uygun değeri aldığı gecikmelerin farklılık gösterdiği, en düşük değer AIC kriterinde olması nedeniyle eş-bütünleşme analizinde en uygun modelin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerin sonucuna göre değişkenlerin dördüncü gecikmelerinin kullanılacağı tespit edilmiştir.

Tablo 11: Model 2 Eş-Bütünleşme Analizi İçin Uygun Modelin Belirlenmesi

Model	Akaike	Schwarz
Sabit terimsiz, trendsiz	-2,17	3,98
Sabit terimli, trendsiz	-2,39*	3,98*
Doğrusal, sabit terimli, trendsiz	-2,8	4,33
Doğrusal, sabit terimli, trendli	-2,29	4,36
Quadratic, sabit terimli, trendli	-2,21	4,66

* %5 önem düzeyinde sıfır hipotezi reddedildi

Tablo 11 incelendiğinde bilgi kriterlerine göre her iki bilgi kriterinde de sabit terimli, trendsiz modelin uygun olduğu görülmektedir. Dördüncü gecikmeli sabit terimli, trendsiz model eş bütünleşmenin olduğu modeldir.

Trace ve Max-Eigen istatistiklerine göre Johansen-Juselius eş-bütünleşme testi bulguları ise Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12: Model 2 Eş-Bütünleşme Analizi Sonuçları

Hipotezler	Özdeğer	Trace		Max-Eigen	
		Test istatistiği	Kritik değer	Test istatistiği	Kritik değer
Yok	0,80	216,54**	103,85	87,49**	40,96
En fazla 1	0,60	129,04**	76,97	48,83**	34,81
En fazla 2	0,48	80,22**	54,08	35,11**	28,59
En fazla 3	0,36	45,11**	35,19	24,20*	22,30
En fazla 4	0,24	20,91*	20,26	14,82	15,89
En fazla 5	0,11	6,09	9,16	6,09	9,16

H0: Eş-bütünleşme yoktur. *%5 önem düzeyinde **%1 önem düzeyinde sıfır hipotezi reddedildi

Tablo 12’deki eş-bütünleşme analizi sonuçlarına göre trace ve max-eigen istatistikleri dörder adet eşbütünleşme vektörü bulunduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu (uzun dönemli birlikte hareket ettiklerini) göstermektedir.

Engle-Granger eş-bütünleşme testi bulguları ise Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 13: Model 2 Engle-Granger Eş-Bütünleşme Analizi Sonuçları

Bağımlı değişken	Tau	p	Z	p
USD/TRY	-3,18	0,669	-17,18	0,686
BTC/TRY	-2,66	0,866	-14,05	0,832
DASH/TRY	-2,61	0,882	-13,62	0,849
DOGE/TRY	-3,74	0,398	-23,08	0,381
LTC/TRY	-3,23	0,645	-17,93	0,647
XRP/TRY	-4,01	0,281	-26,29	0,244

H₀: Serilerde eşbütünleşme yoktur.

H₀ Kabul: Serilerde eşbütünleşme yoktur (p>0,05)

Tablo 13’deki eş-bütünleşme analizi sonuçlarına göre (p>0,05) önem seviyesinde H₀ hipotezi kabul edilir. Değişkenlerden herhangi biri bağımlı değişken olduğunda diğer değişkenlerle eşbütünleşme olmadığı görülmektedir.

3.3.8. Model 2 Otokorelasyon-LM Testi

Bir sonraki aşamada seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmek ve yönünü belirlemek üzere VAR (Vector Otoresif) Modeli tahmin edilmiştir. VAR modelinin yapısal anlamda bir sorun içerip içermediğini tespit edebilmek üzere oto-korelasyon LM ve White Değişen Varyans testleri de yapılmıştır.

Tablo 14: Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları

Gecikme	LM-test	p
1	51,50	0,045
2	46,62	0,111
3	38,36	0,363
4	44,33	0,161

H₀: Seriler arasında oto-korelasyon yoktur.

p>0,05: H₀ Kabul, oto-korelasyon yoktur.

Tahmin edilen VAR modelindeki hata terimlerinin birbirleri ile ilişkili olma durumu (oto-korelasyon) incelendiğinde ikinci gecikme modelinden itibaren $p > 0,05$ önem seviyesinde oto-korelasyonun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 14). Kurulan VAR Granger modellerinde değişkenlerin dördüncü gecikme uzunluğu kullanıldığından modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.9. Model 2 Değişen Varyans İncelemesi

Hata terimlerinin varyansının sabit (veya değişken) olma durumu için yapılan White değişen varyans analizi Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15: White Değişen Varyans Testi Sonuçları

X^2	df	p
1044,66	1008	0,206

H_0 : Değişen varyans yoktur.

H_0 Kabul: Değişen varyans yoktur ($X^2=1044,66$; $p > 0,05$)

Tablo 15 incelendiğinde ki-kare istatistiğinin anlamlı olmadığı görüldüğünden değişen varyans sorununun olmadığına $X^2=1044,66$; $p > 0,05$ önem düzeyinde karar verilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlerin hata varyansının sabit olduğu sonucu elde edilmiştir.

3.3.10. Model 2 VAR Granger Nedensellik İncelemesi

Model 2'deki temel amaç Kripto para/TL (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun USD /TL kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisini araştırmak olduğundan sadece kripto paraların USD /TL kuru üzerindeki nedensellik yönü değerlendirilmiştir. USD /TL'nin bağımlı değişken olduğu VAR Granger nedensellik/blok dışsallık Wald testi sonuçları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16: Gecikmeli VAR Modeli - Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı değişken: USD/TRY	Gecikme uzunluğu	Nedensellik/Blok Dışsallık Wald			VAR Tahmini			
		X^2	df	p	β	SH	t	p
BTC/TRY ¹	4	2,171	4	0,704	-0,11	0,10	-1,11	0,269
DASH/TRY ²	4	1,875	4	0,758	0,00	0,01	0,54	0,586
DOGE/TRY ²	4	7,592	4	0,107	0,49	1,93	0,25	0,798
LTC/TRY ²	4	2,646	4	0,618	-0,00	0,01	-0,22	0,828
XRP/TRY ²	4	3,660	4	0,453	0,01	0,10	0,10	0,922
RESID	4	3,977	4	0,409	0,39	0,69	0,57	0,568
TOPLAM	4	26,958	24	0,306	0,02	0,02	0,89	0,370

Tablo 16'daki sonuçlar incelendiğinde kripto paraların USD/TL kurundaki değişimin nedeni olmadığı ($p > 0,05$) önem seviyesinde tespit edilmiştir.

H6: BTC/TL değişkeni USD /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H7: DASH/TL değişkeni USD /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

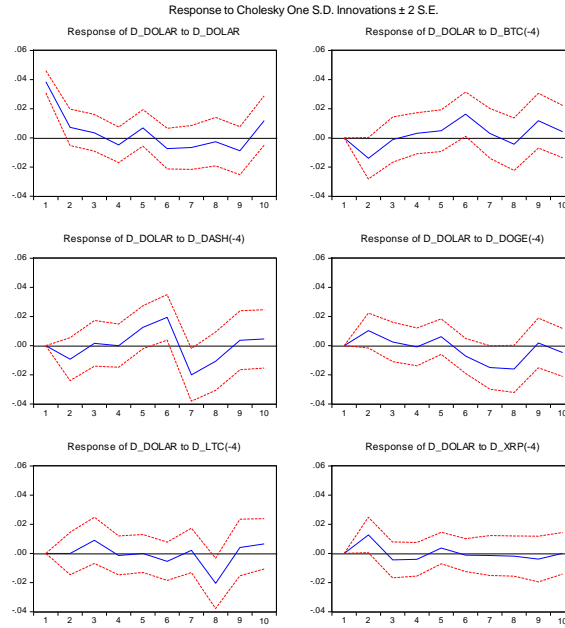
H8: DOGE/TL değişkeni USD /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H9: LTC/TL değişkeni USD /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H10: XRP/TL değişkeni USD /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

3.3.11. Model 2 Etki-Tepki İncelemesi

Şekil 2 de ikinci modelimiz olan USD/TRY ve seçili kripto paralar arasındaki ilişkinin etki tepki grafikleri görüldüğü gibidir.



Şekil 2. USD/TL kurunun kripto para kurlarından kaynaklanan etkiye verdiği tepki

Şekil 2 incelendiğinde, kripto paralarda meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşılığında USD/TRY kurunun tepki göstermediği görülmektedir. USD/TRY bağımlı değişkeni ile seçilen (BTC, DASH, DOGE, LTC, XRP,) /TRY bağımsız değişkenleri arasında bir etki tepkiye rastlanamamıştır.

3.3.12. Model 3 İçin Eş-Bütünleşme Analizi

Kripto para/TL (DASH, DOGE, LTC, XRP) kurları ile BTC/TL kuru arasındaki eş-bütünleşme analizinde uygun gecikme uzunluğunun bulunabilmesi için VAR modeli kurulmuştur.

Tablo 17: Bilgi Kriterlerine Göre Uygun Gecikme Uzunluğu Seçimi (BTC/TL bağımlı)

Lag	AIC	SC	HQ
0	2,64	2,82	2,71
1	1,96	3,06	2,38
2	1,56	3,56	2,33
3	1,35	4,26	2,47
4	1,14	4,97	2,62

AIC: Akaike bilgi kriteri SC: Schwarz bilgi kriteri HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Tablo 17 incelendiğinde bilgi kriterlerinin en uygun değeri aldığı gecikmelerin farklılık gösterdiği, en düşük değerin AIC kriterinde olması nedeniyle eş-bütünleşme analizinde en uygun modelin belirlemek amacıyla değişkenlerin dördüncü gecikmeleri kullanılacaktır.

Tablo 18: Model 3 Eş-Bütünleşme Analizi İçin Uygun Modelin Belirlenmesi

Model	Akaike	Schwarz
Sabit terimsiz, trendsiz	1,21	5,64*
Sabit terimli, trendsiz	0,92*	5,68
Doğrusal, sabit terimli, trendsiz	1,00	5,90
Doğrusal, sabit terimli, trendli	1,03	5,98
Quadratic, sabit terimli, trendli	1,10	6,20

* %5 önem düzeyinde sıfır hipotezi reddedildi

Tablo 18 incelendiğinde bilgi kriterlerine göre Akaike kriterinde sabit terimli, trendsiz model; Schwarz kriterine göre sabit terimsiz, trendsiz model uygun görülmektedir. En düşük

değer Akaike kriterinde olduğundan dördüncü gecikmeli sabit terimli, trendsiz model eş bütünleşmenin olduğu modeldir.

Trace ve Max-Eigen istatistiklerine göre Johansen-Juselius eş-bütünleşme testi bulguları ise Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19: Model 3 Eş-Bütünleşme Analizi Sonuçları

Hipotezler	Özdeğer	Trace		Max-Eigen	
		Test istatistiği	Kritik değer	Test istatistiği	Kritik değer
Yok	0,73	178,16**	76,97	71,45**	34,81
En fazla 1	0,56	106,71**	54,08	43,97**	28,59
En fazla 2	0,49	62,74**	35,19	36,59**	22,30
En fazla 3	0,28	26,16**	20,26	17,70*	15,89
En fazla 4	0,15	8,46	9,16	8,46	9,16

H₀: Eş-bütünleşme yoktur. *%5 önem düzeyinde **%1 önem düzeyinde sıfır hipotezi reddedildi

Tablo 19'daki eş-bütünleşme analizi sonuçlarına göre trace ve max-eigen istatistikleri üçer adet eşbütünleşme vektörü bulunduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu (uzun dönemli birlikte hareket ettiklerini) göstermektedir.

Engle-Granger eş-bütünleşme testi bulguları ise Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20: Model 2 Engle-Granger Eş-Bütünleşme Analizi Sonuçları

Bağımlı değişken	Tau	p	Z	p
BTC/TRY	-3,56	0,333	-29,06	0,081
DASH/TRY	-1,25	0,992	-4,35	0,993
DOGE/TRY	-3,24	0,486	-18,24	0,466
LTC/TRY	-3,02	0,593	-16,07	0,588
XRP/TRY	-4,15	0,135	-27,21	0,117

H₀: Serilerde eşbütünleşme yoktur.

H₀ Kabul: Serilerde eşbütünleşme yoktur (p>0,05)

Tablo 20'deki eş-bütünleşme analizi sonuçlarına göre (p>0,05) önem seviyesinde H₀ hipotezi kabul edilir. Değişkenlerden herhangi biri bağımlı değişken olduğunda diğer değişkenlerle eşbütünleşme olmadığı görülmektedir.

3.3.13. Model 3 Otokorelasyon-LM Testi

VAR modelinin yapısal anlamda bir sorun içerip içermediğini tespit edebilmek üzere oto-korelasyon LM ve White Değişen Varyans testleri de yapılmıştır.

Tablo 21: Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları

Gecikme	LM-test	p
1	63,05	0,003
2	39,97	0,298
3	47,62	0,093
4	50,58	0,054

H₀: Seriler arasında oto-korelasyon yoktur.

p>0,05: H₀ Kabul, oto-korelasyon yoktur.

Tahmin edilen VAR modelindeki hata terimlerinin birbirleri ile ilişkili olma durumu (oto-korelasyon) incelendiğinde ikinci gecikme modelinden itibaren p>0,05 önem seviyesinde otokorelasyonun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 21). Kurulan VAR Granger modellerinde

değişkenlerin dördüncü gecikme uzunluğu kullanıldığından modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.14. Model 3 Değişen Varyans İncelemesi

Hata terimlerinin varyansının sabit (veya değişken) olma durumu için yapılan White değişen varyans analizi Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22: White Değişen Varyans Testi Sonuçları

X^2	df	p
1034,20	1008	0,276

H0: Değişen varyans yoktur.

H0 Kabul: Değişen varyans yoktur ($X^2=1034,20$; $p>0,05$)

Tablo 22 incelendiğinde ki-kare istatistiğinin anlamlı olmadığı görüldüğünden değişen varyans sorununun olmadığına $X^2=1034,20$; $p>0,05$ önem düzeyinde karar verilmiştir. Modeldeki tüm değişkenlerin hata varyansının sabit olduğu sonucu elde edilmiştir.

3.3.15. Model 3 VAR Granger Nedensellik İncelemesi

Model 3'teki temel amaç Kripto para/TL (DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun BTC /TL kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisini araştırmak olduğundan sadece kripto paraların BTC /TL kuru üzerindeki nedensellik yönü değerlendirilmiştir. BTC /TL'nin bağımlı değişken olduğu VAR Granger nedensellik/blok dışsallık Wald testi sonuçları Tablo 20'de gösterilmiştir.

Model 3'teki temel amaç Kripto para/TRY (DASH, DOGE, LTC, XRP) kurunun BTC /TRY kuru ile ilişkisi ve nedensellik etkisini araştırmak olduğundan sadece kripto paraların BTC /TRY kuru üzerindeki nedensellik yönü değerlendirilmiştir. BTC /TRY'nin bağımlı değişken olduğu VAR Granger nedensellik/blok dışsallık Wald testi sonuçları Tablo 30'da gösterilmiştir.

Tablo 23: Gecikmeli VAR Modeli- Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı değişken: BTC/TRY	Gecikme uzunluğu	Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald			VAR Tahmini			
		X^2	df	p	β	SH	t	p
Temel hipotez								
DASH/TRY ²	4	15,56	4	0,002	-0,05	0,02	-2,01	0,045
DOGE/TRY ²	4	3,03	4	0,553	2,43	3,83	0,63	0,526
LTC/TRY ²	4	7,12	4	0,129	0,07	0,03	2,02	0,044
XRP/TRY ²	4	13,48	4	0,009	0,61	0,29	2,11	0,035
RESID	4	14,70	4	0,005	-1,55	0,45	-3,41	0,000
TOPLAM	4	58,77	20	0,000	0,07	0,05	1,45	0,149

Tablo 23'deki sonuçlar incelendiğinde kripto paralardan DASH ($X^2=15,56$) ve XRP ($X^2=13,48$) kurlarının BTC/TL kurundaki değişimin nedeni olduğu ($p<0,05$); DOGE ve LTC kurlarının BTC/TL kurundaki değişimin nedeni olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. DASH kurunun BTC/TL üzerindeki etkisi negatif yönlü ($\beta=-0,05$; $t=2,01$; $p<0,05$); XRP kurunun BTC/TL üzerindeki etkisi pozitif yönlü ($\beta=0,61$; $t=2,11$; $p<0,05$) ve anlamlıdır.

H11: DASH/TL değişkeni BTC /TL kurundaki değişimin nedenidir.

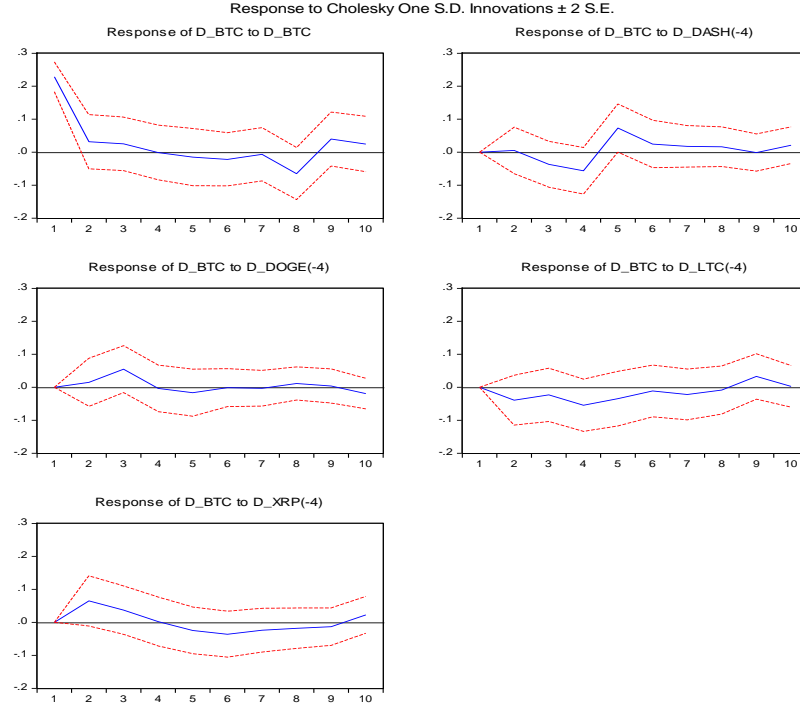
H12: DOGE/TL değişkeni BTC /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H13: LTC/TL değişkeni BTC /TL kurundaki değişimin nedeni değildir.

H14: XRP/TL değişkeni BTC /TL kurundaki değişimin nedenidir.

3.3.16. Model 3 Etki-Tepki İncelemesi

Şekil 3 de üçüncü modelimiz olan BTC/TRY ve seçili kripto paralar arasındaki ilişkinin etki tepki grafikleri aşağıda görüldüğü gibidir.



Şekil 2. BTC/TL kurunun kripto para kurlarından kaynaklanan etkiye verdiği tepki

Şekil 3 incelendiğinde, kripto paralarda meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşılığında BTC/TRY kurunun tepki göstermediği görülmektedir. BTC/TRY bağımlı değişkeni ile seçilen (DOGE, LTC) /TRY bağımsız değişkenleri arasında bir etki tepkiye rastlanamamıştır. Ancak XRP/TRY ile pozitif yönlü bir ilişki, DASH/TRY ile negatif yönlü bir ilişki mevcuttur.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bitcoin ismi ile duyulan ancak genel ismi kripto para olan bu para sistemi geleneksel para sistemine, üçüncü bir tarafa ihtiyaç olmadan yani komisyon ücretlerine tepki göstererek, hiçbir merkeze bağlı olamayan, kriptografi sistemi ile bloklar halinde birbirine bağlı olan blok zinciri temeline dayanarak ortaya çıkan bir ödeme sisteminin temelini oluşturmuştur. 2009 yılından günümüze ise katlanarak popülerliğini arttırmaya başaran günümüzde bireysel bir yatırım aracı haline dönüştüğü görülmektedir. Çalışmada üç adet temel soruya cevap aranmıştır. Bu sorular EUR ve USD geleneksel para birimleri ile kripto para piyasasını oluşturan BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH paraları ile aralarında herhangi bir nedensellik ilişkisinin varlığı sorgulanmıştır. İkinci soru olarak da bu piyasanın var olmasını sağlayan Bitcoin ile Bitcoin'e alternatif olarak üretilen ilk dört altcoin olan LTC, XRP, DOGE ve DASH kripto paraları ile aralarında bir nedensellik ilişkisinin varlığı sorgulanmıştır.

Uygulama 2015-2019 yılları arası TL paritesi baz alınarak EUR, USD döviz kurları ile BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH kripto para birimlerinin haftalık kapanış verileri dikkate alınmıştır. Yöntem olarak VAR Modelleri kurulmuş ve Granger Nedensellik Testleri ile araştırmalar yapılmıştır. Uygulama aşmasında üç temel model kurulmuştur. Bu Modeller; birinci modelde seçmiş olduğumuz döviz kuru olan EUR/TRY paritesi ile piyasadaki var olan ilk 5 kripto para olan BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY pariteleri

ile arasındaki nedensellik ilişki incelenmiştir. İkinci modelde seçmiş olduğumuz döviz kuru olan USD/TRY paritesi ile BTC/TRY, LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY pariteleri ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Son modelde ise kripto paranın oluşumunu başlatan BTC/TRY paritesi ile LTC/TRY, XRP/TRY, DOGE/TRY ve DASH/TRY paritelerini ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Analizlerde ilk aşamada VAR Modelleri kurularak kurmuş olduğumuz modellerin etki-tepki analizleri incelenmiştir. Bitcoin ile seçili kripto paralar arasında ki eğilimin pozitif ya da negatif yönlü olup olmadığı araştırılarak Granger Nedensellik Testi ile ilişki araştırılmıştır.

Yapılan uygulamalar sonucunda, bütün modeller arasında eş bütünleşme analizi Trace ve Max-Eigen istatistiklerine göre seçilen döviz kurları ve kripto paralar arasında uzun dönemde birlikte hareket ettiklerine rastlanmıştır. Çütçü ve Kiliç (2018) çalışması bu sonucu destekler niteliktedir. Var Modeli ve Granger Nedensellik Testine göre bağımlı değişken olan EUR, USD döviz kurları ile bağımsız değişken olan BTC, LTC, XRP, DOGE ve DASH kripto para birimleri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Literatüre baktığımızda Atik vd. (2015), Corbet vd. (2017), İçellioglu ve Öztürk (2017), Laçın (2019), çalışmaları elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Uygulamada son model Bitcoin'in seçili kripto paralar ile olan VAR Modeli ve tek yönlü Granger Nedensellik Testi ilişkileri bulgularına baktığımızda BTC/TRY ile DASH/TRY para birimleri arasında negatif yönlü bir ilişki, BTC/TRY ile XRP/TRY ile de pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Benzer çalışmaları kıyasladığımızda Aslan (2018), Karaağaç ve Altınırnak (2018), Çakın (2019), Aghalıbaylı (2019), bulguları destekler niteliktedir.

Çalışmanın neticesi olarak 2009 yılında 2008 dünya ekonomik krizine, merkezi yapıya sahip geleneksel para sistemine tepki olarak doğan ve insanlara yatırım süreçlerinde rehberlik etmesi amacıyla çalışmada belirli sonuçlara varılmıştır. 2015 yılında değer kazanan ve 2017 yılı sonlarına doğru yükselen bir trend yakalayan kripto paralar günümüzde ünlerini giderek arttırarak geleneksel yatırım araçlarından daha popüler bir hal almıştır.

Çalışmamızın ilerideki akademik çalışmalara önerileri şu şekildedir. Benzer olarak seçilen yıl sayısı ile kripto para sayısı arttırılarak nasıl bir ilişki süreci izlediği irdelenebilir, geleneksel yatırım araçları olan altın, gümüş, borsa ve platinium enstrümanları ile kripto paralar arasındaki nedensellik ilişki incelenebilir, kripto paralar madenciliği ile enerji tüketimi arasındaki ilişki, kripto paralar ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiye bakılarak konudaki akademik çalışmalar arttırılabilir.

Kaynakça

- Adana Karaağaç, G. ve Altınırnak, S. (2018). En Yüksek Piyasa Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbirleriyle Etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi Temmuz/2018*
- Aghalıbaylı, N. (2019). Bitcoin As A Cryptocurrency And Its Relationship With Gold, Crude Oil And Euro Exchange Rate. *T. C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme (İngilizce) Anabilim Dalı Muhasebe – Finansman (İngilizce) Bilim Dalı. İstanbul.*
- Ağan, B., ve Aydın, Ü. (2018). Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi. <https://www.researchgate.net/publication/328278747>
- Akdağ, M. (2019). Kripto Paralizasyon Ve Türkiye Ekonomisi İçin Bir Uygulama. *T.C. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Doktora Tezi Erzurum.*
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., ve Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi Yıl: 2015 Cilt: 6 Sayı: 11*

- Bouri E., Molnár P., Azzi, G., Roubaud, D., ve Hagfors, L. I. (2017). On The Hedge And Safe Haven Properties Of Bitcoin: Is It Really More Than A Diversifier? *Forthcoming in Finance Research Letters*
- Ceylan, F., Ekinci, R., Tüzün O. ve Kayhanoğlu H. (2018). Kripto Para Piyasasında Balonların Tespiti: Bitcoin Ve Ethereum Örneği. *Business & Management Studies: An International Journal vol.: 6 issue: 3 year: 2018, pp. 263-274*
- Chu J., Chan S., Nadarajah S., ve Osterrieder, J. (2017). GARCH Modelling of Cryptocurrencies. *Journal of Risk and Financial Management*
- Corbet S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., ve Yarovaya, L. (2017). Exploring The Dynamic Relationships Between Cryptocurrencies And Other Financial Assets. <https://ssrn.com/abstract=3070288>
- Çakın, M. (2019). Kripto Paralar:Bitcoin, Döviz Kurları ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Finans Programı Yüksek Lisans Tezi İzmir.
- Çütcü, İ. ve Kiliç, Y. (2018). Bitcoin Fiyatları İle Dolar Kuru Arasındaki İlişki: Yapısal Kırımlı Zaman Serisi Analizi. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi Cilt/Volume: 16 Sayı/Issue: 4 Aralık/December 2018*
- Dere, Y. (2019). Kripto Para Birimi Bitcoin İle Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi. *T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Programı Yüksek Lisans Tezi İzmir.*
- Dirican, C., ve Canoz, İ. (2017). The Cointegration Relationship Between Bitcoin Prices And Major World Stock Indices: An Analysis With Ardl Model Approach. *Journal of Economics, Finance and Accounting Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4*
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, Gold and the Dollar – a GARCH Volatility Analysis. *University College Dublin. School of Economics UCD Centre for Economic Research Working Paper Series; WP2015/20*
- Estrada, J. ve Cesar S. (2017). Analyzing Bitcoin Price Volatility: *University of California, Berkeley*
- Eswara, M. (2017). Cryptocurrency Gyration And Bitcoin Volatility. *Research Paper Impact Factor: 4.729 Refereed, Listed & Indexed*
- Güleç, Ö. F., Çevik, E., ve Bahadır, N. (2018). Bitcoin İle Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (ISSN: 2146-3417 / E-ISSN: 2587-2052) Yıl: 2018 – Cilt: 7 – Sayı: 2*
- Güler, B. (2019). Fraktal Market Hipotezi: Kripto Para Uygulaması. *T.C Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Ekonometri Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi İstanbul.*
- Gültekin, Y. (2017). Kripto Para Birimleri ve Yatırım Aracı Olarak Kullanımı: Tarihsel Volatiliteler Bağlamında Bir Değerlendirme. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Samsun.*

- Hoş, S. (2019). Kripto Para Birimi: Bitcom'ın Getiri Oynaklığının Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri İle Tahmini. *T.C. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Çorum.*
- İçellioğlu Şarkaya, C. ve Öztürk, M. B. (2017). Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi. *Maliye ve Finans Yazıları- 2018- (109), 51-70*
- Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E., ve Tanrıöven C. (2016). Bitcoin Piyasalarının Etkinliği, Likiditesi ve Oynaklığı. *İad İşletme Araştırmaları Dergisi DOI: 10.20491/isarder.2016.170*
- Mensi, W., Al-Yahyaee, Khamis H., ve Kang, Sang H., (2018) "Structural Breaks and Double Long Memory Of Cryptocurrency Prices: A Comparative Analysis From Bitcoin and Ethereum" *Finance Research Letters, Elsevier.*
- Laçın, G. C. (2019). Elektronik Para ve Sanal Para Sistemleri: Bitcoin ve Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Analizi. *Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Mersin.*
- Mete, S. (2019). Blok Zincir Sistemlerinin Finans Piyasalarındaki Yeri Ve Kripto Paralarda Fiyat Balonlarının İncelenmesi. *T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü Sermaye Piyasası Anabilim Dalı Sermaye Piyasası Yüksek Lisans Programı İstanbul.*
- Ozan B. (2006). Turizm Sektörünün Türkiye'nin Ekonomik Büyümesi Üzerindeki Etkisi: VAR Analizi Yaklaşımı. *önetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi, 137-150.*
- Yermack, D. (2013). Is bitcoin a real currency? An economic appraisal. <http://www.nber.org/papers/w19747>
- Yıldırım, H. (2018). Günlük Bitcoin ile Altın Fiyatları Arasındaki İlişkinin Test Edilmesi: 2012 – 2013 Yılları Arası Johansen Eşbütünleşme Testi. *"İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi" "Journal of the Human and Social Sciences Researches" ISSN: 2147-1185*