



**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

**SANAL KRİPTO PARALARIN SATIN ALMA GÜCÜ
BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: BITCOİN ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN DEMİRHAN

**DANIŞMAN
PROF. DR. SERDAR ÖZTÜRK**

**NEVŞEHİR
ARALIK 2019**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan


Hüseyin DEMİRHAN

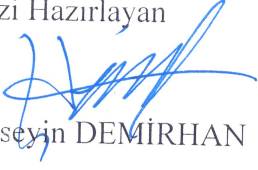
,

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“Sanal Kripto Paraların Satın Alma Gücü Bakımından Değerlendirilmesi: Bitcoin Örneği” adlı yüksek lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.


Tezi Hazırlayan

Hüseyin DEMİRHAN



Danışman

Prof. Dr. Serdar ÖZTÜRK



İktisat Anabilim dalı Başkanı

Doç. Dr. Serap ÇOBAN

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Serdar ÖZTÜRK danışmanlığında Hüseyin Demirhan tarafından hazırlanan “Sanal Kripto Paraların Satın Alma Gücü Bakımından Değerlendirilmesi: Bitcoin Örneği” adlı çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

27/12/2023

Jüri

İmza

Danışman: Prof. Dr. Serdar ÖZTÜRK



Üye: Doç. Dr. Ashhan NAKİBOĞLU



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ebru TOPCU



Onay:

Bu tezin kabulü enstitü yönetim kurulunun 21/01/2020 tarih ve 2020.04.77 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Vedat AKTEPE
Enstitü Müdürü



SANAL KRİPTO PARALARIN SATIN ALMA GÜCÜ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: BITCOİN ÖRNEĞİ

Hüseyin DEMİRHAN

NEVSEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ, SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ, İKTİSAT ANA BİLİM DALI, Yüksek Lisans, Aralık 2019
Danışman: Prof. Dr. Serdar ÖZTÜRK

ÖZET

Bu çalışmada, para kavramının gelişim süreci, sanal kripto paraların tasarımsal özellikleri, sanal kripto para birimlerinin en popülerleri olan Bitcoin'in özellikleri ile blok zinciri ve madencilik mekanizmaları açıklanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, paranın işlevleri açıklanarak, Bitcoin'in paranın işlevlerini yerine getirip getirmediği teorik çerçevede analiz edilmiştir. Bununla birlikte, sanal kripto para borsalarında işlem gören ve en büyük piyasa hacmine sahip olan 9 altcoin [Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Bitcoin Cash (BCH), Tether (USDT), Litecoin (LTC), Binance Coin (BNB), EOS (EOS), Bitcoin SV (BSV) ve Stellar (XLM)], piyasa fiyatı, toplam piyasa değerleri ve günlük işlem hacimleri bakımından Bitcoin ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, sanal kripto para birimlerinin fiyat dinamiklerini belirleyerek, bu fiyat dinamiklerinin farklı piyasa değerlerine sahip olan sanal kripto para birimlerindeki etkilerini analiz etmektir. Bu amaçla, sanal kripto para birimlerinin öncüsü olan Bitcoin ve tasarım itibarıyla Bitcoin'e benzeyen ancak kripto para piyasasındaki hacmi daha düşük olan Litecoin'i baz alan iki model kurulmuştur. Kurulan modellerde bağımlı değişkenler Bitcoin'in Türk Lirası cinsinden piyasa fiyatı ve Litecoin'in Türk Lirası cinsinden piyasa fiyatıdır. Bağımsız değişkenler ise Türkiye GSYH'sı, TCMB M2 para arzı tanımı ile tüketici güven endeksidir. Kurulan modeller, Ocak 2015 ile Eylül 2019 dönemini kapsayan aylık veriler kullanılarak, zaman serisi analizi kapsamında, Johansen Eşbütünleşme Testi ve Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) kullanılarak uzun dönemde sınanmıştır. Yapılan analizin sonucunda hem Bitcoin hem de Litecoin'in Türk lirası cinsinden fiyatları, GSYH ve tüketici güven endeksi ile pozitif ilişkili, M2 para arzı ile negatif ilişkili bulunmuştur. Çalışmanın bulgularından bir diğeri ise toplam piyasa değeri ve günlük işlem hacmi Bitcoin'e göre daha düşük olan Litecoin'in tüm değişkenlerden daha çok etkilendiğidir.

Anahtar Kelimeler: Sanal Kripto Para, Bitcoin, Litecoin, Altcoin

EVALUATION OF VIRTUAL CRYPTO MONEY IN PURCHASING POWER: A CASE OF BITCOIN

Huseyin DEMIRHAN

NEVSEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY, INSTITUTE OF SOCIAL
SCIENCES, ECONOMICS, M.A., DECEMBER 2019

Supervisor: Prof. Dr. Serdar ÖZTÜRK

ABSTRACT

In this thesis, we examined that development of money concept, design features of virtual crypto currencies, as the most popular virtual crypto currency Bitcoin's features, mining and block chain mechanisms. In addition, in this study, the functions of money are explained and whether Bitcoin fulfills its functions or not is analyzed in the theoretical framework. On the other hand, 9 altcoins [Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Bitcoin Cash (BCH), Tether (USDT), Litecoin (LTC), Binance Coin (BNB), EOS (EOS), Bitcoin SV (BSV) ve Stellar (XLM)], with the largest market volume traded on virtual crypto currency exchanges, were compared with Bitcoin in terms of market price, total market cap and daily trading volumes.

The propose of this thesis is to determine the price Dynamics of virtual crypto currencies and to analyze the effect of these price Dynamics on virtual crypto currencies with different market cap. For this purpose, two models based on Bitcoin, the pioneer of virtual crypto currencies, and Litecoin, similar in design to Bitcoin but with a lower volume in the crypto currency market, have been established. In the established models, the dependent variables are Bitcoin's market price in Turkish Lira and Litecoin's market price in Turkish Lira. Independent variables are Turkey's GDP, M2 money supply definition by TCMB and consumer confidence index. The established models were tested in the long run using Johansen Cointegration Test and Fully Adapted Least Squares Method (FMOLS) within the scope of time series analysis, using monthly data covering January 2015 and September 2019 period. As a result of the analysis, prices of both Bitcoin and Litecoin in Turkish lira were positively correlated with GDP and consumer confidence index and negatively correlated with M2 money supply. Another finding of the study is that Litecoin, whose total market value and daily trading volume is lower than Bitcoin, is more affected by all variables.

Keywords: Virtual Crypto Currencies, Bitcoin, Litecoin, Altcoins

İÇİNDEKİLER TABLOSU

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER TABLOSU	vii
KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM: PARA KAVRAMI.....	5
1.1. Paranın Tanımı ve İcadı.....	5
1.2. Paranın İşlevleri.....	7
1.2.1. Paranın Değişim Aracı Olma İşlevi.....	7
1.2.2. Paranın Hesap Birimi Olma İşlevi	8
1.2.3. Paranın Değer Saklama Aracı Olma İşlevi	9
1.2.4. İktisat Politikası Aracı Olarak Paranın İşlevi	10
1.3. Tarihsel Olarak Para Sistemleri	13
1.4. Sanal Para.....	21
1.4.1. Kapalı Sanal Para	21
1.4.2. Tek Yönlü Sanal Para	22
1.4.3. İki Yönlü Sanal Para	22
1.5. Kripto Para Sistemi.....	22
İKİNCİ BÖLÜM: BITCOİN SİSTEMİ	24
2.1. Blok Zinciri.....	24
2.2. Madencilik.....	26
2.3. Bitcoin Arzı	30
2.4. Bitcoin Talebi.....	35
2.5. Bitcoin'in Ortaya Çıkışı	37
2.6. Bitcoin ve Paranın İşlevleri	39
2.6.1. Değişim Aracı Olarak Bitcoin	39
2.6.2. Hesap Birimi Olarak Bitcoin.....	42

2.6.3.	Değer Saklama Aracı Olarak Bitcoin.....	47
2.6.4.	İktisat Politikası Aracı Olarak Bitcoin.....	49
2.7.	Bitcoin'in Özellikleri	51
2.7.1.	Dağınık Eşten-Eşe Ağ Sistemi ve Merkezi Olmaması.....	51
2.7.2.	Şeffaflık- Anonimlik	53
2.7.3.	İşlemlerin Hızlı ve Ucuz Olması	54
2.7.4.	İşlemler Geri Alınamaması	54
2.7.5.	Değer Taşıyıcı Olması ve İzin Gerektirmemesi	54
2.7.6.	Güvenlik	54
2.7.7.	Bölünebilirlik	55
2.8.	Altcoinler ve Bitcoin ile Karşılaştırılmaları	55
2.8.1.	Ethereum.....	57
2.8.2.	Ripple (XRP).....	61
2.8.3.	Bitcoin Cash (BCH).....	65
2.8.4.	Tether (USDT).....	68
2.8.5.	Litecoin (LTC).....	71
2.8.6.	Binance Coin (BNB)	74
2.8.7.	EOS (EOS)	77
2.8.8.	Bitcoin SV (BSV).....	80
2.8.9.	Stellar (XLM).....	83
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BITCOİN VE LİTECOİN'İN TÜRKİYE'DEKİ FİYAT DİNAMİKLERİ İLİŞKİSİNE DAİR AMPİRİK BİR UYGULAMA		87
3.1.	Literatür Taraması.....	87
3.2.	Veri Seti ve Model	95
3.3.	Yöntem.....	96
3.4.	Ampirik Bulgular.....	97
3.4.1.	Birim Kök Testi	97
3.4.2.	Johansen Eşbütünleşme Testi	101
3.4.3.	Regresyon Analizi	104
SONUÇ.....		107
KAYNAKÇA.....		112

KISALTMALAR

ABD	AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
ADF	AUGMENTED DİCKEY FULLER
BNB	BİNANCE COİN
BSV	BİTCOİN SV
BTC	BİTCOİN
ECB	EUROPEAN CENTRAL BANK (AVRUPA MERKEZ BANKASI)
EOS	EOS
ETH	ETHEREUM
FED	FEDERAL RESERVE OF UNITED STATES
FMOLS	FULLY MODİFİED ORDİNARY LEAST SQUARE
GSYH	GAYRİ SAFİ YURTIÇİ HASILA
LTC	LİTECOİN
NMC	NAMECOİN
PP	PHİLİPS PERRON
TDK	TÜRK DİL KURUMU
TL	TÜRK LİRASI
USD	ABD DOLARI
USDT	TETHER
WEF	WORLD ECONOMIC FORUM
XLM	STELLAR
XRP	RİPPLE

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Blok Zinciri Yapısı	25
Şekil 2. 2. Bitcoin Madencilik Havuzları	30
Şekil 2. 3. Dolaşımdaki Toplam Bitcoin Miktarı.....	31
Şekil 2. 4. Blok Başına Ortalama İşlem Sayısı	32
Şekil 2. 5. Madencilikte Blok Oluşturmanın Zorluk Seviyesi	32
Şekil 2. 6. Bir Blok Oluşturulması İçin Gereken Ortalama Zaman	33
Şekil 2. 7. Bitcoin Cinsinden Toplam İşlem Ücretleri.....	34
Şekil 2. 8. USD Cinsinden Toplam İşlem Ücretleri.....	34
Şekil 2. 9. Bitcoin Arz- Talep Grafiği	36
Şekil 2. 10. BTC/USD ile Google’da Yapılan Bitcoin Aramaları.....	37
Şekil 2. 11. Mart 2012 ile Mayıs 2014 Arasında BTC/USD Kuru.....	44
Şekil 2. 12. Mayıs 2012 ile Mayıs 2014 Arasında USD Cinsinden Bitcoin Günlük İşlem Hacmi.....	45
Şekil 2. 13. Ocak 2017 ile Kasım 2018 Tarihleri Arasında BTC/USD Kuru.....	46
Şekil 2. 14. Ağ Sistemleri	51
Şekil 2. 15. BTC/USD ve ETH/USD Kurları	59
Şekil 2. 16 Bitcoin ve Ethereum Günlük İşlem Hacimleri	60
Şekil 2. 17. Bitcoin ve Ethereum Piyasa Değerleri.....	60
Şekil 2. 18. BTC/USD ve XRP/USD Kurları	63
Şekil 2. 19. Bitcoin ve Ripple Günlük İşlem Hacimleri	64
Şekil 2. 20. Bitcoin ve Ripple Piyasa Değerleri.....	64
Şekil 2. 21. BTC/USD ve BCH/USD Kurları.....	66
Şekil 2. 22. Bitcoin ve Bitcoin Cash Günlük İşlem Hacimleri	67
Şekil 2. 23. Bitcoin ve Bitcoin Cash Piyasa Değerleri	67
Şekil 2. 24. BTC/USD ve USDT/USD Kurları	69
Şekil 2. 25. Bitcoin ve Tether Günlük İşlem Hacimleri	70
Şekil 2. 26. Bitcoin ve Tether Piyasa Değerleri.....	71
Şekil 2. 27. BTC/USD ve LTC/USD Kurları	72
Şekil 2. 28. Bitcoin ve Litecoin Günlük İşlem Hacimleri.....	73
Şekil 2. 29. Bitcoin ve Litecoin Piyasa Değerleri.....	74
Şekil 2. 30. BTC/USD ve BNB/USD Kurları.....	75
Şekil 2. 31. Bitcoin ve Binance Coin Günlük İşlem Hacimleri	76
Şekil 2. 32. Bitcoin ve Binance Coin Piyasa Değerleri	77
Şekil 2. 33. BTC/USD ve EOS/USD Kurları	78
Şekil 2. 34. Bitcoin ve EOS Günlük İşlem Hacimleri	79
Şekil 2. 35. Bitcoin ve EOS Piyasa Değerleri.....	80
Şekil 2. 36. BTC/USD ve BSV/USD Kurları	81
Şekil 2. 37. Bitcoin ve Bitcoin SV Günlük İşlem Hacimleri	82
Şekil 2. 38. Bitcoin ve Bitcoin SV Piyasa Değerleri	82
Şekil 2. 39. BTC/USD ve XLM/USD Kurları	84
Şekil 2. 40. Bitcoin ve Stellar Günlük İşlem Hacimleri	85
Şekil 2. 41. Bitcoin ve Stellar Piyasa Değerleri.....	85

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Sanal Para Türleri	21
Tablo 2.1. Toplam Piyasa Değerleri En Yüksek Olan 10 Sanal Kripto Para Birimi.....	57
Tablo 3 1. ADF ve PP Birim Kök Analizi Bulguları (BTC).....	100
Tablo 3 2. ADF ve PP Birim Kök Analizi Bulguları (LTC)	101
Tablo 3 3. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları (BTC).....	102
Tablo 3 4. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları (LTC).....	103
Tablo 3 5. Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) -BTC.....	104
Tablo 3 6. Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) -LTC.....	105





GİRİŞ

Para, medeniyetin gelişim süreci içerisinde her zaman etkili olmuş ve gelişimine devam eden bir kavramdır. Para kavramının gelişim süresi içerisinde, sanal kripto paraların, mal paralardan başlayıp kâğıt paralara kadar süren bir gelişim sürecinin henüz tamamlanmamış son adımı olduğu görülmektedir. Sanal(elektronik) para kavramının ilk olarak 1980'li yıllarda ortaya çıktığı ve 1990 yıllarda denendiği göz önüne alındığında Bitcoin ve Litecoin gibi sanal kripto paraların, ilk sanal para denemeleri olmadığı görülmektedir. Teknolojik gelişmelerin, online ödeme sistemlerinde bir genişleme yarattığı 1990-2008 yılları arasında birçok farklı elektronik ödeme sistemi denenmiştir. Ancak Bitcoin'e kadar ortaya çıkan bu ödeme sistemlerinin ortak özelliği, mevcut para birimlerinin transferini kolaylaştırmak olmuştur. Bu dönemde ortaya çıkan elektronik ödeme sistemleri birer para birimi yaratmaya çalışmak yerine, mevcut para sisteminde bir kolaylık olarak ortaya çıkmıştır. Bitcoin ise yapısı itibariyle kendinden önce gelen denemelerden çok daha farklı tasarımlar içerirken aynı zamanda yeni bir para birimi oluşturarak farklı bir para sisteminin öncüsü olmuştur. Bu bakımdan Bitcoin, sanal kripto para birimlerinin ilki ve en popüleridir.

Bitcoin ve sanal kripto para kavramının şekillenmeye başladığı 2008 yılında, dünya ekonomisinde, küresel ölçekli bir krizin patlak verdiği görülmektedir. Bu dönemde, mevcut sistemde yaşanan aksaklıklar, sisteme bir alternatif veya tamamlayıcı rol edinebilecek sanal kripto para kavramını öne çıkartmıştır. Bitcoin, transferlerin daha hızlı ve daha ucuz yapılabilmesini sağlarken aynı zamanda merkezi olmayan bir sanal kripto para denemesi olarak öne çıkmıştır.

Bitcoin, Satoshi Nakamoto kullanıcı adlı bir kişi (veya grubun) ortaya koyduğu prensipler ışığında, 2008 yılının sonlarından itibaren geliştirerek 2009 yılında aktif hale gelmiştir. Bitcoin, tasarımsal olarak şeffaflık içermektedir. Bu şeffaflık, iki farklı şekilde karşımıza çıkmaktadır. İlk olarak Bitcoin yazılımı açık kaynak kodlu olarak, dileyen herkesin ulaşabileceği şekilde duyurulmuştur. Açık kaynak kodu kısaca yazılımın incelenebileceği ve değiştirilerek farklı versiyonlarının yayınlanabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bitcoin'in açık kaynak kodu sayesinde, kısa sürede birçok

benzeri sanal kripto para birimi türemiştir. Litecoin, altcoin adı verilen ve Bitcoin'den türetilmiş olan sanal kripto para birimlerinden birisidir. 2011 yılında Bitcoin'den türetilerek ortaya çıkan Litecoin, temel prensiplerde Bitcoine benzemekle birlikte bazı kullanım avantajları ile Bitcoin'den ayrılmaktadır. Bitcoin tasarımının sunduğu diğer şeffaflık ise işlemlerin duyurulmasında görülmektedir. Bitcoin ile yapılan tüm işlemler, dileyen herkesin istediği kadar geçmişe uzanarak inceleyebileceği bir şeffaflıkta blok zinciri sisteminde duyurulmaktadır. Blok zinciri, Bitcoin'in kayıt defteri mekanizmasıdır.

Bitcoin, kullandığı eşten-eşe ağ sisteminin sayesinde bir merkeze ihtiyaç duymadan çalışabilmektedir. Bunun yanı sıra, Bitcoin hiçbir kurum, kuruluş veya kişi tarafından kontrol edilememektedir. Bu konuda sanal kripto para birimleri farklılık göstermektedir. Genel olarak altcoinlerin yaratıcıları aynı zamanda kontrol mekanizması olarak ta görev yapmaktadırlar. Örneğin en büyük 3. Piyasa değerine sahip olan Ripple, bir şirket tarafından oluşturulmuştur ve bu şirketin politikaları ile yönetilmektedir. Bitcoin sisteminde ise bir politika kontrolcüsü bulunmamaktadır.

Sanal kripto para borsalarında yaklaşık 5.000 farklı para birimi işlem görmektedirken, Bitcoin halen en popüler olanıdır. Bu bakımdan, sanal kripto para birimlerini inceleyen akademik çalışmaların büyük çoğunluğu da Bitcoin ile ilgilidir. Bu tez çalışmasının konusu; Bitcoin ve diğer sanal kripto para türlerinin yapısı ve geçirdiği süreçlere ışık tutarak, bir para birimi olarak Bitcoin, Litecoin ve diğer büyük ölçekli altcoinlerin incelenmesi ile Bitcoin ve Litecoin'in fiyat dinamiklerinin analizidir.

Bu çerçevede, bu tez çalışmasının amacı; Bitcoin ve Litecoin'in bir para birimi olarak ele alındığı bir model kurgulanarak, fiyat dinamiklerinin analiz edilmesi sayesinde, elde edilen bulguların iki sanal kripto para birimi kapsamında karşılaştırılmasıdır.

Literatürde sanal kripto para birimlerini kendine özgü yapıları ile birer para birimi olarak ele alan çalışmaların sayısı yetersiz kalmaktadır. Bu bağlamda, bu tez boyunca Bitcoin ve diğer sanal kripto para türleri birer para birimi olarak ele alınmıştır

Sanal kripto paraların fiyat dinamiklerinin belirlenmesinde, Ocak 2015 ile Eylül 2019 dönemine ait aylık veriler kullanılarak, Johansen Eşbütünleşme Testi ile Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) kullanılarak zaman serisi yöntemi tercih edilmiştir.

Bu tez çalışmasında, sosyal bilimlerin doğası gereği, araştırma konusu incelenirken bazı kısıtlamalara gidilmiştir. Çalışmada kapsam ve zaman açısından sınırlandırmalar yapılmıştır. Kapsam açısından sınırlandırmalar; ülke olarak Türkiye'nin, sanal kripto para birimleri olarak ise Bitcoin ve Litecoin'in örnekleme oluşturmasıdır. Zaman açısından yapılan sınırlama ise analizin Ocak 2015 ile Eylül 2019 dönemini kapsamasıdır.

Çalışma 3 bölümden oluşmaktadır. Para kavramının incelendiği ilk bölümde, para kavramını oluşturan süreçler, paranın icadı, işlevleri, tarihsel olarak para sistemleri ile sanal para ve kripto para kavramları anlatılmıştır. İkinci bölümde Bitcoin ekosistemi blok zinciri, madencilik, Bitcoin Arzı, Bitcoin Talebi ile Bitcoin'in tasarımsal özellikleri anlatılarak, Bitcoin'in ortaya çıkış sürecine yer verilmiştir. Bununla birlikte çalışmanın ikinci bölümünde Bitcoin paranın işlevleri açısından incelenmiş ve son olarak Sanal kripto para türlerinden en büyük piyasa hacmine sahip 9 altcoin Bitcoin ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ampirik çerçeveye ayrılan son bölümde ise uygulamada kullanılacak olan veri seti, model, değişkenler ve yöntemler tanıtılacak ve devamında elde edilen bulgulara yer verilecektir.



BİRİNCİ BÖLÜM: PARA KAVRAMI

1.1. Paranın Tanımı ve İcadı

Marx para kavramını mübadele değerinin bir taşıyıcısı olarak tanımlamakta, Keynes ise paranın ne olduğundan çok ne işe yaradığı üzerinde durmaktadır. Keynes'e göre para toplumsal ilişkilerin bir sonucu olarak, iktisadi ilişkilerin likidite ihtiyacından doğmuştur. Paranın ne yaptığı sorusuna ise verilecek en net cevap paranın temel fonksiyonları yani değişim (mübadele) aracı olmak, hesap birimi olmak ve değer saklama aracı olmaktır. Keynes'e göre para varoluş amacına uygun olarak iktisadi ilişkilerde likidite ihtiyacını karşılayan bir araçtır. (Aslan, 2011)

Aristo para kavramını bir örnek üzerinden anlatır. Aristo'nun çiftçi ile ayakkabıcının alışverişini anlattığı hikâyeye göre: "Bir çiftçi bir kilogram buğdaya karşılık bir ayakkabı almak istiyorsa, önce ayakkabıcıyı bu takas için ikna etmesi gerekir. Bu alışveriş bazen sorunsuz gerçekleşse bile genel olarak sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunları gidermek için alışverişe buğday ve ayakkabı dışında bir ölçüt katılırsa alışveriş daha kolay yapılabilir." Aristo'ya göre para takasta üçüncü ölçüt yani alışverişini kolaylaştıran bir araçtır. (Bahçeli, 2018)

Seonghwan OH (1989), "A Theory Of A Generally Acceptable Medium Of Exchange And Barter" adlı çalışmasında parayı "genel olarak kabul gören bir değişim aracı" olarak tanımlamıştır. Xavier Cuadras Morato (1997), "Can Ice Cream Be Money?: Perishable Medium of Exchange" adlı çalışmasında, Oh ile aynı görüşte olarak, para kavramının en temel özelliğinin toplumda genel kabul gören bir değişim aracı olmak olduğunu vurgulamıştır.

İlk çağlarda, paranın icadından önce, mübadeleler takas yöntemi ile yapılmıştır. Takas yönteminde, mübadelenin ölçütü yalnızca fayda kavramıdır. Henüz ortada bir değer ölçütü olmadığından, mübadeleye taraf olanlar (Aristo'nun çiftçi ile ayakkabıcı örneğindeki gibi) yalnızca mübadeleye konu olan malların faydalarına bakmaktaydılar. Bu durum çok önemli güçlükler sebep olmaktaydı. Öncelikle mallarını takas etmek isteyen kişi elindeki malın karşılığında (Aristo'nun örneğinde buğday) takas etmek istediği mala sahip birisini (Aristo'nun örneğinde ayakkabıcıyı)

bulmak zorunda kalıyor ve bu kişiyi takasa ikna etmek zorunda kalıyordu. Mübadeleyi arayan kişi (Aristo örneğinde çiftçi) diğerini ikna etse bile ölçüt sorunu oluşabiliyor ve aynı ürün (Aristo örneğinde ayakkabı) takasa ikna olanın diğer ürüne (Aristo örneğinde buğday) ihtiyacı doğrultusunda karşılık bulursa takas gerçekleşiyordu. Karşılıklı ihtiyaçların aynı mübadelede buluşmaması durumunda takas ekonomisinin en önemli sorunlarından birisi herhangi bir hesap biriminin bulunmaması oluyordu. Takas ekonomisinde fayda dışında bir ölçüt bulunmaması mübadeleyi ve doğal olarak ticareti negatif etkiliyor ve ticaretin gelişmesi önünde bir engel teşkil ediyordu. Takas ekonomisinin bir diğer sorunu ise özellikle gıda mallarının elde uzun süre tutulamamasıdır. Bir kişinin tuttuğu balıkları veya avladığı av hayvanının etini takas ekonomisi çerçevesinde ihtiyaçları ile mübadele etmesi için fazla zamanı yoktu. Takas ekonomisinin yarattığı güçlükler insanların veya ailelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamasına ve iktisadi ilişkilerin kısıtlanmasına sebep olmaktaydı. Bütün bu dezavantajlar takas ekonomisinin sonunda Aristo'nun bahsettiği üçüncü bir araç ile evrilmesine ve bildiğimiz para kavramının doğmasına yol açmıştır (Keleş, 1998; OH,1989).

Aristo'nun çiftçi ile ayakkabıcı alışverişinde anlattığı üzere paranın icadı takas sisteminin zorluklarından doğan bir zorunluluktur. Paranın icadı ticareti canlandırmış ve tarih boyunca farklı bölgelerde yaşayan toplumların birbirleri ile iletişime geçmesine olanak sağlamıştır. Takas ekonomisinin kullanıldığı toplumlar iktisadi ilişkilerde geri kalırken paranın kullanıldığı toplumlar ise ticarete ilerleyerek parayı diğer toplumlara tanıtmıştır. Paranın icadı ile ilgili çalışmalarda, Anadolu'nun Ege bölgesinde hüküm süren Lidya medeniyetinin önemi göze çarpmaktadır. Lidya kralı Gyges tarafından M.Ö. 7. Yüzyılda, altın ve gümüş alaşımından, yumurta ovalliğinde, birbirine eşit külçeler bastırılmıştır. Lidyalılarca basılan bu sikkeler tasarımları gereği para özelliğine uygun ilk denemelerdendir. Bununla birlikte ticarete etkin olan Lidyalıların, para kavramını Yunan medeniyetlerine de taşıdığı görülmüştür. Ayrıca Çinlilerin M.Ö. 2. Yüzyıl içerisinde deriden para yaptıkları, M.S. 9. Yüzyıl içerisinde ise kâğıttan yapılan paraları kullandıkları tarihi kayıtlarda görülmektedir. (Ekşioğlu, 2017) Para kavramının binlerce yıllık evrimi, 2009 yılında ilk kez gerçekleştirilen Bitcoin transferi ile bir adım ileriye taşınmıştır. (Vatan ve Benli, 2018)

Para fiziksel nesnelerin aksine taşınabilir, dayanıklıdır, bölünebilir, homojendir, saklanabilir yani değerini koruyabilir, standardı vardır ve genel kabul görmektedir. Elbette para kavramı bu özellikleri baştan beri bünyesinde barındırmayıp zaman içinde edinmiştir. Para kavramının geçmişine baktığımızda, önceleri takas işlemini kolaylaştıran ve kullanışlı olan her şey para olarak görülmesine rağmen zamanla para kavramının standartlaştırıldığı görülmektedir. Tarih boyunca farklı medeniyetler farklı para standartlarına sahip olmuşlardır. Tarihsel olarak bakıldığında medeniyetlerin farklı dönemlerde altın ve gümüş gibi madenler kullanıldığını ancak bunların yanında deniz kabuğu gibi bazı nesnelere para rolünü üstlendiği dönemler olduğunu görmekteyiz. Para kavramı icat edildiğinden beri gelişme sürecini sürdürmektedir. (Keleş, 1998)

1.2. Paranın işlevleri

Para, kullanıldığı toplum içerisinde toplumun tüm bireyleri tarafından genel kabul görmelidir. Bu olgu bir para için en temel şart olmaktadır. Bir paranın bu şartı sağlaması değişim aracı olma, hesap birimi olma, tasarruf aracı olma ve iktisat politikası aracı olma fonksiyonlarını yerine getirmesi ile mümkün olabilmektedir. (Öztürk, 2014)

1.2.1. Paranın Değişim Aracı Olma İşlevi

Para, Aristo'nun belirttiği gibi mübadeleyi kolaylaştırmak için kullanılan bir araçtır. İki malın değişiminde para, üçüncü bir mal olarak mübadeleye dahil olur ve takas işlemini ikiye ayırır. Bir mal veya hizmet verilip karşılığında para alınırken, başka bir yer ve zamanda ise para verilerek başka bir mal veya hizmet alınabilir. Paranın değişim aracı olarak işlevi, alışverişlerde takas sistemini ortadan kaldırarak mübadeleyi kolaylaştırmaktır. (Kiyotaki ve Wright, 1989)

Adam Smith ve David Ricardo, paranın kullanım değeri ile değişim değerinin arasındaki ilişkiye dikkat çeken ilk iktisatçılardandır. Smith ve Ricardo'ya göre bir şeyin değişim değeri olması için kullanım değeri olmalıdır. Ancak kullanım değeri değişim değerinin esas belirleyicisi değildir. Ricardo'ya göre kullanım değeri büyük değişimler göstermemesine rağmen, mübadele yani değişim değeri arz ve talep koşullarına bağlı olarak dalgalanmalar yaşayabilir (Germer, 1997).

Bir şeyin değişim aracı olarak kullanılabilmesi için, değerini koruma zorunluluğu yoktur. Hangi malın değişim aracı olarak ortaya çıktığını belirleyen şey, genellikle iktisadi birimlerin bu malın gerçek niteliğinden çok o malı tekrar değişim aracı olarak kullanılabileceğine duydukları inançtır (Cuadras-Morató, 1997). Cuadras-Morató'nun "Can Ice Cream Be Money?: Perishable Medium of Exchange" çalışmasında vardığı sonuçlara göre bir mal paranın diğer işlevlerini yerine getirmese, hatta dayanıklı bir mal olmasa bile değişime aracılık etmek için kullanılabilir. Bu çalışmadaki temel çıkarım bir şeyin paranın en temel işlevi olan değişime aracılık etme işlevini yerine getirebilmesi için gerekli olan en temel koşul iktisadi birimlerin o şey karşılığında tekrar değişime razı olunacağını düşünmeleridir.

Bir şeyin değişim aracı olarak kullanılabilmesi ancak değişim değerinin kullanım değerine eşit veya büyük olmasıyla mümkündür. Eğer paranın gerçek değeri değişim değerinden büyükse kimse o parayı değişimde kullanmak istemez. (Kubát, 2015) Türkiye'de dolaşımda olan 1 kuruşların eritildiği iddiası buna örnek olarak gösterilebilir. Milliyet'in haberine göre bakır ve çinko alaşımı olan 1 kuruş piyasaya sürüldüğünde, üretim maliyeti 1 kuruştan daha düşüktü ancak metal fiyatlarındaki artış sebebiyle madeni 1 kuruşların metal değeri 1 kuruşun üzerine çıkarak doğal olarak dolaşımdan çıktı. İddiaya göre 1 kuruşlar toplanıp eritiliyor ve metal olarak satılıyordu. (milliyet.com.tr, 2014) Haberde belirtilen iddianın doğruluğu bilinmese de Kubát (2015) 'ın çalışmasında belirttiği gibi "bir değişim aracının bu özelliğini devam ettirmesi ancak değişim aracının daha değerli olarak kullanılamamasıyla mümkündür" önermesine örnek teşkil etmektedir.

1.2.2. Paranın Hesap Birimi Olma İşlevi

Paranın icadı, genellikle ilk işlevi olarak görülen değişime, aracı olmakla ilişkilendirilmektedir. Genel olarak paraya ihtiyaç duyulmasının sebebi, takas ekonomisinden doğan sorunları ortadan kaldırabilmek olarak açıklanmaktadır. Ancak 5 bin yıl önceye kadar ulaşan paranın icadında, hesap birimi olma rolü de göz ardı edilmemelidir. Hesapların tutulabilmesi yani iktisadi hayatın muhasebeleştirilebilmesi ancak para gibi ortak bir ölçü birimi ile mümkün olmuştur. Bu bakımdan paranın

ortaya çıkışında ödeme aracına duyulan ihtiyaç kadar hesap birimine de ihtiyaç duyulduğu göz ardı edilmemelidir (Vatan ve Benli, 2018; Wolf, 2002).

Paranın işlevlerinden biri olarak sayılan hesap birimi olmak, mal ve hizmetlerin fiyatlandırmasında ile ücretlerin belirlenmesi gibi her şeyin piyasa değerinin belirlenmesinde standart sayısal bir ölçü birimi olması olarak tanımlanır. (Üzer, 2017)

Ekonomik birimler, sahip oldukları ekonomik varlıkların değerini ölçerken para birimini ölçü aracı olarak kullanmaktadır. Her bir nesne ve varlık için bir ölçü birimi kullanılmaktadır. Örneğin zamanın ölçü birimi saat ve sıcaklığın ölçü birimi santigrat derece gibi birimler bu olguların ölçülmesinde kullanılan hesap birimleridir. Ancak bütün toplumlarda aynı ölçü birimleri kullanılmamaktadır. Örneğin Türkiye’de ağırlık ölçü birimi olarak kilogram kullanılırken, ABD’de libre kullanılmaktadır. 1 Libre yaklaşık 0,45 kilogram değerindedir. Bu standartlar sayesinde farklı ölçü birimleri birbirini cinsinden ifade edilebilmektedir. Ağırlığın kilogram, uzunluğun metre ve zamanın saat cinsinden ölçülmesi gibi ekonomik varlıkların değerleri de para birimleri ile ölçülmektedir. Mal ve hizmetlerin değerlerinin para birimleri ile ifadesi fiyat olarak adlandırılmaktadır. Fiyat ölçüsü iktisadi hayatı kolaylaştırmakta ve takas ekonomisinde var olan tek ölçütün fayda olması sorununu ortadan kaldırmaktadır. Bir hesap birimi olarak paranın kullanılması ticari faaliyetleri ve ekonomik verimliliği arttırmaktadır. (Ekşioğlu,2017)

1.2.3. Paranın Değer Saklama Aracı Olma İşlevi

Paranın servet biriktirme yani değer saklama işlevi, bir para biriminin içerdiği değişim değerini saklayarak stoklanabilmesi olarak tanımlanmaktadır (Cuadras-Morató, 1997). William Stanley Jevons ‘un 1875 tarihli “Money and The Mechanism of Exchange” isimli kitabında, insanların paralarını uzun seyahatlerde yanlarında taşıyabilmek, uzak bir ülkedeki arkadaşlarına gönderebilmek veya birikim yapabilmek için küçük parçalara ayırabilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Jevons’a göre (1875), servet biriktirmeye yaraması bir şeyin para olması için gerekli işlevlerden birisidir.

Paranın değer saklayabilmesi hem nesnel hem de iktisadi açıdan dayanıklı olmasını gerektirmektedir. Madde itibariyle dayanıksız bir nesnenin değer saklama gücü kısıtlı

olmaktadır. Bununla birlikte iktisadi olarak dayanıksız bir para birimi ise değerini korumakta başarısız olacak ve değer saklama işlevini zamanla yitirecektir. (Cuadras-Morató, 1997)

Bir başka görüşe göre, Paranın değer saklama işlevi tasarruf yapma zorunluluğundan da kaynaklanmaktadır. İnsanlar gelirlerinin zamanla değişebileceği gerçeğiyle başa çıkabilmek ve olası beklenmeyen durumlarda kullanabilmek adına gelirlerinin bir kısmını biriktirmek zorundadır. Değerin depolanması düzenli getiri ile alınamayacak mallarında alınmasına yararmaktadır. Bu durumda paranın değer saklama aracı olması işlevi, kişinin zamanla ortaya çıkabilecek ihtiyaçlarını karşılamak veya gelecekte daha fazla fayda sağlayabilmek adına mevcut dönemdeki gelirin bir kısmını biriktirmesi olarak tanımlanmaktadır. (Kubát, 2015)

İktisadi bireyler mevcut dönemdeki gelirin tamamını harcamayarak, gelecekte daha çok fayda sağlamak amacıyla tasarrufla bulunurlar. Para kavramı yapısı gereği tasarruf aracı olarak kullanılabilen en likit aktif olmaktadır. Paranın likit bir varlık olması sakladığı değer her hangi bir maliyete katlanmadan, istenildiği zamanda kullanılabilmesinden gelmektedir. Paranın tarih boyunca değer saklama aracı olarak işlevselliği arkeolojik buluntular ile desteklenmektedir. Tarih boyunca birçok kişinin, gelirin bir kısmını altın ve gümüş gibi dayanıklı para türleri ile güvenli gördükleri şekilde sakladığı görülmektedir. Geçmişte genellikle toprağın altına gömülerek saklanan para, günümüzde genellikle bankacılık sisteminde saklanmaktadır. (Ekşioğlu,2017)

1.2.4. İktisat Politikası Aracı Olarak Paranın İşlevi

Parayı iktisat politikası aracı olarak kullanmak, paranın modern işlevi olarak kabul görmektedir. Paranın bir iktisat politikası aracı olarak fiyat istikrarını ve tam istihdamı sağlaması gerekmektedir. Para, gelir dağılımını daha adil hale getirmek, ekonomik büyüme ve kalkınmayı gerçekleştirmek, ödemeler bilançosu dengesini sağlamak gibi makroekonomik amaçlara ulaşmakta en önemli araç olmaktadır. Ekonomik sistem içerisinde para arzındaki değişimler parasal aktarım mekanizmaları kanalıyla tüm makroekonomik değişkenleri etkilemektedir. Para arzındaki artışlar faiz oranlarını düşürürken, döviz fiyatlarını artırmaktadır. Para arzındaki artışlar toplam talebin

artmasına neden olurken, ilerleyen zamanda fiyatlar genel seviyesini artırarak talep enflasyonuna neden olabilmektedir. Bu olumsuzlukların tersine para arzındaki artışın, faizleri düşürerek yatırımların artmasına, istihdamın artmasına ve iktisadi büyümenin sağlanmasına katkıda bulunması da mümkün olabilmektedir. (Ekşioğlu,2017)

İktisat politikası aracı olmak paranın modern bir işlevi olarak kabul görmesine rağmen, para üzerinde egemen güç olan devletlerin geçmişte de kullandığı bir işlevdir. Örneğin Osmanlı Devleti'nin ilk tağşiş uygulamasının 1444 yılında, Sultan II. Mehmet (Fatih Sultan Mehmet) tarafından yapıldığı kabul edilir. Bu dönemde tahta geçen sultanların, kendi adlarına para bastırmaları bir gelenek haline gelmiştir. Bu sebeple tahta geçen her sultan önceki paraları toplayarak kendi adlarına para bastırır ve tedavülden kalkan paralar ile değiştirirdi. Yeni yöneticinin kendi adına para bastırması, yeni paraların eski paralar ile değişim oranından ve darphane hakkı denilen bir ücretten sağlanan kazançlar getirirken aynı zamanda yeni yöneticinin kim olduğunu da en hızlı şekilde yayma biçimidir. (Şen, 2003)

Tağşiş yani paranın değerini düşürmek orta çağda yalnızca Osmanlı Devleti'nce kullanılan bir para politikası olmayıp aynı zamanda Fransa ve İngiltere gibi devletlerinde başvurduğu bir politikadır. Bu dönemde para birimlerinin genel olarak altın ve gümüş içermesi sebebiyle para basabilmek altın ve gümüş gibi değerli madenler olmadan mümkün olmamaktadır. Altın ve gümüş stokunun ihtiyaçlar doğrultusunda hızlı bir artış göstermemesi durumunda tağşiş uygulaması orta çağ ve yeni çağda para arzını arttırabilmenin en etkin yolu olarak görülmüştür. Osmanlı Devleti'nde tağşiş uygulamasının en belirgin sebebi, paranın içerisindeki değerli metallerin oranını azaltarak daha fazla para basabilme ve ek gelir elde edebilme niyetidir. Ancak bununla birlikte, İstanbul'un fethi sayesinde gelişen ticaret para stokunun yetersiz kalmasına yol açmıştır. Bu dönemde Osmanlı Devleti'nde tağşiş yalnızca gelir elde etmek amacıyla değil aynı zamanda para talebini karşılayabilmek için de yapılmıştır. (Şen, 2003) Osmanlı, Fransa ve İngiltere Devletlerinin başvurduğu tağşiş politikası, parası üzerinde egemen güç olan kurumların paralarını bir iktisat politikası aracı olarak kullanımına bir örnek teşkil etmektedir.

Bağımsız bir ülke, kendi para birimini kendi ülke ekonomisine göre dizayn eder ve gerekli politikaları uygulayabilir. Paranın iktisat politikası aracı olması yalnızca büyüme, tam istikrar ve sosyal adalet gibi makroekonomik amaçlar doğrultusunda kullanılmasını değil, kriz dönemlerinde krizin şiddetini azaltmak ve toparlanma sürecini hızlandırmak gibi amaçlar doğrultusunda kullanımını da içerir. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 2007 yazında, finansal piyasalarda meydana gelen sorunlar (ABD Mortgage Krizi), Eylül 2008'de küresel bir krize dönüşmüştür. Kredi piyasalarında işlemler durma noktasına gelmiş, borsalar çökmüş ve birçok firmanın ödeme güçlüğüne düşmesi tüm uluslararası finans piyasalarını tehdit eder hale gelmiştir. ABD kaynaklı küresel finansal krizin etkilerinin azaltılmasına yönelik birçok ülke, maliye politikalarının yanı sıra, krizin finans sektöründen kaynaklanması sebebiyle genellikle para politikaları ile müdahalede bulunmuştur. Bu bağlamda ABD önlem paketlerini açıklayan ilk ülke olmuştur. Açıklanan kurtarma paketinin temelini sorunlu ipotekli konut kredisine ilişkin aktiflerin satın alınması oluşturmuştur. Krizin etkilerini azaltabilmek için birçok ülke, piyasalarda oluşan likidite sorununu ortadan kaldırmak için para arzını arttırmış ve faizleri düşürmüştür. Birçok ülkenin faiz oranlarını düşürdüğü ve bazılarının sıfıra yakın düzeylere çektiği görülmüştür. Bu faiz indirimlerinin dünya genelini kapsaması ve koordineli olarak eşanlı gerçekleştirilmesi piyasaların gerekli likidite ihtiyacını gidermek için yapılmıştır. Finansal sisteme karşı duyulan güvenin zedelenmesi sonucunda, uygulanan para politikaları krizin derinleşmesine engel olamamış ancak etkilerini azaltabilmiştir (Erdönmez, 2009; Fligstein ve Habinek, 2014).

Erdönmez, (2009) "Küresel Kriz ve Ülkeler Tarafından Alınan Önlemler Kronolojisi" adlı çalışmasında, 2008-2009 ABD mortgage krizinin küresel ölçekte etkili olmasının akabinde birçok ülkenin para politikaları ile krize müdahale ettiğini belirtmiştir. Birçok bağımsız ülke, dışsal veya kendi ekonomilerinden kaynaklı sorunlara karşı para politikası kullanabilirken, Euro kullanan ülkeler para politikalarını kullanmakta bağımsız olmamışlardır.

Örneğin Yunanistan, Euro Bölgesinde olan yani Avrupa Birliği para birimi olan Euro'yu tek para birimi olarak kullanan ülkelerdendir. Bu bakımdan Euro kullanan ülkeler, bu para biriminde egemen otorite olmadıklarından dolayı para politikalarını

kendileri şekillendirememektedir. Bununla birlikte Yunanistan hem cari açık hem de bütçe açığının yüksekliği sebebiyle, 2009 yılında ortaya çıkan krizi kendi bağımsız para politikaları ile atlatamamıştır. Avrupa Merkez Bankası (ECB) ve Uluslararası Para Fonu (IMF), Yunanistan ekonomisi üzerinde uygulanacak politikaları değerlendirmiş ve mali sıkılaştırma politikaları ile kurtarma paketleri kullanarak Yunanistan ekonomisinin krizi atlatmasını sağlamaya çalışmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken husus Yunanistan'ın kendi ülkesi içerisinde uygulanacak para politikasında egemen kontrol gücüne sahip olmadığıdır (Köse ve Karabacak, 2011).

Yunanistan gibi diğer Euro Bölgesi ülkeleri de para politikası kontrollerini uluslar üstü bir yapı olarak Avrupa Merkez Bankası'na devretmiştir. Euro, iktisat politikası aracı olarak kullanılabilen bir para birimi olmakla birlikte Avrupa Merkez Bankasının para politikasını belirlerken Euro Bölgesini hedef olarak aldığı unutulmamalıdır. Bu bakımdan, birçok ülke için kendi para arz politikasını belirlemesine izin verilmeyen Euro Bölgesi gibi tek para birimi kullanımı tavsiye edilmez. (Lo ve Wang, 2014)

1.3. Tarihsel Olarak Para Sistemleri

Avcı-toplayıcı toplumlarda takasın çok yaygın olmadığı, ilkel bir ekonomik yapı söz konusudur. Zamanla bu toplumlarda takas sistemi kullanılarak alışveriş gelişmiştir. Malların mallarla doğrudan değişimi olarak tanımlanan takas sisteminde insanlar ihtiyaç fazlası ürünlerini, ihtiyaçları ile değiştirme imkanına erişmişlerdir. İlkel toplumlarda takas sisteminin doğurduğu sakıncaları giderebilmek için mal paralar kullanılmaya başlamıştır. Mal para kullanımı zamanla yerini altın, gümüş, tunç, demir ve bakır gibi madenlerden yapılan madeni paralara bırakmıştır. Dünya genelinde uzun yıllar boyunca maddi değeri yüksek madenler para olarak kullanılmıştır. Madeni paralar zaman içerisinde yerini taşıması daha kolay olan kâğıt paralara bırakmıştır. Kâğıt paralar yapıldığı maddenin değerinden bağımsız bir değer taşımaktadır. Bununla birlikte günümüzde ufaklık para olarak kullanılan madeni paralar da yapıldığı maddenin değerinden bağımsız bir değer ifade etmektedir. Para kavramı günümüzde gelişen bilişim sistemleri ve internet sayesinde dijital para sistemlerine evrilmiştir (Öztürk, 2014; Davies, 2010).

Para kavramının icadından önce mübadeleler takas yöntemi ile yapılırdı. Zamanla takas yönteminden doğan sorunlar sebebiyle mal para sistemine geçilmiştir. Değişim değerinin kaynağı yapıldığı ürünlerden gelen paralara mal para (emtia para) denir. Mal paralar fiziksel varlıklardır ve kullanım değeri içerir. Dünya üzerinde farklı bölgelerde ve farklı dönemlerde bakır, tuz, çay, inci, çiftlik hayvanı, demir, köle ve sigara gibi birçok farklı mal para kullanılmıştır. Bununla birlikte dünya genelinde en yaygın olarak kabul gören mal para ise altın ve gümüş içerikli paralar olmuştur. (Selgin, 2015)

Mal paralar, para olarak kullanılabilmelerinin yanında kullanım değeri de içerdiği için tüketim amacıyla da kullanılabilir. Değişim değerleri, kullanım değerlerine eşit olabildiği gibi farklı da olabilir. Mal paralar kullanım değeri doğrultusunda bir değer taşıyabilir ancak bazı mal paralar ise nominal olarak belirlenen değişim değerine sahiptirler. Eğer bir mal paranın değişim değeri önceden belirlenip buna göre işlem görürse, bu para nominal para vasfı kazanmış kabul edilir. (Şahin, 2016)

Para kavramının tarihsel gelişimi içerisinde madeni paralar, kullanım değeri içerdiklerinden mal para türü içerisinde sayılmaktadır. Bakır, demir, gümüş ve altın gibi madenler tarih boyunca medeniyetin birçok dalında kullanılmış yani kullanım değerine sahip olmuşlardır. Bu bakımdan para olarak kullanımlarının yanında eritilip başka amaçlarla da kullanılabilmişlerdir. Özellikle altın ve gümüş daha nadir ve dayanıklı olmalarının yanı sıra kolay işlenebilir olmaları sebebiyle madeni paralar içerisinde zamanla öne çıkmıştır. (Davies, 2010)

Altın ve gümüşün değişim değerinin kaynağı diğer madenlerden farklı olan yapılarıdır. Altın ve gümüş dünya üzerinde oluşmayan, dünyaya dış uzaydan gelen ağır elementlerdir. Altın ve gümüşün oluşumu için kozmik ölçüde yüksek sıcaklıklar ve basınç gereklidir. Altın ve gümüş zehirli olmayan, işlendiğinde yeterince sert, parlak, paslanmayan, radyoaktif olmayan, eritilmesi ile işlenmesi diğer madenlere göre daha kolay olan ve hem nadir hem de bulunması çok zor olmayan madenler olarak diğer madenlerden daha değerli olmuştur. Metal olarak yapılarından dolayı altın ile gümüş diğer madenlerden daha kolay eritilebilir ve bozuk para, külçe veya takı haline getirilmesi daha kolaydır. (Ekşioğlu,2017) Özellikle altın kolay eritilebilir ancak çok dayanıklıdır ve kolay bölünebilir yapısıyla işlenmesi de kolaydır. Yapısı sayesinde

metaller içerisinde en kullanışlı metal olarak öne çıkan altın, tarih boyunca hep değerli görülmüştür. (Üzer, 2017)

Gümüş, altının aksine kararabilir bir nitelikte olduğundan ve gümüş miktarının zamanla artarak değerinin düşmesiyle, altın gümüşün önüne geçerek en değerli mal para olarak ilk sıraya gelmiştir. Altın ve gümüş farklı coğrafyalarda, değişim aracı, hesap birimi, değer saklama aracı ve iktisat politikası aracı olarak kullanılmıştır. (Öztürk, 2014)

Altın para Lidyalıların başlattığı düşünülen kullanımından itibaren yüzyıllarca para kullanımının temelini oluşturdu. Ancak değerli madenlerin taşınması veya stoklanması gibi konularda güçlükler olduğundan, altın ve gümüşe dayalı madeni para sistemi zamanla yerini karşılığında altın karşılığı olan temsili kâğıt paralara bırakmıştır. (Çarkacıoğlu, 2016)

Gerektiğinde altın veya gümüş gibi değer içerdiği genel kabul gören varlıklara çevrilebilen ödeme araçları, temsili para olarak adlandırılmaktadır. Temsili paralar, değerlerinin kaynağını temsil ettikleri altın veya gümüş gibi varlıklardan alırlar. Bu sistemde genellikle, taklit edilmesi zor kağıtlara paralara değerleri yazılmakta ve imzalanmaktadır. Temsili paranın ilk kullanımı 7. Yüzyılda Çin’de, derilerin para yerine kullanılması kabul edilir. Bu dönemde Çin’de alışverişlerinde deri para kullanmak isteyen kişiler, bu konuda hizmet veren özel takas evlerine gider ve mallarını teslim ederek karşılığında deri para alırlardı. Bu derilerin üzerine ne kadar mala karşı verildiği yazılır ve bu deriler malların yerine değişime aracı olarak kullanılırdı. Deri paraları alışverişte kabul eden kişiler, alışveriş tamamlandığında bu derileri götürerek takas evlerinde bekleyen malları geri alırdı. Madenlerden yapılan paraların taşınmasında ve biriktirilmesinde karşılaşılan zorluklar sebebiyle ortaya çıkan bu sistemde taşınması daha kolay olan kâğıt veya benzeri malzemelere temsil ettiği değerler yazılırdı. Zamanla bu belgeler ciro edilerek devredilebilir hale gelmiş ve temsili para sistemini oluşturmuşlardır. (Laçın, 2019; Ekşioğlu, 2017)

Getirdiği avantajlar sayesinde, temsili paraların kullanımı kısa sürede artmıştır. Örneğin, Orta Asya toplumlarından Uygur Türklerinin ticarete altın, gümüş ve bakır

gibi madeni paralar ile birlikte kumaş gibi mal paraları kullandığı ancak bunlarla birlikte temsili kâğıt paraları da kullandığı görülmektedir. Orta Asya toplumlarında Uygular ile başlayan temsili para kullanımı Türk-Moğol devletlerinin ticaret hayatına büyük kolaylıklar getirmiş ve canlandırmıştır. Ayrıca bu temsili paraların kullanımı 13. Yüzyılda büyük artış göstermiş ve Orta Asya toplumları temsili para kullanımının yaygınlaşmasında önemli rol oynamıştır. (Özyetgin, 2004)

Temsili para sistemi farklı dönem ve coğrafyalarda birbirinden farklı kullanımlar şeklinde kendini göstermiştir. Avrupa’da madeni paraların taşınma zorlukları, kolay aşınabilmeleri, çalınma riskleri ve madeni para arzının ham maddeye bağımlı olması gibi etkenler temsili paraların kullanımına yol açmıştır. Avrupa’da temsili paraların kullanılmaya başlaması, özellikle çok miktarda madeni paraya sahip olan kişilerin, belge karşılığında güvenilir gördükleri sarraflara paralarını emanet etmeleriyle başlamıştır. Sarraflar, bu dönemde küçük ölçekli bankalar gibi işlev görmektedir ve emanet aldıkları paralar karşılığında belgeler düzenleyerek vermektedirler. Bu belgeler banknot ya da emanet olarak verilen madeni paraya göre altın veya gümüş sertifikaları olarak adlandırılmaktadır. Belgeyi elinde bulunduran kişiler, belge üzerinde yazılı altın veya gümüşü sarraflardan istedikleri zaman geri alabilmektedir. Zamanla her alışveriş sonrası emanete verilen değerli madenleri almak yerine, belgenin kendisini para olarak alışverişte kullanmanın daha kolay ve güvenilir olduğu görülmüştür. Bu şekilde Avrupa’da temsili paraların kullanımı yaygınlaşmıştır. (Ekşioğlu,2017) Temsili para sisteminde başlarda her bir banka verdiği belgeleri yalnızca kendi şubesinde (veya şubelerinde) karşılığında dönüştürmekteyken, zamanla transfer maliyetlerini düşürmek ve kullanımı yaygınlaştırmak gibi amaçlarla bankalar, kendi aralarında anlaşarak birbirlerinin verdiği belgeleri de dönüştürmüştür. Emanete bırakılan altınların yalnızca tek bir banka değil, bankalar bütünü tarafından dönüştürülebilmesi sisteme olan güveni arttırmış ve temsili paraların kullanımını yaygınlaştırmıştır. (Ali vd., 2014)

Sanayi devrimiyle başlayan ekonomik kalkınma hareketlerinin ticaret hacmini arttırması, para sistemindeki önemli değişikliklerin tetikleyicisi olmuştur. Kâğıt paraların ortaya çıkmasında, altın veya gümüş karşılığı alınan makbuzların ticarete kullanılmasının önemli bir rolü bulunmaktadır. Resmi kayıtlara göre ilk temsili

paraların 17. Yüzyıl içerisinde İngiltere'deki sarraflar tarafından çıkartıldığı görülmektedir. İlerleyen yıllar içerisinde sarraflar ve bankerler tarafından başlatılan temsili para uygulamasını, dönemin özel bankaları da uygulamaya başlamış ve kendilerine altın veya gümüş emanet eden müşterilerine banka belgesi anlamına gelen banknot vermiştir. (Ekşioğlu,2017)

Banka belgeleri yani banknotlar kullanılmaya başlandığı dönemlerde %100 altın veya gümüş karşılığı içeriyordu. Ancak daha sonraları, banka veya sarraflara altın ve gümüş bırakanların emanetlerini uzun süre geri istemedikleri fark edilmiştir. Bu durum banknot verenlerin kasalarında bulunan emanetlerden daha fazla banknot çıkarabilmelerini sağlamış ve karşılığı olmayan banknotlar sürülmeye başlamıştır. Bu durumun önüne geçmek için bazı devletler banknot çıkartılmasını denetleyen kurumlara, bazıları ise özel teşebbüslerin banknot çıkartmasını engelleyerek yalnızca devlet tarafından çıkartılan itibari paraların kullanımına yönelmiştir. (Çelik, 2015; Parasız, 2011)

Merkez bankacılığı sisteminin gelişmesi ile özel bankaların banknot ihraç yetkileri zamanla son bulmuştur. Banknot çıkartma yani para arz yetkisinin, merkez bankaları tarafından tek elde toplanması ile temsili para sistemine giden yolda açılmıştır. Temsili para sisteminin, itibari para sistemine evrilmesi sayesinde para politikası uygulamaları gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Bir merkez bankasınca ilk banknot ihracı, 1661 yılında İsveç Merkez Bankası tarafından basılmıştır. İngiltere Merkez Bankasının ise ilk banknotunu 1690 yılında bastığı görülmektedir. 19. Yüzyılda bugün tedavülde olan ABD Dolarının ve Osmanlı Devleti'nde Kaime olarak adlandırılan kâğıt paraların çıkartıldığı görülmektedir. Merkez bankalarının arz ettiği bu kâğıt paraların itibari para biriminden çok temsili para birimi özelliği gösterdiği görülmektedir. Bu para birimleri arz edildiği dönemlerde %100 altın ve gümüş karşılığı içermektedir. İtibari paraların değerinin kaynağı altın veya gümüş gibi varlıklara karşılık gelen temsili paraların aksine yalnızca yasal bir değerdir. İtibari paralar bölgesinde egemen, merkezi bir otorite tarafından yani devletler tarafından desteklenir. İtibari paralar merkezi otoriteye güven duyulduğu sürece işlevseldir. İtibari paraların, temsili paralar gibi üzerinde yazan nominal değerleri taşıdığı ancak

temsili paralardan farklı olarak karşılığında bir garantinin bulunmadığı görülmektedir. (Çarkacıoğlu, 2016)

İtibari para sisteminde, para birimi temsili paralar gibi bir garanti altında işlememektedir. İtibari para sisteminde paranın satın alma gücünün karşılığı yasalardan kaynaklanmaktadır ve merkezi otoriteye duyulan güvene odaklıdır. Temsili paraların karşılığında garanti edilen altın veya gümüş gibi varlıkların, para arzında yaşanabilecek dalgalanmaların önüne geçtiği kabul edilir. Altın veya gümüş gibi değerli varlıkların arzının sürekli ve ani dalgalanmalar içermemesi para sisteminde istikrar sağlamaktadır ancak para arzının değerli varlıklara entegre edilmesi para sisteminde esnekliğin düşük olması anlamına gelmektedir. Bu sorun büyük buhran olarak adlandırılan 1929 krizinde para politikalarında yaşanan katılık ile kendini göstermiştir. Keynes, 1936 yılında, “İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi” adlı çalışmasında para arzının klasik miktar teorisinde iddia edildiği gibi yalnızca fiyatlar üzerinde değil, aynı zamanda istihdam ve milli gelir gibi makro değişkenler üzerinde de etkili olduğunu göstermiştir. Keynes’in para ve maliye politikaları hakkındaki önerilerinin işlevselliği sebebiyle katı para politikasına sahip temsili para sistemine duyulan güven azalmıştır. Bu gelişmelerden sonra devletler, para birimlerinin altın karşılığını sorgulamaya başlamıştır. (Keleş, 1998)

Özellikle 1. ve 2. Dünya savaşları sırasında yapılan harcamalar sebebiyle artmak zorunda kalan para arzının sonucunda, temsili paraların karşılığında garanti edilen değerli madenlerin arzının yetersiz kalması güven sorunlarına yol açmıştır. Bu durum birçok para biriminin uluslararası kullanımlarını sınırlamış ve savaşlar döneminde ekonomisi en az zarar gören devletlerden olan ABD’nin para birimi olan Doları öne çıkarmıştır. İtibari paraların ortaya çıkışında, dünya savaşları sırasında askeri harcamalarda yaşanan artışların önemli etkileri olmuştur. II. Dünya Savaşı’nın sona ermesinden kısa bir süre önce (1944 yılında), 44 ülkenin katılımıyla, Bretton Woods’da (ABD’nin New Hampshire eyaletinde bir belde) Birleşmiş Milletler Mali ve Finans Konferansı düzenlenmiştir. (Çarkacıoğlu, 2016) Bretton Woods kurumları olan Uluslararası Para Fonu (IMF) ile Uluslararası Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankasının (IBRD) yani Dünya Bankasının kurulmasına karar verildi. II. Dünya Savaşı’nın sona ermesi ile dünya, bir tarafta ABD’nin önderliğinde diğer tarafta ise

Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin (SSCB) önderliğinde siyasi, askeri ve ekonomik olarak iki kutba ayrılmıştır. Savaş özellikle Avrupa ve pasifik bölgelerinde büyük ölçekte altyapı, nüfus ve üretim konularında telafisi zor zararlara sebep olmuştur. ABD'nin başını çektiği batı bloğunda, savaşın zararlarını telafi edebilmek ve uluslararası iş birliğini arttırmak amacıyla kurulan kurumlar, para sisteminde de yaşanacak gelişmelerin habercisi niteliğindedir. (Voutsas, Borovas ve Fotopoulos, 2014; Voutsas ve Borovas, 2015)

Bretton Woods sisteminde pek çok ülkenin kendi para birimini ABD Dolarına endeksli bir itibari para yapması, Doların ise altına endeksli olmaya devam etmesi kararlaştırılmıştır. Bir başka deyişle sisteme katılan ülkelerin para birimleri içerisinde sadece ABD Dolarının altına çevrilebilirliği olmasına karar verilmiştir. Diğer para birimlerinin değer Dolar üzerinden hesaplanacaktır. Anlaşmaya göre 1 ons altın = 35\$ veya 1\$= 0,88867 gram altın olarak belirlenmiştir. Bu sistemde Dolar halen temsili bir para birimi olmakta diğer para birimleri ise itibari paraya dönüşmektedir. Elbette altın karşılığı olması doların uluslararası ödemelerde güvenilirliğini arttırmış ve dolar bu sayede dünyanın rezerv parası haline gelmiştir. Bununla birlikte ABD Dolarının, altın karşılığı olması zorunluluğu 1971 yılında, ABD başkanı Richard Nixon tarafından kaldırılmıştır. (Eğilmez, 2019)

Temsili para sisteminin ortaya çıkmasının, sarrafların ve bankaların emanete aldıkları değerli madenlerin karşılığında verdikleri belgeler ile başladığı kabul edilmektedir. Bankalar, emanete aldıkları değerli madenleri, verdikleri belgeler karşılığında güvende tutmaktadır. Bu belgeler alışverişte daha kolay kullanım sunduklarından, emanetteki değerli madenlerin uzun süre geri istenmediği fark edilmiştir. Bu durum bankalara kasalarında bulunan değerli madenlere karşılık gelenden daha fazla belge basabilme ve bu belgeleri kredi olarak kullanılabilmek olanağı sunmuştur. Para basma yetkisinin merkezi otorite olan devletlerin yetkilendirdiği kurumlar tarafından, yasalara dayanılarak üstlenilmesi (yani itibari para sistemi) özel bankaların banknot çıkartma yetkisini ortadan kaldırmıştır. Ancak özel bankalar günümüzde, temsili para sisteminde olduğundan farklılık iğerse de para arzını etkilemektedir. (Ekşioğlu, 2017)

Temsili para sisteminde özel bankalar emanet aldıkları değerli madenler karşılığında banknot çıkartırken, günümüzde özel bankalar emanet aldıkları mevduatlar karşılığında kredi verebilmektedir. Bankalara yatırılan mevduatların, kısa sürede istenmemesi sebebiyle özel bankalar aldıkları mevduatlara karşılık kaydi para olarak da adlandırılan banka parası arz edebilmektedir. Günümüzde özel bankaların arz ettiği kaydi paralar, temsili veya itibari paralarda olduğu gibi bir reel varlık içermezler. Temsili ve itibari paraların özünde bulunan kâğıt banknotların aksine kaydi para mekanizmasında reel bir varlık bulunmamaktadır. Bankalar topladıkları mevduatlar karşılığında, kasalarında zorunlu bir karşılık tutmakla birlikte sanal bir para arzında bulunabilmektedir. Zorunlu karşılık oranı, bankaların topladıkları mevduatların ne kadarlık bir kısmını sürekli olarak kasalarında nakit olarak bulundurmaları zorunda olduğunu belirleyen orandır. Bu oranın tersi ise topladıkları mevduatlara karşılık ne kadar kredi kullanılabileceklerini belirlemektedir. Örneğin zorunlu karşılık oranı %10 iken bankalar topladıkları mevduatların %10'unu nakit olarak bulundurmaları zorundadır. Basit bir hesaplama bir banka 1.000 TL yeni mevduat topladığında, bu mevduatın 100 TL'sini mevduat sahiplerinin paralarını istemeleri ihtimaline karşılık nakit olarak saklamak zorundadır. Geriye kalan 900 TL'lik kısmı ise kredi olarak kullanılabılır. Bu 900 TL'lik kredinin tekrar ve tekrar bankacılık sistemine döneceği varsayılır ise aynı prosedür tekrarlanarak toplamda 10.000 TL kredi kullanılmış olacaktır. Bu durumda 100 TL'lik mevduatın bankacılık sistemine girmesi sonucunda 10.000 TL kaydi para yaratılmış olacaktır. (Keleş, 1998; Ekşioğlu, 2017)

Dünya tarihinde, sanal paralara kadar birçok farklı para sistemi ve türü kullanılmıştır. Sanal para kavramının öncüsü niteliğinde bulunan Bitcoin, para kavramının tarihsel gelişimi içerisinde Mezopotamya'da kullanılan altın paralardan, temsili, itibari veya kaydi para sistemlerinden farklı olmaksızın para kavramına bakışımızı geliştiren yeni bir unsurdur. (Vatan, Benli, 2008) Para kavramının mal paradan kaydi paraya kadar olan tarihsel gelişimini ele almak, Sanal para birimlerini oluşturan ve tercih edilmesini sağlayan etkenlerin anlaşılabilmesi için önemlidir. (Üzer, 2017)

1.4. Sanal Para

Sanal para kavramı, Avrupa Merkez Bankası'na, "Bir merkez bankası veya kamu otoritesince ihraç edilmeyen, kontrol edilmeyen veya geliştiricileri tarafından kontrol edilen, belirli bir sanal topluluk tarafından kabul gören dijital para birimi" (ECB, 2012) olarak tanımlanmaktadır.

Sanal kelimesi Türk Dil Kurumunda (TDK) "Gerçekte yeri olmayıp zihinde tasarlanan, mevhum, farazi, tahmini" olarak tanımlanmaktadır. (TDK 2019) Bu durumda sanal para kavramı içinde gerçekte var olmayan yani nesnel bir karşılığı bulunmayan para türü olarak tanımlanabilir. Bitcoin ve türevlerine sanal denmesinin sebebi ise yalnızca bilgisayar sisteminde kayıtlı olmaları ve bu sistemler üzerinde işlemeleridir. (Laçın, 2019) Sanal Paranın sınıflandırması ise şu şekilde kabul edilmektedir:

Tablo 1.1. Sanal Para Türleri

Kapalı Sanal Para	Reel ekonomide kullanılmayan sanal para türü
Tek Yönlü Sanal Para	Sanal ortamda alışveriş için kullanılabilen ancak itibari para birimlerine çevrilemeyen sanal para türü
İki Yönlü Sanal Para	Reel ekonomi ile bağlantılı olup, itibari paralar karşılığında alınabilen ve tekrar itibari para birimlerine çevrilebilen sanal para türü

Kaynak: European Central Bank, 2012

1.4.1. Kapalı Sanal Para

Kapalı sanal paraların reel ekonomiyle hemen hemen hiçbir bağlantısı yoktur. Bu tür sanal paralar, kapalı bir sanal sistemde ödeme aracı olarak kullanılmakta ve en azından teoride bu sanal ortamın dışında alınıp satılmamaktadır. Kullanıcılar dışarıdan kaynak aktararak bu para türünü alamamakta yani sadece bu sanal ortamda kazanılmakta ve harcanmaktadır. Online oyun platformlarına özgü bu sanal paralar bu türe örnek gösterilebilir. (Strauss,2010)

1.4.2. Tek Yönlü Sanal Para

Bu tür sanal para birimleri itibari paralar karşılığında belirli bir kur üzerinden alınabilmekte ancak tekrar itibari paraya dönüştürülememektedir. Bu türe örnek olarak Facebook Credit örnek gösterilebilir. (Üzer, 2017)

1.4.3. İki Yönlü Sanal Para

Kullanıcılar bu tür sanal para birimlerini itibari para birimleri karşılığında alıp satabilmektedir. Bu tür sanal para birimleri gerçek dünya ile uyumlu çalışabildiklerinden konvertibl para birimleriyle benzerlik göstermektedir. Bu tür sanal para birimlerini kullanarak hem sanal hem de gerçek ürün ve hizmet alınabilmektedir. Bitcoin iki yönlü sanal para birimlerine örnek olarak gösterilebilir. (Gültekin ve Bulut, 2017)

1.5. Kripto Para Sistemi

Kriptoloji yunanca kökenli olup gizli ve bilim kelimelerinin birleşiminden meydana gelmiştir. Kriptoloji bir bilim olarak kabul edilir ve bu bilimde bilgiyi iletmek için gizlilik kullanılır. Kriptolojide gizlilik sağlamak için matematiksel yöntemler kullanılmaktadır. (Laçın, 2019) Kriptoloji basit bir tabir ile şifreleme bilimidir. Kriptolojide amaç göndericiden çıkarken şifrelenen bilginin alıcıya ulaştığında çözülmesi ve okunabilir hale gelmesini sağlamaktır. Bilgi istenmeyen kişilerin eline geçtiğinde şifreli bir metin olarak bir anlam ifade etmeyecek, yalnızca alıcı tarafından okunduğunda anlamlı bir ifade oluşturması sağlanacaktır. Kriptoloji günümüzün sanal-kripto para kavramının temelini oluşturmakta ancak sadece bu alanda kullanılmamaktadır. Örneğin ASELSAN şirketinin ürettiği 2064 IP Kripto Cihazı iletişimde kriptoloji kullanarak şifreleme yapan bir cihazdır. Bu ve benzeri cihazlar sayesinde iletişim şifreli olarak sağlanmakta ve istenmeyen kişilerce iletişim kanalı dinlense bile, elde edilen veriler gerekli protokollere sahip olunmadıkça anlam ifade etmemektedir. (www.aselsan.com.tr/, 2019)

Kripto Para sistemleri Kriptoloji kullanarak veri aktarımı yapan dijital sistemler üzerinden çalışmaktadır. Bu konuda en bilinen örnek Bitcoin'dir. Genellikle sanal-kripto para birimleri Bitcoin'i temel almaktadır. Bitcoin gönderimlerini güvene almak için kriptolojiyi kullanmaktadır. Göndericiden şifrelenerek çıkan Bitcoin alıcıya

ulaştığında alıcının şifresi ile çözümlenmekte ve alıcının hesabına geçmektedir. Kriptoloji daha önce de bahsedildiği üzere şifreleme için matematiksel yöntemler kullanmaktadır. Kullanılan matematiksel yöntemlerin zorluk seviyesi bekleyen işlem miktarına bağlı olarak değişmektedir. Bitcoin özelinde bu şifrelemeyi yazılım algoritması sağlarken çözümlene yani güvenlik sistemini ise daha sonra değinilecek olan madencilik sistemi sağlamaktadır. (Laçın, 2019)



İKİNCİ BÖLÜM: BITCOİN SİSTEMİ

2.1. Blok Zinciri

Bilindiği üzere modern bankacılık sisteminde, geçmişte kâğıt üzerinde tutulmuş olan kayıtlar bilişim sistemlerine aktarılmıştır. Finansal sisteme dahil olabilmek için aktörlerin bu kayıtların güvenilir, dakik ve dürüst bir şekilde tutulacağına inanmaları şarttır. Blok zinciri gerçekleşmiş tüm Bitcoin işlemlerinin kaydını tutan ve işlemlerin yer aldığı bloklar birbirine eklendikçe büyüyen genel bir kayıt sistemidir. Blok zinciri sistemi Bitcoin 'in kayıt defteri olarak kabul edilir. Zincire işlenen her bir blok kendinden önceki blokların ispatını gerçekleştirip, blokların zincir gibi bağlanması sağlandığından bu sisteme blok zinciri denilmektedir (Üzer, 2017).

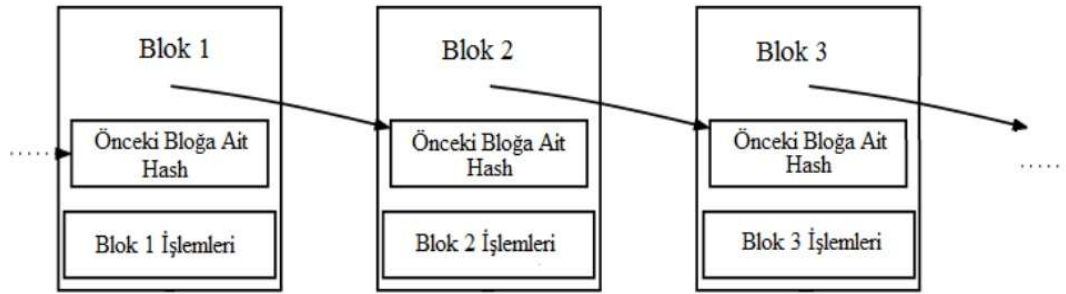
Blok zinciri herkese açık, dağıtık, sıralı ve zaman damgalı Bitcoin transfer işlemlerini içeren dijital, küresel hesap defteridir. Düz bir veri dosyası, basit bir veri tabanıdır. Blok zinciri metodu, merkezi olmayan bir ağ yapısındaki uç bilgisayarlarda, birbirinden bağımsız olarak saklandığından, herhangi bir merkezi hatadan kaynaklanacak problemlere karşı dirençlidir. (Çakracıoğlu, 2016)

Türkiye’de bankacılık sisteminde mevcut kayıtların güvenliği Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından kontrol edilmektedir. BDDK’nın bir üst kurul olarak varlığı bireylerin bankacılık işlemlerine duyduğu güveni yalnızca bir bankaya değil sistemin kendisine duyduğu güven ile ilişkilendirmesine olanak sağlamaktadır. Ancak burada duyulan güven kurumların varlığına ve bağımsız işlemesine bağlıdır. 2008 yılında patlak veren küresel finansal kriz nedeniyle finansal sisteme güvensizlik doğmuştur. Blok zinciri teknolojisi bu güvensizliği ortadan kaldıracak sağlam ve tatmin edici bir teknik temele sahiptir. (Dulupçu, Yiyit ve Yiğit, 2017)

Bu sistem mevcut bankacılık sisteminde olduğu gibi merkezi bir kayıt sisteminin aksine dağılmış bir kayıt sistemidir. Dağılmış kayıt sistemi kısaca kayıtların tek bir defterde tutulması yerine, sisteme entegre olan tüm kullanıcıların kayıtları parça parça ve birbirinden bağımsız tuttuğu merkezi olmayan bir sistemdir. Blok zinciri sisteme

entegre olan her birimin kayıtlara eksiksiz ve gecikmesiz ulaşmasını sağlamaktadır (Karaoğlan, Arar ve Bilgin, 2018).

Bu bakımdan merkezi bankacılık sisteminin aksine tam şeffaflık sağlamakta ve her bir gönderinin detaylarını paylaşmaktadır. Dileyen herkes, kullanıcı olmasalar bile hangi hesaptan hangi hesaba, hangi tarihte, kaç Bitcoin'lik işlem yapıldığını görebilmektedir. Elbette Bitcoin 'in yapısı gereği açık olan bilgiler içerisinde gerçek isimler bulunmamaktadır. Bitcoin 'in kaydı tutulurken gönderimi yapan hesap numaraları alıcı ve gönderici olarak hesap "1HM58TnPVDgLaBDasdvEqJZZXow42KY3K" şeklinde gösterilmektedir. Bu gösterim hesap sahiplerinin gerçek kimliklerine ulaşmayı güçleştirmektedir (Nakamoto, 2008).



Şekil 2. 1. Blok Zinciri Yapısı

Kaynak: Khalilov, Gündebahar, Kurtulmuşlar, 2017

Yukarıdaki blok zinciri yapısı görselinde (Şekil 2.1.) her bir bloğun kendinden önceki blokların kanıtını içerdiği gösterilmiştir. Onaylanan işlemler bir blok haline getirilir ve blok zincirinin sonuna eklenerek bir kayıt geçmişi halinde tutulur. Uç uca eklenerek oluşturulan bu kayıt sistemi zincire benzediği için blok zinciri olarak adlandırılır. Her yeni blok, daha önceki bloğun hash adı verilen bir fonksiyon ile sabit sayıda bit'e sıkıştırılmış diyebileceğimiz bir halini içerir. (Khalilov, Gündebahar, Kurtulmuşlar,2017) Bu hash değeri kısaca Bitcoin'in kullandığı kriptolojinin sonucunca, temel bilginin şifrelenmiş halidir.

İnternet, ağlar ile platform tabanlı sosyal ve ekonomik modellere doğru yön değiştiriyor. Gelişmekte olan bir teknoloji olarak blok zinciri finansal işlemler, iletişim ve oy vermek gibi aktivitelerde üçüncü taraf kurumlara güven duyma ihtiyacını ortadan kaldırıyor. Blok zinciri teknolojisi Bitcoin'i oluşturan temel yapıtaşı olmakla birlikte vadettikleri bakımından ayrıca incelenen bir konu teşkil etmektedir. Blok zinciri teknolojisinin kullanılabileceği alanlara örnek olarak finansal ödeme araçları, iletişim teknolojileri ve veri aktarım teknolojileri gibi alanlar gösterilebilir (WEF, 2015).

Bitcoin transferi gerçekleştirildiğinde, işlemler belirli aralıklar ile birleştirilerek bir blok oluşturulur. Sisteme entegre olan madenciler, her bir bloğu kriptoloji kullanarak kontrol eder ve onaylar. Onaylanan bloklar blok zincirine eklenir. Her onaylanan blok kendinden önceki blokların onayını içerisinde barındırmakta ve blok zinciri eklenen her bir blok ile daha güvenli hale gelmektedir. (Nakamoto, 2008) Bitcoin transferleri yani her bir işlem yaklaşık 10 dakikalık süreler ile birleştirilir ve tek bir blok içerisinde çözümlenir. Bloklar işlemlerin toplulaştırılmış halidir. Blok zinciri teknolojisinin en dikkat çeken özelliklerinden birisi ise işlenen her bir bloğun kendinden önce gelen blokların ispatını taşımasıdır. (Üzer, 2017)

Blok zincirinin toplam büyüklüğü 2019 yılı itibariyle 200 gigabayt düzeyini aşmıştır. (Blockchain.com, Erişim Tarihi: 30.10.2019) Dileyen herkes merkezi olmayan Bitcoin ağına bağlanarak, bu verileri kendi bilgisayarına indirebilir, kontrol edebilir ve isterse blok zincirinin bir kopyasını kendi bilgisayarında tutmaya başlayarak Bitcoin sistemine destek olabilir. Blok zincirinin tamamını kendi bilgisayarında (veya sisteminde) tutan uçlara tam uç adı verilir. Bitcoin ağına bağlanan tam uçlar blok zincire erişebilir durumdadır. Tam uç olmanın şimdilik bir getirisi yoktur. <https://www.blockchain.com>, <https://blockexplorer.com>, <https://insight.bitpay.com> internet adresleri blok zincirine bağlı tam uçlardır ve bu adresler blok zincirinden anlık veriler yayınlamaktadır. (Çakraccioğlu, 2016)

2.2. Madencilik

Blok zinciri merkezi bir mimari olmadan, merkezi bir sitemde olduğu gibi kayıt tutma işlevselliği sunmaktadır. Buradaki sorun ise merkezi bir otoritenin olmadığı bir işlemin

meşruluğunu kanıtlamaktır. Merkezi mimari içinde yapılan işlemlerde, işlemin meşruluğu merkezi otorite tarafından kanıtlanır. Örneğin bankacılık sistemini kullanarak havale yapıldığında, banka merkezi otorite olarak meşruluğu kanıtlamaktadır. Madencilik işlemi sayesinde, blok zinciri mimarisi kayıtların merkezi bir otorite olmadan tutulmasını sağlamaktadır. Madencilik sistemi işlemin meşruluğunu kanıtlamaktadır. Blok zinciri mimarisinde madenciler işlem kayıtlarının bir kopyasını ellerinde tutarak dağılık kayıt sistemini oluşturmaktadır. Herkes bir işlemin blok zincirine eklenmesini talep edebilir. Ancak bu ekleme işlemi, tüm kullanıcıların işlemin onaylanabilir olduğu konusunda hemfikir olması halinde gerçekleşebilmektedir. (Karaköse, 2017)

Bitcoin'in işleyişi, ağdaki işlemsel güce sahip çoğunluğun dürüst olmasına dayanmaktadır. Blok zinciri mekanizması madencilerin sahip oldukları matematiksel işlem gücünün çoğunluğunun verdiği kararı doğru kabul etmektedir. İşlem gücünün %51'inin ele geçirilmesi durumunda sistem kandırılabilir. Sistemin %51'inin kötü niyetli kullanıcılarca ele geçirilebilmesi mevcut işlem gücünün yüksekliği karşısında düşük ihtimalli görülmektedir. Ancak sistemin kandırılabilmesi yani %51'inin ele geçirilebilmesi mümkün olduğundan bir risk teşkil etmektedir. Örneğin 2014 yılında "Ghash" isimli mining havuzu herhangi kötü bir niyet olmasa da geçici olarak ağdaki işlem gücü çoğunluğunu elde ederek Bitcoin sistemini tehdit edebilecek hale gelmiş, risk kullanıcıların diğer havuzlara yönlendirilmesi gibi çeşitli önlemler ile bertaraf edilmiştir (Khalilov, Gündebahar ve Kurtulmuşlar, 2017).

Madencilik işlemi esnasında yapılan işlem iş ispatı olarak nitelendirilir. Bir bilgisayarın, bir iş için çalıştığının ispatlanmasında kullanılan bir metottur. Bilgisayarlar bazı işlemleri, çok hızlı yapabilirler, örneğin e-posta atmak, çok hızlı yapılabilir bir işlemdir. Bu sebeple, bir bilgisayarın dakikalar içerisinde milyonlarca, istenmeyen e-posta atması da mümkündür. Bunu engellemek için, e-posta sunucusu, e-posta atan bilgisayardan, biraz çalışmasını ve bunu ispatlamasını isteyebilir. Bu sayede, e-posta atmak isteyen bilgisayar, biraz çalışarak, birkaç e-posta atabilecek ancak milyonlarca e-posta atması için gerekli zamanı bulamayacaktır. İş ispatı bulmaca çözmeye benzetilebilir. (Çakraccioğlu, 2016) Madenciler bulmacayı çözer ve sistem bulmacanın doğruluğunu kontrol ederek doğru ise onaylar.

Bulmacanın yanlış çözülmesi de ihtimaller arasındadır. Madenciler bloğu çözmek için birbirleri ile yarış halindedir çünkü bloğu ilk çözen ödül almaktayken bloğu çözmede yavaş kalanlar bu ödülü alamamaktadır. Daha geç çözülen veya doğru matematiksel çözüme ulaşamayan blok durumunda bu bloklar blok zincirine işlenmez ve madencilerine ödül kazandırmaz. İş ispatını çözen madenciler, çözdükleri yeni bloğu Bitcoin ağında yayınlar. Yayınlanan bu yeni blok ağda bulunan düğümler tarafından onaylanır ve blok zincirine eklenir. Düğümler tek bir bilgisayarda veya bilgisayar donanımlarında bulunan blok zincirinin birer kopyalarıdır. Yani yeni işlemleri madenciler iş ispatı metodu ile çözerek ağa bildirir ve blok zinciri ağı bu çözümleri onaylayarak zincire işler. (Balcısoy, 2017)

Madencilik işlemini gerçekleştirirken daha önce bahsedildiği gibi kriptoloji kullanılmaktadır. Madenciler göndericiden çıkarken şifrelenen bilgi bloğunu çözerek işlemin doğruluğunu ispatlamaktadır. Bu ispat için gerekli şifre çözme gücü, Bitcoin'in ilk döneminde merkezi işlem birimi olarak adlandırılan kısaca CPU ile sağlanmıştır. CPU bilgisayar mekaniğinin ana matematiksel işlem gücünü oluşturmaktadır. Ancak sistemin güvenliğini arttırabilmek için Bitcoin sistemi giderek artan bir şifreleme zorluğu kullanmaktadır. Bloklarda kullanılan şifreleme seviyesinin yükselmesine ek olarak blokların uzunluğu da artmış yani her bir blok içerisindeki işlem sayısı artmıştır (Laçın, 2009).

Bitcoin madenciliğinin başladığı 2009 yılında kişisel kullanım için tasarlanan bir bilgisayar Bitcoin madenciliği için yeterli düzeyde işlem gücü sağlayabiliyorken zamanla Bilgisayar işlemcilerinin gücü yetersiz kalmış ve önce kişisel kullanım için tasarlanan ekran kartları devreye girmiştir. Ekran kartları bilgisayar işlemcisinin matematiksel işlem gücüne katkı yapmak için tasarlanan daha güçlü işlem gücüne sahip ancak daha yüksek elektrik sarfiyatına yol açan birimlerdir. Zaman geçtikçe artan zorluk seviyesi kişisel kullanım için tasarlanan ekran kartlarının da yetersiz kalmasına sebep olmuş ve Bitcoin ile benzer sistemde çalışan sanal kripto paraların madencilik işlemini yapmak üzere CPU mining ile ASİC mining (uygulamaya özel çalışan tümleşik devre) gibi ekran kartları tasarlanmıştır. Madencilik işlemine özel tasarlanan bu bilgisayar bileşenleri kişisel kullanım için tasarlanan bilgisayar

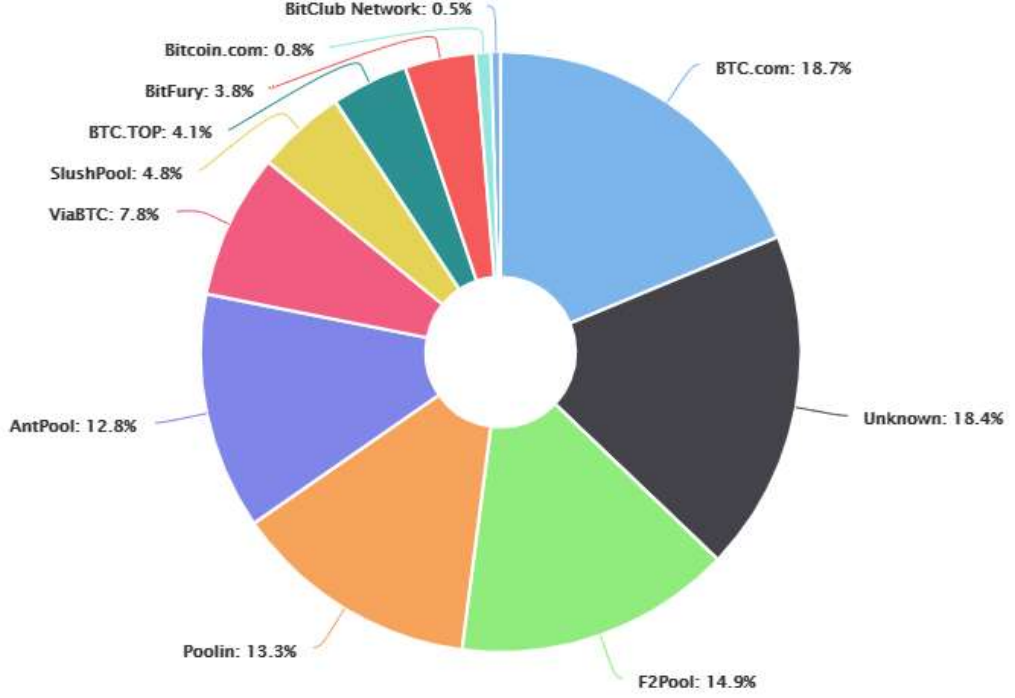
bileşenlerinden daha fazla işlem gücünü daha etkin elektrik kullanımı ile sağlamıştır. (Laçin,2019; Çakraccioğlu, 2016)

Bitcoin madenciliği sistemin güvenliğini oluşturan kayıt işleme sistemidir. Madencilik işlemini yapan işlem gücü ise gerçek kişilere ait bilgisayar donanımlarından sağlanmaktadır. Donanımlarını Bitcoin sistemine entegre ederek madencilik işlemine katkıda bulunanlara ise madenci denilmektedir. Madenciler donanımlarını sisteme entegre etmesinin maliyeti ise donanımları satın almak için satın alma maliyeti ve madencilğe devam etmek için sistemlerinin kullandığı elektrik maliyetidir. Burada belirtmek gerekir ki madenciler donanımları madencilik işlemi yaparken sistemi kontrol etmek zorunda değildir yani madencilerin bu işlem esnasında emek kullanmadıkları kabul edilebilir. Madenciler karşılaştıkları bu maliyetler düşünüldüğünde elbette getirisiz bir şekilde bu işleme devam edemezler. Dileyen herkes madenci olabilmektedir ancak Çin'de elektrik fiyatlarının ucuz olması sebebiyle madencilerin çoğu Çin'de yer almaktadır. (Li ve Wang, 2017)

Bitcoin protokolü, çözülen her blok için yeni Bitcoin'ler oluşturmakta ve bunu işlemi kanıtlayan ilk madenciye ödül olarak yeni oluşturulan Bitcoin'leri hediye etmektedir. Blokları çözen ilk madenci yeni oluşturulan Bitcoin'leri elde ettiğinden madenciler birbirleri ile rekabet etmektedir. Madenciler yaratılan yeni Bitcoin'ler ile birlikte işlem başına ödenen işlem ücretlerinden de gelir elde etmektedir. İşlem ücretleri bekleyen işlem sayısı ile orantılı olarak değişmekte ancak genellikle, alternatif gönderi türleri ile karşılaştırıldığında Bitcoin'in daha ucuz bir ödeme aracı olmasını sağlamaktadır. Bu işlem ücretleri 0€ ile 0.10€ arasında değişmekte ve madenciliği daha cazip bir hale getirmektedir. (Boucher, Nascimento ve Kritikos, 2017)

Her madencinin bloğu ilk çözen olma şansı, donanımının işlem gücü ile ters orantılı şekilde düşmektedir. Madencilerin geneli her çözülen bloktan ödül alma şanslarını arttırmak için, güçlerini birleştirecek bir yol olarak donanımlarını birbirleri ile entegre edecek madenci havuzlarına katılmıştır. Bu havuzlar genel olarak kendi başına ödül alma şansı daha düşük olan madencileri bir araya getiren yani bu madencilerin işlem güçlerini toplayarak tek bir sistem gibi hareket etmesini sağlayan online platformlardır. Bu havuzların işleyişi bir kullanıcının katıldığı işlem gücü

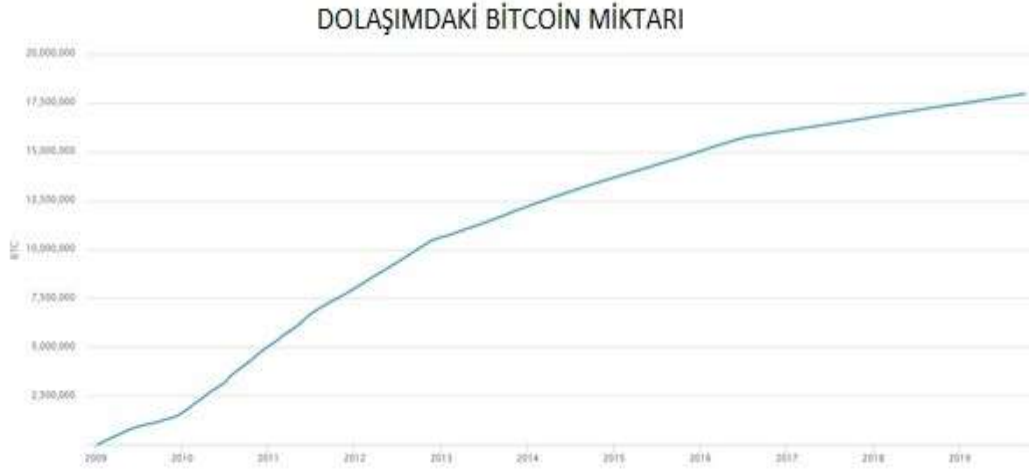
doğrultusunda yeni yaratılmış olan ödül Bitcoin'lerden alması şeklindedir. (Laçın, 2019) Büyük ölçekli madenci havuzlarının, madencilik işlemlerindeki payları Şekil 2.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 2. Bitcoin Madencilik Havuzları
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/pools>

2.3. Bitcoin Arzı

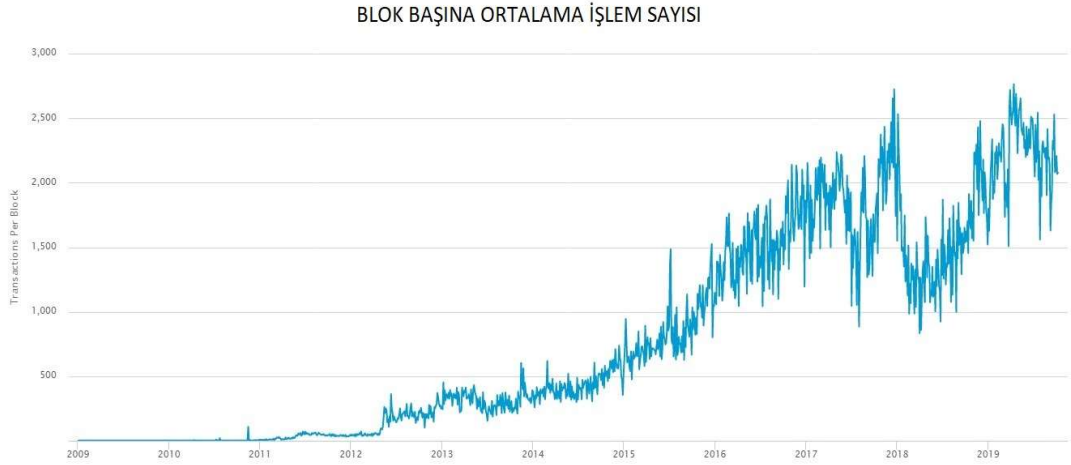
Satoshi Nakamoto'nun Bitcoin protokolünde Bitcoin arzı sınırlı olarak tasarlanmıştır. Madencilik sistemi kısaca Bitcoin protokolünün arz ve güvenlik sistemi olarak kabul edilebilir. Madenciler bir bloğu çözüp sistemin güvenli bir şekilde işlemesine yardımcı olurken karşılığında aldıkları ödül Bitcoin'ler sistemin tek arz mekanizmasıdır. Satoshi Nakamoto'nun 2009 yılında ilk madencilik işlemine başlaması ile elde ettiği 50 Bitcoin yaratılan ilk Bitcoinler'dir ve bu ilk blok "genesis block" olarak isimlendirilmiştir. (Antonopoulos, 2014; Vigna ve Casey, 2017)



Şekil 2. 3. Dolaşımdaki Toplam Bitcoin Miktarı

Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/total-bitcoins?timespan=all>

Şekil 2.3.'e bakıldığında Satoshi Nakamoto'nun 2009 yılında 50 Bitcoin ile başlattığı Bitcoin arzının, Ekim 2019 itibariyle 18 milyon Bitcoin'i aştığı görülmektedir. Bununla birlikte grafiğin Bitcoin kavramının duyulmaya başlandığı 2010 yılından itibaren doğrusal bir forma büründüğü ancak her 4 yılda bir kırılmalar yaşandığı gözlemlenmektedir. Bitcoin protokolünde belirlenen arz kuralları gereği, Her bir blok yaklaşık 10 dakikalık süreler ile oluşturulmaktadır. Çözülen her yeni blok karşılığında sistem madencilere ilk olarak 50 Bitcoin ödül verirken arz mekanizması ödülleri her 210 bin blokta bir (yaklaşık 4 senede bir) yarıya düşürmektedir. Satoshi Nakamoto'nun ilk bloğu 2009 yılında yaratmasından 28 Kasım 2012 tarihine kadar üretilen her yeni blok ile madencilere 50 Bitcoin ödül paylaştırılmış ve her 210 bin blok blok-zincirine işlendiğinde ödül yarıya düşürülmüştür. 28 Kasım 2012 tarihinden 9 Temmuz 2016 tarihine kadar her yeni blok için 25 Bitcoin ödül madencilere paylaştırılırken 9 Temmuz 2016 tarihinden itibaren her yeni blok için 12,5 Bitcoin ödül olarak dağıtılmıştır. (Üzer,2017)



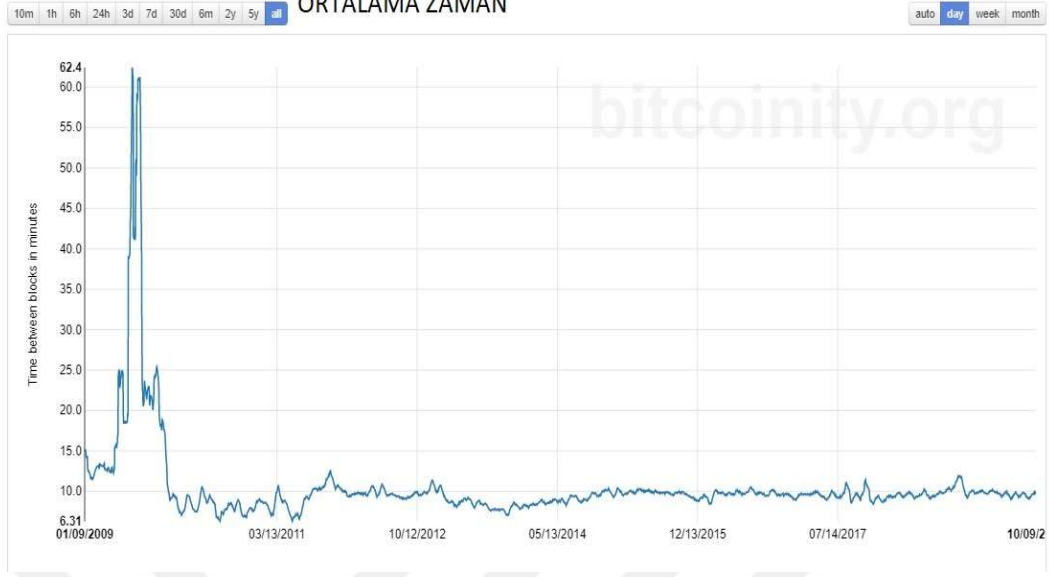
Şekil 2. 4. Blok Başına Ortalama İşlem Sayısı
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/avg-block-size?timespan=all>



Şekil 2. 5. Madencilikte Blok Oluşturmanın Zorluk Seviyesi
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/difficulty?timespan=all>

Bitcoin Protokolü, ağ üzerindeki madencilik işlevlerini düzenleyen dahili algoritmalar içerir. Madencilerin çözmesi gereken iş ispatı sorunu Şekil 2.5.'de görülebileceği gibi dinamik olarak ayarlanır. Böylelikle ne kadar çok madencinin (ve CPU'nun) sorun üzerinde çalıştığı veya ne kadar çok işlemin (Şekil 2.4.) gerçekleştirildiğinden bağımsız olarak ortalama 10 dakikada doğru çözüm bulunarak blok zincirine işlenir. (Balcısoy, 2017) Şekil 2.6. 'da görülebileceği gibi Bitcoin sisteminde blokların sisteme işlenmesi değişiklik göstermesine rağmen ortalama 10 dakika sürmektedir.

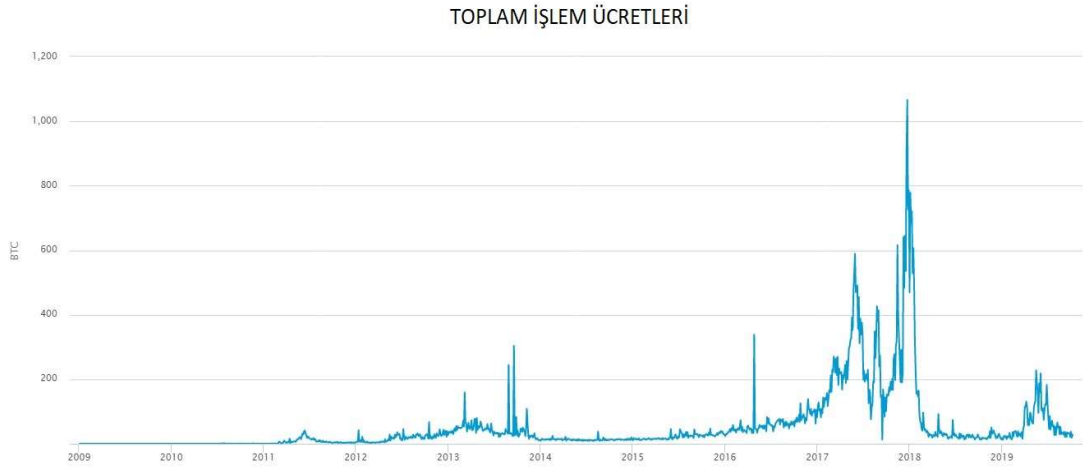
BİR BLOK OLUŞTURULMASI İÇİN GEREKEN ORTALAMA ZAMAN



Şekil 2. 6. Bir Blok Oluşturulması İçin Gereken Ortalama Zaman
Kaynak: http://data.bitcoinity.org/bitcoin/block_time/all?f=m10&r=day&t=1

Blok üretiminde her 10 dakikada bir blok oluşma ortalaması yakalanmaya çalışılmaktadır. Şekil 2.6.'da görülebileceği gibi Bitcoin sisteminde blokları işleme süresi 2009 yılındaki büyük sapmanın dışında, 10 dakikalık hedefine yakın gerçekleşmiştir. 10 dakikalık süre ağ çapında blok oluşturmak için çözülecek problemin zorluk parametresini değiştirerek sağlanmaktadır. Bitcoin protokolü bu zorluk derecesini dinamik algoritmalar sayesinde değiştirmektedir. Eğer blok oluşturma hızı istenenden daha yüksek ise zorluk arttırılmakta, tam tersi istenenden daha düşük ise zorluk azaltılmaktadır. Zorluk arttığında çözülmesi gereken problem zorlaşarak daha fazla vakit alırken, zorluk azaldığında problem kolaylaşarak daha kısa sürede çözülür ve bu sayede hedeflenen süreye yaklaşılr. (Khalilov, Gündebahar, Kurtulmuşlar,2017)

Bitcoin arzı öngörülebilir olmanın ötesinde hesaplanabilir bir süreçte işlemektedir. Bitcoin protokolüne göre Bitcoin arzı toplam yaratılan Bitcoin adedi 21 milyona ulaştığında sonlanacaktır. Her bir bloğu işleme süresinin ortalama 10 dakika olduğu ve her 210 bin blokta bir yarıya düşürülen ödül sistemi hesaba katıldığında, Yapılan hesaplamalara göre 21 milyon Bitcoin'e 2140 yılında ulaşılacaktır. (Tschorsch ve Scheuermann, 2016)



Şekil 2. 7. Bitcoin Cinsinden Toplam İşlem Ücretleri
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/transaction-fees?timespan=all>



Şekil 2. 8. USD Cinsinden Toplam İşlem Ücretleri
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/transaction-fees-usd?timespan=all>

Bitcoin gönderilerinden alınan işlem ücretleri, arz durduğunda madencilik işleminin devam edebilmesi için hayati önem taşımaktadır. Bitcoin gönderimlerinden alınan işlem ücretlerinin artması kaçınılmazdır. (Kaşkaloğlu, 2014) Arzın sonlanacağı 2140 yılında madencilik işleminin halen devam etmesi işlem ücretlerinin artması ve en azından donanımların elektrik maliyetlerini karşılamasıyla mümkün olmaktadır. İşlem ücretlerini gösteren Şekil 2.7. (Bitcoin cinsinden işlem ücretleri) ve Şekil 2.8. (USD cinsinden işlem ücretleri) incelendiğinde Bitcoin transferler işlemlerinden alınan ücretlerin değişkenlik gösterebileceği görülmektedir. Kaşkanoglu'nun (2014) da belirttiği gibi Bitcoin işlem ücretlerinin değişkenliği, Bitcoin arzının sonlanacağı 2140 tarihinden sonra, madencilik faaliyetlerinin devam edebileceği ihtimalini güçlendirmektedir.

Bitcoin para politikası şu temel unsurlar etrafında gerçekleşmektedir:

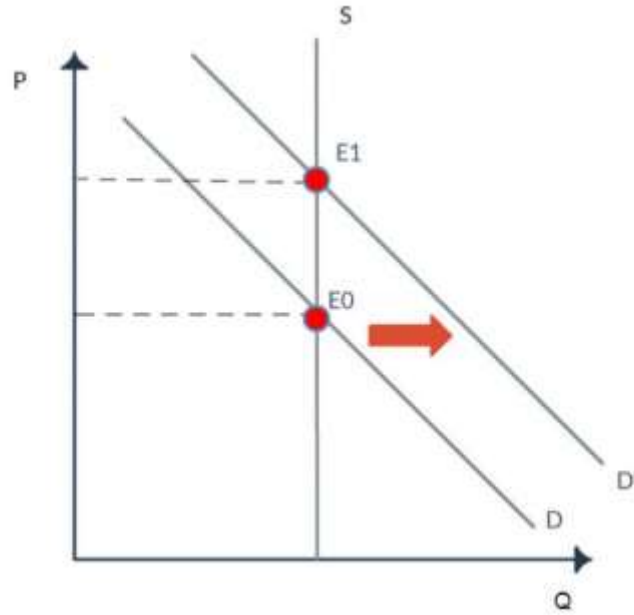
- Madenciler iş ispatı sorununu çözerek blok zincirine işledikleri yani sistemin transfer işlemlerini gerçekleştirerek kayıtları işledikleri için ödüllendirileceklerdir. 2009 yılında her blok için 50 Bitcoin olarak başlatılan bu ödüller her 210 bin blokta yani yaklaşık 4 yılda bir yarıya düşürülerek para arzı giderek kısıllacaktır. (BALCISOY, 2017)
- Her bir bloğun çözümü dinamik algoritmalar sayesinde ortalama 10 dakika olacak şekilde ayarlanacak ve işlem sayısının azlığı veya çokluğu fark etmeksizin madencilere ödül verme işlemine devam edilecektir. (Khalilov, Gündebahar ve Kurtulmuşlar, 2017)
- Ortalama 10 dakika süreyle çözülen bloklara verilen ödüller her 210 bin blokta bir kez yarıya düşürüldüğünden yapılan hesaplamalar ile yaklaşık 2140 yılında Bitcoin arzı duracaktır. (Tschorsch ve Scheuermann, 2016) Burada sistem 2140 yılında arzını durdurmadan önce her yeni blok için verilen ödüllerin zaten madencilik sistemi için yeterli düzeyde olup olmayacağı sorununu belirtmek gerekir. Ancak sistemin transfer ücretleriyle işlemeye devam edebileceğini Kaşkaloğlu (2014) göstermiştir.

2.4. Bitcoin Talebi

Florian Tschorsch ve Björn Scheuermann'ın (2016) "Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies" adlı çalışmalarında belirttiği gibi Bitcoin arzı sınırlı bir sistemdir. Bitcoin arzındaki bu sınırlılık herhangi bir merkezi otoriteye sahip olmadığı için değiştirilemez bir yapıdır. (Gervais vd., 2014)

Bitcoin son yıllarda yaşadığı ani ve sert dalgalanmalar ile dikkatleri üzerine çekmektedir. Bu devasa fiyat dalgalanmaları aynı zamanda fiyat yükselişleri ile birlikte Bitcoin'in finansal doğası hakkında tartışmalara zemin hazırlamıştır. (Horra, Fuente ve Perote, 2019) Horra, Fuente ve Perote, (2019) "The drivers of Bitcoin demand: A short and long-run analysis" adlı çalışmalarında arz eğrisinin esnek olmamasını fiyat dalgalanmalarının temel sebebi olarak göstermiştir. Ayrıca Fuente ve Perote, (2019) esnek olmayan arz politikasını, makroekonomik istikrarın bu durumda sağlanamayacağı için Bitcoin'in dünyanın rezerv parası olabilmesinin önündeki en büyük engel olarak belirtmişlerdir.

Horra, Fuente ve Perote'ye (2019) göre Bitcoin talebi kısa dönemde spekülâtif bir araç olarak talep görürken, uzun dönemde spekülâtif talebin yerini Bitcoin'in bir değişim aracı olarak yararlılığının beklentisi almaktadır. Horra, Fuente ve Perote, (2019) sabit arz ve esnek talebi "The drivers of Bitcoin demand: A short and long-run analysis" adlı çalışmalarında Şekil 2.9.'da görülebileceği gibi görselleştirmiş ve mevcut arz durumunda fiyatın yegâne belirleyicisinin talep olduğunu belirtmişlerdir. Benzer sonuçlara varmış bir çalışma olarak; William J. Luther ve Lawrence H. White, (2014), "Can Bitcoin Become a Major Currency?" adlı çalışmalarında Bitcoin fiyatının bu denli dalgalı olmasının sebebini değişken talebe karşın esnek olmayan arzın yol açtığı kıtlık olarak belirtmiştir.



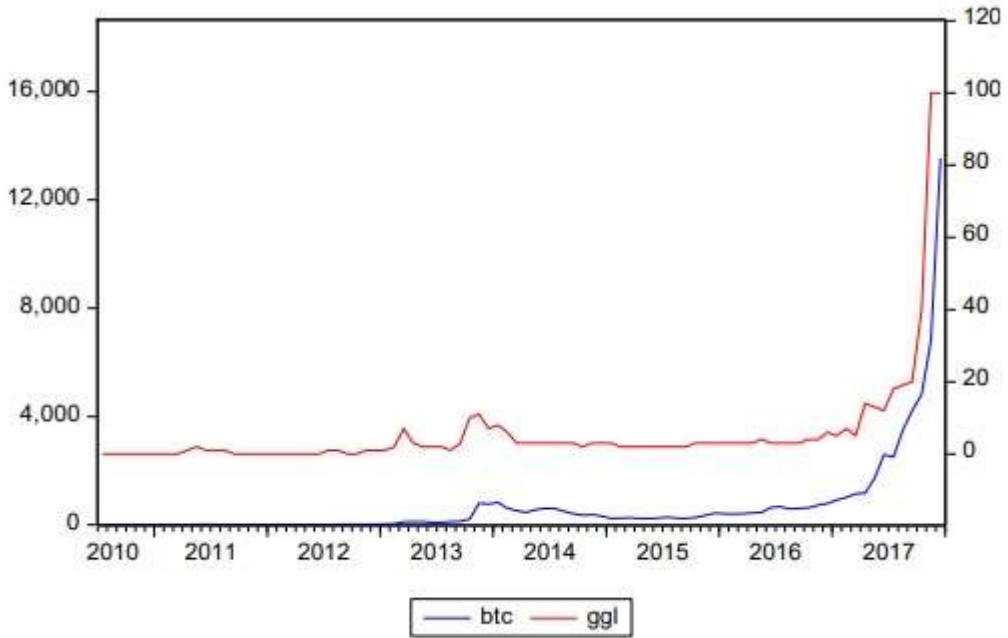
Şekil 2. 9. Bitcoin Arz- Talep Grafiği

Kaynak: Horra, Fuente ve Perote, 2019

Dulupçu, Yiyit ve Yiğit (2017), "Dijital Ekonominin Yükselen Yüzü: Bitcoin'in Değeri ile Bilinirliği Arasındaki İlişkinin Analizi" adlı çalışmalarında Google arama motorunda "Bitcoin" kelimesinin geçtiği arama sayısı ile Bitcoin fiyatı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Aşağıdaki Ağustos 2010 ile Aralık 2017 tarihleri arasında Bitcoin'in Popülaritesi ile Fiyatı Arasındaki İlişkiyi gösteren (Şekil 2.10.) grafikte

görülebileceği gibi Bitcoin fiyatı ile Google üzerinden aranması arasında güçlü bir korelasyon saptamışlardır. Çalışmada iki seri arasındaki korelasyon 0.93334 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre nedenselliğin yönü popülariteden Bitcoin fiyatına doğrudur. Bunun anlamı ise Bitcoin'in fiyat hareketlerini popülaritesinin yönlendirdiğidir. Bitcoin'in bilinirliği arttıkça fiyatı da artmaktadır. Bulgular değerlendirildiğinde Bitcoin'in şu anki fiyatının özünde sahip olduğu değerden ziyade spekülasyon hareketlerinin olduğudur (Dulupçu, Yiyit ve Yiğit, 2017).

Polat (2018), Bitcoin fiyatı ile Twitter yorumları arasında ilişki aramıştır. Twitter'de yapılan Bitcoin yorumlarının Bitcoin fiyatının bir sonucu olduğuna ulaşmıştır. Yani Bitcoin popülaritesi Bitcoin fiyat dalgalanmalarından etkilenmektedir.



Şekil 2. 10. BTC/USD ile Google'da Yapılan Bitcoin Aramaları

Kaynak: Dulupçu, Yiyit ve Yiğit, 2017

2.5. Bitcoin'in Ortaya Çıkışı

Bitcoin'in sanal bir kripto para birimi olarak bir öncüdür. Bitcoin'in tasarimsal olarak getirdiği yeniliklerin gelişen teknoloji ve dünya ekonomisinin durumu tarafından tetiklendiği düşünülebilir. Bitcoin, Satoshi Nakamoto kullanıcı adlı kişi veya ekibin 2008 yılının sonlarında yayınladığı "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" makalesinin "Cypherpunk Mail" adlı bir e-posta listesinde paylaşılmasıyla tanıtılmıştır. Bitcoin zaman içerisinde geliştirilmeye devam edilmiştir. (Laçın, 2019)

Bitcoin'in kayıt defteri olarak işlev gören blok zincirine ilk kayıt, Satoshi Nakamoto tarafından 3 Ocak 2009 tarihinde işlenmiştir. Bu kayıt, yani ilk blok "Genesis Block" olarak adlandırılmış ve madenciliğinde başlangıcı olmuştur. İlk Bitcoin gönderimi ise Satoshi Nakamoto kullanıcı adı tarafından, Bitcoin'in gelişime katkıda bulunan Hal Finney'e yine 2009'un ocak ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. (Sönmez, 2014; Laçın, 2019)

Bitcoin'in ortaya çıktığı 2008-2009 yıllarında Dünya ekonomisinin görünümü incelendiğinde, ABD finansal piyasalarında başlayan ve kısa sürede etkileri global ölçekte görülen krizin ekonomi gündeminde büyük ölçekte yer tuttuğu görülmektedir. 2008 yılında ABD finansal piyasalarında ortaya çıkan kriz, krizin sebebi olarak görülen bankacılık sistemi ve süreci yönetmekte başarısız görülen merkezi hükümetlere olan güveni sarsmıştır. Bu dönemde, özellikle ABD'de, piyasa değerleri çok büyük olan şirketlerin iflas etmeleri veya kurtarma paketleri ile alınan önlemler, yerleşik finansal sisteme duyulan güveni sarsan unsurlardır. Bitcoin'in yaratıcıları kimliklerini gizlemiştir. Satoshi Nakamoto kullanıcı adı bir kişi veya ekibe ait olabilir. Ancak gerçek kimliği bilinmemektedir. Bunun sebebinin Bitcoin'in değerini korumak olduğu düşünülmektedir. Bitcoin'in yaratıcısının gerçek kimliği bilinseydi, o kişinin demeçleri veya saygınlığı Bitcoin piyasa değerini etkileyebilirdi. (Kurt, 2017) Bitcoin yaratıcılarının bilinmemesinin yanında, tasarımsal olarak merkezi olmayan yapısı sayesinde mevcut merkezi yapılanmış finansal sisteme bir alternatif olarak görülmektedir. 2009 yılında küresel krizin derinleşmesi sebebiyle artan güvensizlik ortamı, Bitcoin'in kullanımını arttırmış ve dikkate değer bir gelişim elde etmesini sağlamıştır. (Bakır, 2018)

Finansal sisteme duyulan güvensizlik Bitcoin'i bir alternatif para sistemi olarak öne çıkarmış olabilir. Ancak Bitcoin'in başarısı yalnızca mevcut sistemin aksadığı bir dönemde ortaya çıkmak değil aynı zamanda tasarımında bulunan teknolojik gelişmelere de bağlıdır. Bitcoin merkezi olmayan, eşten eşe dağıntık bir ağ sistemi kullanmaktadır. Bu prensipler ışığında çalışan blok zinciri mekanizmasının sanal ortamda önemli bir sorun teşkil eden güven problemine getirdiği çözüm göz ardı edilmemelidir. Açık kaynak kodlu ve şeffaf yapısı Bitcoin'e duyulan güveni

arttırmıştır. Sanal bir kripto para birimi olarak Bitcoin, teknolojik bir gelişme olarak görülmektedir. Her teknolojik gelişme gibi, Bitcoin'e karşı da merak duyulmuş ve duyulan bu merak Bitcoin'in bilinirliğini arttırmıştır. Bitcoin'in popülerliği arttıkça piyasa değeri de artmaktadır. (Dulupçu , Yiyit ve Yiğit, 2017)

2.6. Bitcoin ve Paranın İşlevleri

Paranın 4 temel işlevi: değişim aracı olmak, hesap ve değer birimidir, değer biriktirme aracıdır ve iktisat politikası aracıdır. (Çarkacıoğlu, 2016)

2.6.1. Değişim Aracı Olarak Bitcoin

Değişim aracı olarak kullanılabilmesi için, Bitcoin'in yeterince büyük çapta mal, hizmet veya diğer varlıkların sağlayıcıları tarafından kabul edilmesi gerekmektedir. Bir bireyin ödeme aracı olarak herhangi bir şeyi para olarak kabul etmek için, diğer bireylerinde ödeme aracı olarak o şeyi kabul edeceğine güvenmesi gerekmektedir. Kendi bölgesinde egemen güç olan devletler bireyleri ödeme aracı olarak kendi itibari parasını kabul etmeye zorlamaktadır. Ancak Bitcoin için aynı durum söz konusu değildir. Bitcoin'in ödeme aracı olarak kullanılmasını teşvik edecek bir egemen güç olmadığı gibi, Bitcoin sisteminin Bitcoin kullanmayı teşvik edebilecek bir merkezde yoktur. Bu nedenle değişim aracı olarak kullanılabilmesi için Bitcoin sisteminin kendi kendini kanıtlaması ve avantajlarını öne çıkartarak kullanımını teşvik etmesi gerekmektedir. (Lo ve Wang, 2014)

Bitcoin'in dikkat çeken gelişimi sayesinde, Bitcoin ile daha kolay alışveriş yapılabilir hale gelmiştir. Satıcılar çoğunlukla Bitcoin'in volatilitesinden dolayı fiyatlandırmayı Bitcoin ile gerçekleştirmezken, geliştirilen online sistemler sayesinde alıcılar fiyatları anlık BTC/USD kuru üzerinden görebilmektedir. Satıcılar istedikleri para birimi üzerinden fiyatlandırma yapabilmekte, ödemeyi Bitcoin ile yapmak isteyen alıcılar ise fiyatları Bitcoin üzerinden görerek ödemeyi Bitcoin ile yapabilmektedir. Alıcılar ödemeyi ister Bitcoin isterse diledikleri para birimi üzerinden elde edebilmektedir. Coinbase ve Bitpay gibi ödeme sistemleri sağladıkları bu hizmetler karşılığında ücret talep etmediğinden Bitcoin ile alışveriş yapmak kolaylaşmıştır. Sonuç olarak Bitcoin'in volatilitesinden kaçmaya çalışan satıcılar, fiyatlandırmalarını volatilitesi daha düşük para birimleri ile yapabilmekte ve ödemelerini istedikleri gibi güvenle

alabilmektedir. Bununla birlikte Bitcoin gönderimleri ücretsiz veya hızlı olması istendiğinde düşük ücretle gerçekleştirilirken, online ödemelere aracılık eden kuruluşlar aldıkları risklere karşılık Bitcoin ile gönderimlerde ödenen ücretlerden daha yüksek ücret talep etmektedir. Örneğin kredi ve banka kartı sağlayıcıları, müşterilerinin geri ödeme yapmaması riskine karşılık %2-%3 işlem ücreti talep etmektedirler. (Luther ve White, 2014)

Bitcoin'in bir değişim aracı olarak kullanımı 2013 yılına kadar illegal faaliyetler haricinde sınırlıydı. Bitcoin başlarda genellikle geleneksel ve kontrol altındaki kanallardan saklanmak istenen para transferlerinde kullanılmıştır. Ayrıca spekülasyon bir yatırım aracı olarak görülmüş ve değişim aracı olmaktan çok bir yükselen trend olmuştur. (Welde, 2013)

Ocak 2011 ile kurucusunun tutuklandığı Ekim 2013 tarihleri arasında "Silk Road" isimli internet sitesi, alıcı ve satıcılara, Ebay veya CragList gibi bir aracı online platform olarak hizmet sağladı. Bununla birlikte Ebay veya CragList'ten farklı olarak Silk Road, işlemlerde gizliliği sağlayabilmek adına ödemeleri Bitcoin üzerinden alıyor ve iletiyor, aynı zamanda kullanıcı bilgilerini de gizleyerek tam bir anonimlik yaratmaya çalışıyordu. Ancak Silk Road sitesi diğer online platformlardan farklı olarak illegal alışverişlere ev sahipliği yapıyor ve siteden uyuşturucu veya yasadışı silah alışverişi gibi illegal alışverişleri gerçekleştiren kullanıcılar gerçek kimliklerini gizleyerek online alışveriş yapabiliyordu. Silk Road sitesi bu alışverişlerin kaydını tutmadığı için sitenin kurucusu tutuklanıp serverlarına erişilmesine rağmen yasadışı alışverişleri gerçekleştirenlerin çoğunun kimliğine erişilememiştir. (Trautman, 2014)

Bitcoin'in başlarda genellikle yasa dışı faaliyetlerde kullanılıyor olmasına karşın özellikle Bitcoin yatırımcıları ve madencileri kendi aralarında Bitcoin'i bir ödeme aracı olarak kullanmaya 2010 yılı itibariyle başlamıştır. 22 Mayıs 2010'da Laszlo takma isimli bir kullanıcı, Bitcoin kullanarak, 2 adet pizza satın almıştır. Pizzayı başka bir Bitcoin kullanıcısı, 10.000 Bitcoin karşılığında, Dominos'tan Laszlo adına satın alıp adresine göndertmiştir. 22 Mayıs 2010, Bitcoin'in tarihte ilk defa takas aracı olarak kullanıldığı gündür. Dünyanın pek çok yerinde 22 Mayıs Laszlo'nun Pizza Günü olarak kutlanmaktadır. (Çarkacıoğlu, 2016) 22 Mayıs 2010 tarihinde 10.000 Bitcoin

yaklaşık 25 dolar değerinde iken Ekim 2019 itibariyle yaklaşık 85 milyon dolar değerindedir. Bu sebeple Bitcoin ile yapılan ilk ödeme olan pizza alımı, milyon dolarlık pizza olarak anılmaktadır (Blockchain.com, 2019).

Bitcoin ile alışveriş yapmak isteyenler genellikle Bitpay ve Coinbase gibi aracı kurumlarla anlaşmalı online platformlara yönelmektedir. Bu platformların işlevi ödemeleri Bitcoin ile alırken fiyatlandırmayı ve satıcıya yapılan ödemeyi itibari paralar ile (genellikle ABD Doları) gerçekleştirmeleridir. Alıcı ürünün itibari para cinsinden fiyatının Bitcoin karşılığını görmekte ve bu miktarı ödemektedir. Satıcılar ise ürünlerin fiyatını itibari paralar ile belirlemekte ve karşılığını itibari para cinsinden almaktadır. (Luther ve White, 2014) Bitcoin ile ödeme yapmak giderek kolaylaşmaya ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Örneğin Moon internet sitesi, internet tarayıcısına yüklenen bir eklenti ile Amazon.com, Ebay.com ve Aliexpress.com gibi yüksek hacimli online alışveriş sitelerinde Bitcoin ile ödeme yapabilmeyi sağlıyor. (<https://paywithmoon.com>, 2019)

Alışverişlerde Bitcoin kullanımını artık yalnızca araçlar ile gerçekleştirilmiyor ve Bitcoin'i bir ödeme aracı olarak kabul eden online platformlarda giderek artıyor. Örneğin bitshoping.net internet sitesi doğrudan Bitcoin ile ödeme alan ve aracıya gerek bırakmayan online platformlardandır. (Bitshoping.net, 2019) Bitcoin ile ödeme yapılabilen birçok örnek bulunmaktadır. Örneğin spendabit.co internet sitesi almak istediğiniz ürünü arayıp, hangi online platformda bu ürünü Bitcoin ile alabileceğinizi gösteren bir arama motorudur. (spendabit.co, 2019)

Türkiye'de Bitcoin'i bir ödeme aracı olarak kullanan kurumların sayısı, dünya geneli ile paralel olarak artmaktadır. Örneğin Antalya Homes firması, Türkiye'nin farklı bölgelerinden gayrimenkulleri Bitcoin veya diğer bazı sanal kripto paralar kullanarak alabileceğiniz bir kuruluştur. (www.antalyahomes.com.tr, 2019) Ayrıca binbircesit.com internet sitesi birçok ürünü Bitcoin ile ödeme yaparak alabileceğiniz bir e-ticaret sitesi olarak hizmet vermektedir. (www.binbircesit.com, 2019) Bunlarla birlikte bilişim, çeviri, danışmanlık, internet adresleri için domain, emlak, e-ticaret ve reklamcılık gibi hizmetler Türkiye'de Bitcoin ile alabileceğiniz hizmetlerden bazılarıdır. (Cointürk.com, 2019)

Bitcoin'in bir ödeme aracı olarak kullanılabilmesine rağmen fiyatındaki aşırı dalgalanmalar, paranın alışverişlerde tek başına değişime aracılık etme işlevini zorlaştırıcı bir faktör olmaktadır. Bitcoin fiyatındaki bu dalgalanmalar Bitcoin'in, paranın işlevlerinden ilk ve en önemlisi olan değişime aracı olmak işlevini yerine getirmesini tamamen engellememiş ancak işlevini azaltıcı bir faktör olmuştur. Bununla birlikte Bitcoin'in paranın değişime aracı olmak işlevini karşılayabildiğini söyleyebiliriz. (Lo ve Wang, 2014)

2.6.2. Hesap Birimi Olarak Bitcoin

Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere para mal ve hizmetlerin fiyatlandırılması ile ücretlerin belirlenmesi gibi ekonomik değerlerin ölçülmesinde sayısal bir hesap birimi olarak kullanılmaktadır. Kilogram, metre gibi ölçü birimleri zamana, mekâna ve ekonomideki değişimlere karşı duyarsız ve değişmez olmasına rağmen fiyatlar değişkendir. Mübadele değerinin para birimi cinsinden ifadesi olan fiyatlar ekonomik koşullara göre değişebilmektedir. Örneğin süreklilik gösteren fiyat artışları yani enflasyon durumu, standart bir ölçü birimi olarak para biriminin hesap birimi olarak işlevini azaltmaktadır. (Ammous, 2018)

Para kavramı genel olarak değişime aracılık eden ve hesap birimi olan bir araç olarak işlev görmüştür. İktisatçılar bu iki işlevi paranın ekonomide işlevsel olabilmesinin temeli olarak görmüş, ancak bu düşüncenin hem enflasyon düzeyi hem de enflasyonun dalgalanmasının yüksek olduğu durumunda geçersiz olduğu görülmüştür. Örneğin, 1920'lerin başındaki Alman ekonomisi yüksek enflasyon yaşarken, enflasyonda da yıl yıl dalgalanmalar yüksekti. Bu dönemde Alman ekonomisinde fiyatlar kâğıt Mark (itibari para) yerine altına bağlı Mark (0.358 gram altın) cinsinden ifade edildi. Bununla birlikte alışverişlerde itibari para olan kâğıt Mark kullanılmaya devam edildi. Bu dönemde Alman itibari parası değişim rolünü üstlenirken, hesap birimi altın cinsinden ifade edildi. (Kim ve Lee, 2017)

Son zamanlarda yüksek ve dalgalı enflasyon yaşayan birçok ülke gözlemlenmiştir. Örneğin Şili, 1967'den bu yana hesap birimi olarak Peso'ya ek olarak, Unidad de Fomento adlı, Tüfe endeksli bir hesap birimine ve değişim aracına sahiptir. 1990'larda

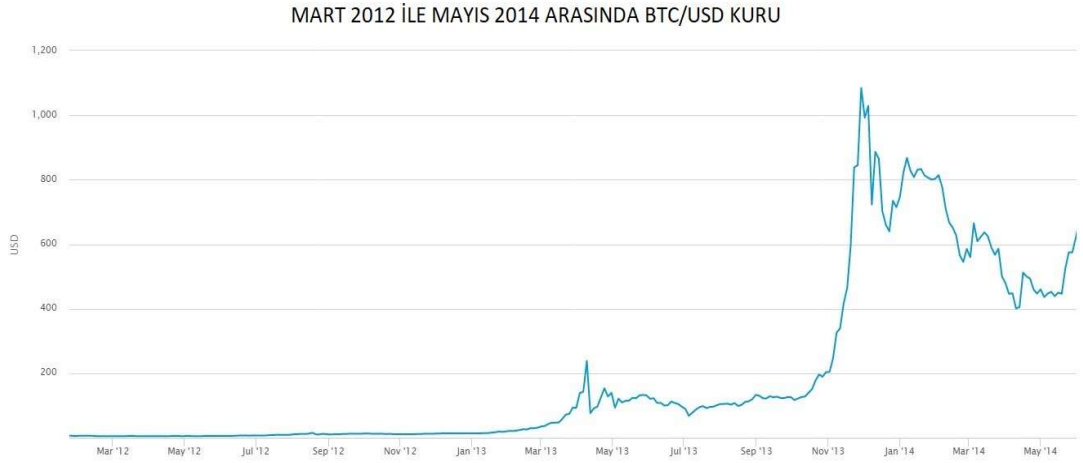
ayrı bir hesap birimi benimseyen diğer ülkeler Brezilya, Ekvador, Meksika, Kolombiya, Uruguay ve Ukrayna'dır. Latin Amerika ülkeleri yüksek enflasyon yani paranın değerini koruyamadığı için geçtikleri bu yeni hesap birimi sistemlerinden, yüksek enflasyon dönemlerinden kurtuldukları için çıkma eğilimindedirler. Kim ve Lee'nin (2017) gösterdiği gibi enflasyonun yüksek düzeyde olması ve para biriminin istikrarının bozulması durumunda paranın değişime aracı olmak ile hesap birimi olmak özellikleri birbirinden ayrılmaktadır. Diğer bir deyişle para biriminin değeri çok dengesiz ise, gerçek değere tutturulmuş alternatif bir nesne, hesap birimi olarak itibari paranın yerine geçer. Bu durum itibari paraların hesap birimi olabilmek için istikrarlı olmaları gerektiğini kanıtlamaktadır. (Kim ve Lee, 2017)

2.6.2.1. Dolarizasyon ve Bitcoin

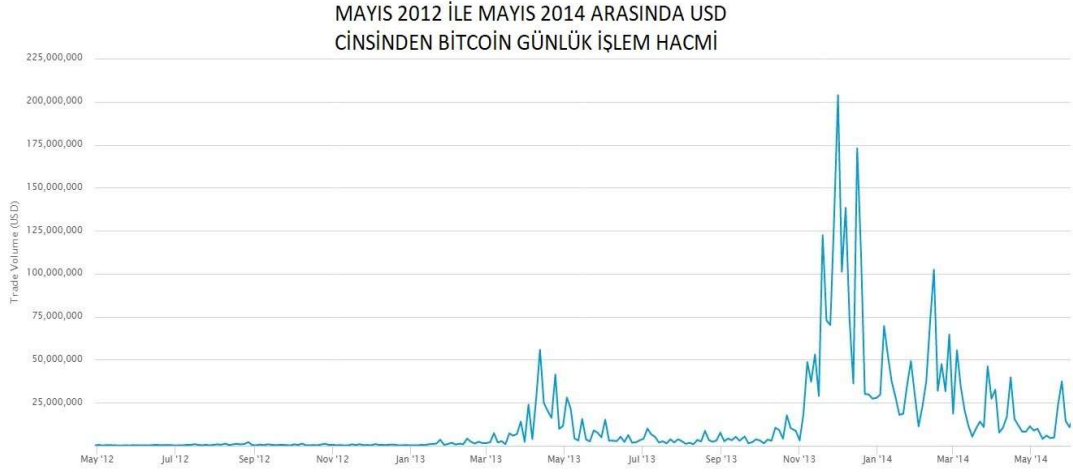
Para biriminde istikrarın bozulması, para biriminin hesap birimi işlevini giderek kaybedecektir. Ancak hesap birimi işlevini alternatif hesap birimi aracı veya gerçek değere tutturulmuş bir nesnenin alabileceği gibi istikrarlı yabancı paralarda alabilmektedir. Örneğin Türkiye'de 1971 yılında çift haneye çıkan enflasyon oranı ancak 2004 yılında tekrar tek haneye indirilebilmiştir. 1971-2003 yılları arasında gerçekleşen yıllık ortalama enflasyon %52 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu durumda yerli paranın alım gücü giderek azalmış ve Türkiye ekonomisinde Türk Lirası hesap birimi özelliğini giderek kaybetmiştir. Türkiye'de yaşanan yüksek enflasyon döneminde ödemelerde Türk Lirası kullanımı azalmış ancak günlük hayatta halen kullanılan esas değişim aracı Türk Lirası olarak kalmıştır. Bununla birlikte, Türk Lirası hesap birimi olma işlevini, değişim aracı olmak işlevinden daha hızlı kaybetmiş ve birçok ürünün fiyatı istikrarlı yabancı paralar cinsinden ifade edilir olmuştur. Bu dönemde kiralar, televizyon, otomobil gibi fiyatlandırmalar ABD Doları cinsinden yapılmıştır. Ödemelerin bazılarında yalnızca fiyatlandırmaların yapıldığı para birimleri kabul edilirken, genellikle Türk Lirası cinsinden de ödemeler yapılmıştır. Buradan çıkartılan sonuç istikrarını kaybeden Türk Lirasının değişim aracı olma işlevinde büyük aksamalar yaşanmış ancak hesap birimi olma özelliği daha büyük zarar görmüştür. Türkiye'ni yaşadığı bu yabancı paranın yerli paradan daha çok işlev görmesi durumuna dolarizasyon veya para ikamesi denmektedir. (Özatay,2013) Dolarizasyon durumu yerli paranın işlevlerine zarar vermektedir. Alışverişlerde yabancı paranın yerli paradan daha fazla kabul görmesi değişim aracı olma işlevine,

fiyatlandırmaların yabancı para cinsinden yapılması hesap birimi olma işlevine, tasarrufların yabancı para cinsinden tutulması ise değer saklama aracı olmak işlevine zarar vermektedir.

Bitcoin'in bir hesap birimi olarak kullanılması, şimdiye kadar ödemelerde bir değişim aracı olarak işlevinden kaynaklanmaktadır. Aslında satıcılar Bitcoin'i tekrar değişim aracı olarak kullanabileceklerini bildikleri için Bitcoin'i bir değişim aracı olarak kabul ederken, Bitcoin'i bir hesap birimi olarak görmediklerinden dolayı fiyatlandırmayı Dolar veya Euro gibi değeri daha istikrarlı para birimleri ile yapmaktadır. Satıcılar bu şekilde kur riskinden kaçmaya çalışmaktadır. Bunun nedeni Bitcoin'in itibari paralar karşısında değerinin çok değişken olmasıdır. Kur riskinden kaçmaya çalışanlar genellikle ödemeyi Bitcoin ile alsalar bile sıklıkla Bitcoin'den daha istikrarlı para birimlerine çevirmektedirler. (Lo ve Wang, 2014)



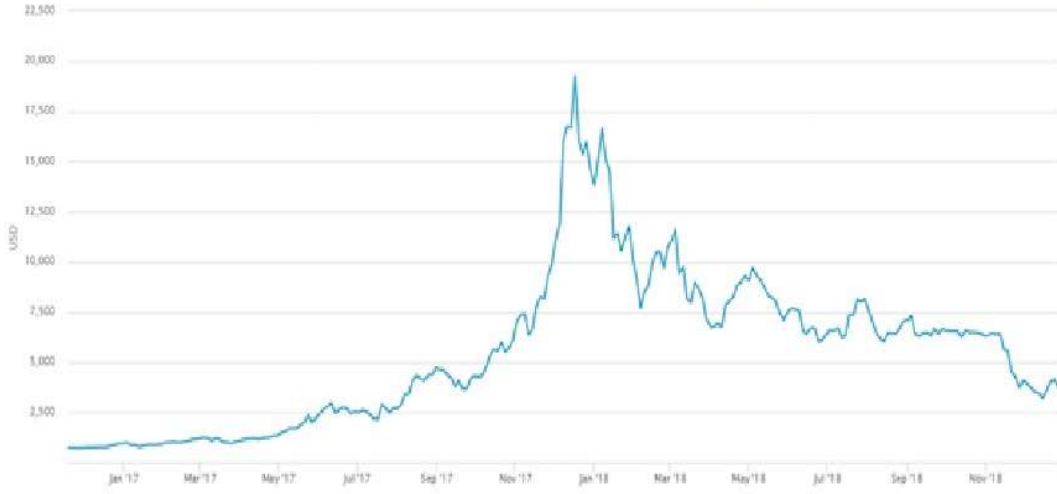
Şekil 2. 11. Mart 2012 ile Mayıs 2014 Arasında BTC/USD Kuru
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/market-price?timespan=all>



Şekil 2. 12. Mayıs 2012 ile Mayıs 2014 Arasında USD Cinsinden Bitcoin Günlük İşlem Hacmi
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/trade-volume?timespan=all>

Bitcoin'in ABD Doları cinsinden fiyatı (Şekil 2.11.) ile Bitcoin'in ABD Doları cinsinden işlem hacmi (Şekil 2.12.) gösteren grafikler Mayıs 2012 ile Mayıs 2014 arası dönemi göstermektedir. Şekil 2.11. ile Şekil 2.12. incelendiğinde, Özellikle fiyatın dalgalı olduğu dönemlerde işlem hacminin de yükselme eğiliminde olduğu göze çarpmaktadır. Mayıs 2012 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında Dolar bazında, Bitcoin fiyatının aylık volatilitesi %265 iken aynı dönemde günlük volatilité %200'ün üzerinde gerçekleşmiştir. Bitcoin fiyatı 2013 Aralık ayı içerisinde yaklaşık 204 Dolardan (02.11.2013) 1.000 doların (29.11.2013) üzerine çıkmıştır. Bitcoin değerinin volatilitésinin yüksek kabul edilişi, 1 ay içerisinde yaklaşık %400 fiyat artışı gibi, itibari paralarda görmeye alışık olmadığımız fiyat artışlarının bir sonucudur. Lo ve Wang'ın (2014) dikkat çektiği, Bitcoin/Dolar kurunda Mayıs 2012 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında yaşanan yükseliş yukardaki, aynı dönemi gösteren, dolar bazında Bitcoin günlük işlem hacmi grafiğiyle (Şekil 2.12.) desteklenebilir. Grafikte görülebileceği üzere Bitcoin/Dolar kurunda yaşanan dalgalanma gibi Bitcoin günlük işlem hacmi de yüksek dalgalanmaya sahiptir. (Lo ve Wang, 2014)

OCAK 2017 İLE KASIM 2018 ARASINDA BTC/USD KURU



Şekil 2. 13. Ocak 2017 ile Kasım 2018 Tarihleri Arasında BTC/USD Kuru
Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/market-price?timespan=all>

17 Kasım 2017 tarihinde Bitcoin/Dolar kuru yaklaşık 7.800 iken bir ay sonra, 17 Aralık 2017 tarihinde şimdiye kadarki en yüksek seviyesi olan 19.000 seviyesini geçmiştir. Bu seviyeden itibaren düşüşe geçen kur 17 Ocak 2018 tarihinde ise 11.000 seviyelerine kadar gerilemiştir. Bu tarihler arasında Bitcoin, Dolar bazında bir ay içerisinde yaklaşık %143'lık bir artış ve devamında ise bir ay içerisinde %42 düşüş yaşamıştır. Düşmeye devam eden Bitcoin/Dolar kuru 6 Şubat 2018 tarihinde ise 7.700 seviyesine kadar gerilemiştir. Bitcoin/Dolar kuru 2018 yılı bitmeden 3.225 (15 Aralık 2018) seviyelerine kadar düşerek bir yıl içerisinde yaklaşık %500 değer kaybetmiştir.

Bitcoin fiyatında yaşanan dalgalanmalar yalnızca günlük, haftalık, aylık ve yıllık periyotlarda değil aynı zamanda gün içinde de gerçekleşmektedir. Örneğin Bitcoin/Dolar kuru 15 Ocak 2016 tarihinde güne 429 seviyesinden başlarken, günü yaklaşık %14'luk bir değer kaybı ile 369 seviyesinden kapatmıştır. (tr.İnvesting.com, 2019)

Bitcoin fiyatlarında yaşanan bu dalgalanmaya karşın, ons cinsinden altın dolar bazında son 10 yılda nominal olarak %88, S&P ve Goldman Sachs'ın hazırladığı mal fiyatlarındaki değişimin hesaba katıldığı bir endekse göre ise %118 olarak gerçekleşmiştir. Gelişmekte olan ülke para birimleri bile, 2011-2014 yıllarında ortalama olarak yalnızca %9 volatiliteye sahiptir. Tüketiciler bu seviyelerdeki

oyunaklıklarda bile, kararsızlaşabilmektedirler. Bitcoin’de yaşanan yüksek dalgalanmalar ise Bitcoin’in bir hesap birimi olmasını zorlaştırmakta veya hesap birimi olamamasına yol açmaktadır. Ayrıca bu durum, tüketicilerin alışveriş esnasında ne kadar Bitcoin ödeyeceklerini bilememelerine yol açtığından, Bitcoin’in bir değişim aracı olma kabiliyetini de düşürmektedir. (Lo ve Wang, 2014)

William J. Luther ve Lawrence H. White, (2014), "Can Bitcoin Become a Major Currency?" adlı çalışmalarında Bitcoin fiyatının bu denli dalgalı olmasının sebebini değişken talebe karşın esnek olmayan arzın yol açtığı kıtlık olarak belirtmiştir.

2.6.3. Değer Saklama Aracı Olarak Bitcoin

Hane halklarının harcama tasarruf dengesinde, optimum tüketim ile tasarruf arasında kurduğu ilişkinin portföy riskinden kaçınarak gelecekte daha fazla fayda elde etmek olduğu varsayılır. Hane halkları istikrarlı bir para biriminde, riskten kaçınmak için birikim yaparlar. Bu durum para birimine duyulan güven ve hane halkının risk algısı ile orantılıdır. Bireylerin farklı risk algıları olduğundan dolayı her birey servetini biriktirme eğilimde değildir. Bireyler servetlerinin tümü veya bir kısmını yatırım olarak kullanabildiği gibi riskten kaçınan bireyler servetlerini tamamen istikrarlı bir para biriminde de tutabilir. (Gröbl ve Fritsche, 2007)

Gröbl ve Fritsche, “The Store-of-Value-Function of Money as a Component of Household Risk Management” (2007) adlı çalışmalarında gelişmiş ülkelerde hane halklarının, istikrarlıysa veya getirisinde risk düşükse para birimini servet biriktirme aracı olarak kullandığını bulmuşlardır. Gröbl ve Fritsche’ye göre para biriminin değer biriktirme aracı olması ancak istikrarlı olmasıyla mümkündür. Yüksek enflasyon oranına sahip para birimleri söz konusu olduğunda, bireyler tasarruflarını bu para biriminde bekletmenin reel değerini düşüreceğini düşündüğünden yatırımlara yönelmekte yani tasarruflarını bu para biriminde tutmaktan kaçınmaktadırlar.

Bitcoin destekçileri, itibari paraları enflasyona sebep oldukları gerekçesi ile eleştirmektedir. Hükümetlerin kontrolündeki itibari para birimleri merkez bankalarının para basmalarına veya ülke içi koşullara göre değer kaybı yaşıyor ve

enflasyona sebep oluyor. Bitcoin destekçileri Bitcoin ve türevlerinin, merkezi bir otoritenin politikaları doğrultusunda çoğaltılmadığı için enflasyona neden olmayıp aksi yönde fiyat hareketlerine daha meyilli olduklarını ve bu sebeple değer saklama aracı olmak için itibari paralardan daha elverişli olduğunu savunmaktadır. (Kubát, 2015)

Altın gibi gerçek bir değere sahip mal paralar veya bağımsız ve egemen bir kuruluş tarafından desteklenen itibari paralar ile karşılaştırıldığında Bitcoin'in piyasa değeri, yeterince güçlü bir talep görmesi karşılığında piyasada arz talep kanunlarıyla belirlenir. Bitcoin gibi birçok sanal kripto para arz mekanizmasını önceden duyurulmuş kurallar çerçevesinde belirlemiştir. Ancak talep oluşması için gerekli koşul, üreticilerinin ve girişimcilerinin dışında Bitcoin ile benzerlerini, mübadele aracı veya değer saklama aracı olarak gören kimselerin olmasına bağlıdır. Yani sanal kripto paraların talep görmeleri işlevlerine karşı yeterince güven duyulması durumunda mümkündür. Bununla birlikte altının bir endüstriyel girdi olarak kullanım değerinin fiyatı ile karşılaştırıldığında önemsiz sayılabilecek kadar küçük olduğu iddia edilmektedir. Ancak bir emtia para olarak bakıldığında altının değerinin kaynağı istikrarlı, dayanıklı, kolay bölünebilir ve işlenebilir olmasının yanı sıra saflığının doğrulanabilmesinden gelmektedir. Ancak Bitcoin'in tersine altın gerçek bir kaynağa ihtiyaç duymaktadır ve altın üretmenin gerekli bir maliyeti vardır. Altın üretimi, marjinal altın üretmenin karlılığı pozitif oldukça devam edecektir ve altın üretimi devam ederken marjinal maliyetleri artma eğilimindedir. Altın üretmenin gerçek bir girişime ihtiyaç duymasının aksine Bitcoin üretmenin maliyeti teknik olarak gerekli değil, tamamen tasarımsaldır. (Lo ve Wang, 2014)

Stephanie Lo ve J. Christina Wang' ın (2014) "Bitcoin as Money?" çalışmalarında belirttiği gibi Bitcoin'in gerçek bir kullanım değeri yoktur. Bununla birlikte Bitcoin üretmenin maliyetine de ihtiyaç yoktur. Ayrıca Bitcoin'in gerçek bir kullanım değeri olmadığından talebi Bitcoin'in mevcut kullanım olanakları ve fiyat beklentilerine bağlıdır. Bu açıdan bakıldığında Bitcoin'in piyasa fiyatında spekülasyon balon hareketliliği yaşanması her zaman muhtemeldir, çünkü değerini belirleyen tamamen Bitcoin'in kendini gerçekleştirmesi yani çalışmaya devam edeceğini kanıtlamasıdır.

Max Kubát, (2015) “Virtual currency bitcoin in the scope of money definition and store of value” çalışmasında Bitcoin fiyatındaki dalgalanmaları diğer para birimleri, altın ve hisse senedi gibi varlıklarla karşılaştırmış ve Bitcoin tutmanın bu varlıklara göre daha riskli olduğu sonucuna ulaşmıştır. William J. Luther ve Lawrence H. White, (2014), "Can Bitcoin Become a Major Currency?" adlı çalışmalarında ise Bitcoin'in riskli yapısının, değer saklama aracı işlevine engel olduğunu ancak bu riskli yapının Bitcoin'i spekülasyon bir araç olarak güçlendirdiğini belirtmektedir.

Bitcoin genel olarak para birimi olarak ifade edilmesine karşın, paranın işlevlerinin bazılarını yerine getirememektedir. Yasal tanımlamalar genel olarak Bitcoin'in doğasını reddetmektedir ve genellikle kullanımı kısıtlanmaya çalışılmaktadır. (Kubát, 2015) Bitcoin fiyatının gösterdiği yüksek dalgalanma ve yerleşik deflasyon eğilimi sebebiyle paranın hesap birimi olmak ve değer biriktirme aracı olmak işlevlerini yerine getirememektedir. (Möser, Böhne ve Breuker, 2013) Ancak Xavier Cuadras-Morato, (1997) “Can Ice Cream be Money?: Perishable Medium of Exchange” adlı çalışmasında bir varlığın, değer saklama özelliğini yerine getirememesine rağmen değişim aracı olabileceğini ve kısmen para olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

2.6.4. İktisat Politikası Aracı Olarak Bitcoin

Stephanie Lo ve J. Christina Wang'a (2014) göre Bitcoin paranın iktisat politikası aracı olarak kullanılabilmesine müsaade etmeyen bir yapıdadır. Para teorisi üzerine yapılan çalışmalar, dışsal dalgalanan bir para arz mekanizması yerine para arzının ekonomik koşullara göre ayarlandığı merkez bankası sistemine güvenmenin daha tercih edilebilir olduğunu oldukça ikna edici bir şekilde göstermiştir. Osmanlı Devleti'nde uygulanan tağşiş politikası veya ABD'nin küresel finansal krizi atlatabilmek için uyguladığı para politikaları, paranın iktisat politikası aracı olarak işlevinin önemini göstermektedir. Bitcoin yapısı gereği iktisat politikası aracı olarak kullanılamaması, bir para birimi olarak bu konuda eleştirilmesine yol açmaktadır.

Para ekonomisi üzerine yapılan araştırmalar, dışsal dalgalanan bir para kaynağına dayanmak yerine, para arzının ekonomik koşullara göre ayarlanmasının genel olarak bir merkez bankasına güvenmenin genellikle tercih edildiğini oldukça ikna edici bir şekilde göstermiştir. Dahası, optimal tek bir para birimi alanı için koşullar katıdır ve

bu nedenle 2010-2011 yıllarındaki Avrupa Birliği ekonomi krizindeki gibi esneklik gösteremez. Bu nedenle, birçok ÷lke için para arz politikasını Őekillendiremediđi ortak para birimlerini kullanmak tavsiye edilmez. (Lo ve Wang, 2014)

2.6.4.1. Bitcoin 'in Deflasyon Eğilimi

Fiyatların sürekli yükselme eğilimine enflasyon, sürekli düşme eğilimine ise deflasyon denilmektedir. Bitcoin sisteminde, para arzının azalarak devam etmesi ve bir noktada talebi karşılayamayacağı için değerinin aşırı artma riskine, deflasyon riski denir. (Çarkacıoğlu, 2016) Burada anlatılmak istenen fiyatlardaki düşüş yerine Bitcoin'in fiyatının sürekli yükselme eğiliminde olmasıdır. Bitcoin destekçilerine göre Bitcoin sistemi, para arzını kısıtlı ve belirli tutarak enflasyonu engelleyici bir yapıdadır. Ancak Bitcoin para birimi olarak, diğer para birimlerine oranla yüksek volatiliteye sahiptir ve aynı zamanda Bitcoin sistemi deflasyonist bir döngüye yol açmıştır. (ECB, 2012)

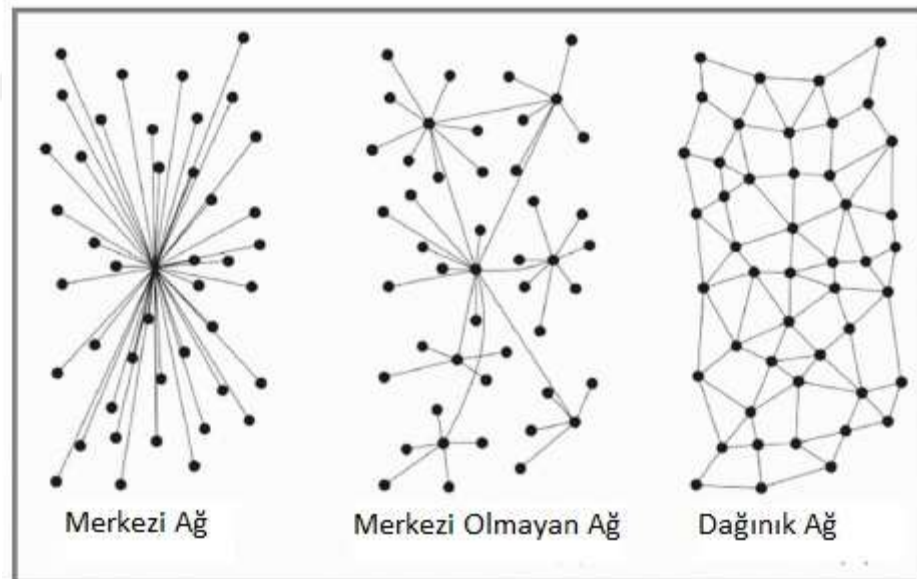
Pek çok ekonomist deflasyonun ekonomik bir felaket olduğunu ve kaçınılması gerektiğini düşünür. Deflasyonda insanlar para harcamak yerine biriktirmeyi tercih eder ve fiyatların düşmesini beklerler. Japonya'nın "Kayıp 10 yılında" talebin yok olması, Japon Yeni'ni deflasyona sokmuştur. (Çarkacıoğlu, 2016) Bitcoin'de yaşanan deflasyonun sebebi talepteki daralmadan değil arzın kısıtlanmasından kaynaklanmaktadır. Tahmini 2140 yılında sona erecek olan Bitcoin arzı ortalama 4 yılda bir yarıya düşürölerek sürdürölmekte ve bu durum arzın giderek kısıtlanması anlamına gelmektedir. Arzda yaşanan kısıt Bitcoin talebinin sabit kalması veya artması durumunda Bitcoin fiyatında sürekli bir artış kaçınılmaz olacaktır. Bitcoin, yaşadığı yüksek volatilitte ve yerleşik deflasyon eğilimi nedeniyle paranın işlevlerini yerine getirme konusunda eleştirilere maruz kalmaktadır. Paranın değişime aracılık etmek, hesap birimi olmak, tasarruf aracı olmak ve iktisat politikası olmak işlevleri düşünölüdüğünde Bitcoin değişime aracılık etmek işlevini gerçekleştirirken birçok avantaj sunmasına karşın yüksek volatilitte ve deflasyonist yapısı gereği hesap birimi ile tasarruf aracı olma konusunda sıkıntılar yaşamadığı iddia edilmektedir. Bitcoin zaten herhangi bir merkezin hizmetinde olmadığından iktisat politikası aracı olarak kullanılması mümkün değildir. (Möser, Böhne ve Breuker, 2013)

Bitcoin arz mekanizması önceden belirlenmiş ve esnek olmayan bir yapıda olduğundan (Tschorsch ve Scheuermann, 2016) ve sisteme müdahale edip arz politikasını değiştirebilecek merkezi bir yapı bulunmadığından Bitcoin'in iktisat politikası aracı olarak kullanılabilmesi mümkün değildir (Buocz vd., 2019; Gervais vd., 2014).

2.7. Bitcoin'in Özellikleri

2.7.1. Dağınık Eşten-Eşe Ağ Sistemi ve Merkezi Olmaması

Bitcoin sisteminde gönderimler dağınık bir ağ üzerinde gerçekleşmektedir. Yani Blok zinciri eşten-eşe (peer to peer) ağ sistemini kullanır. Bu gönderim türü bir merkeze ihtiyaç olmasını sağlar. (Gringber, 2011)



Şekil 2.14. Ağ Sistemleri

Kaynak: Buocz vd., 2019

Yukarıdaki ağ sistemlerini gösteren şekilde (Şekil 2.14.) merkezi ağ sistemi, merkezi olmayan ağ sistemi ve dağınık(dağılım) ağ sistemleri gösterilmiştir. Merkezi ağ sistemi genel olarak bilginin bir merkezi server tarafından dağıtıldığını ifade ederken, merkezi olmayan ağ sistemi bilginin tek bir merkez tarafından değil ancak merkez

konumundaki birden fazla server tarafından dağıtılmasını göstermektedir. (Buocz vd., 2019)

Bitcoin'in en önemli vaatlerinden birisi herhangi bir merkez tarafından idare edilmeye ihtiyaç duymuyor oluşudur. Bu vaadin önemi herhangi bir hükümet veya merkezi bir otoritenin sisteme müdahale yetkisinin bulunmamasıdır. (Gervais vd., 2014)

Bitcoin'in çalıştığı ağ sistemi her biri birer server gibi işlem gören birçok düğümün birbirine bağlanması ile oluşmuş dağınık ağ sistemidir. Bu sistemde eşten eşe (peer to peer) çalışmak ve dağılmış halde işlemek yakından ilişkilidir. Çünkü sistemdeki tüm düğümler bilgi iletiminde hem bir server yani sunucu hem de bir alıcı olarak çalışmaktadır. Bu ağ sistemi sisteme entegre olan tüm düğümlerin kayıtları parçalar halinde ve birlikte tutmalarını sağlayarak herhangi bir merkezi sorunla karşılaşılmasını engellemektedir. (Buocz vd., 2019)

Yapılan tüm Bitcoin transferleri için aktarılan BTC miktarını, alıcı ve göndericinin hesap bilgileri ile bu hesapların geçmiş gönderimleri gibi kayıtları şeffaf, güvenilir ve neredeyse değiştirilemez bir şekilde sunan blok zinciri Bitcoin sisteminin kayıt defteridir. Bu kayıt defteri dağınık yani eşten eşe çalıştığı için herhangi bir merkez tarafından idare edilmez. Eğer bu finansal kayıtları tutan bir banka veya girişimci olsaydı, Avrupa Parlamento'sunun 25 Mayıs 2018'de uygulamaya koyduğu Genel Veri Koruma Düzenlemesi gibi düzenlemelere uymak zorunda kalacaktı. Blok zinciri sistemi merkezi bir otoriteye tabi olmadığı için bu düzenlemeye uymak zorunda olup olmadığı belirsizdir. Ancak Bitcoin'in çalışma mekanizması bu düzenlemelere tabi tutulsa bile, sisteme bunu empoze edebilecek bir merkezi kurum olmadığı göz ardı edilemez. Ancak bu düzenlemelere uyması için zorlanabilecek bir otoriteye sahip değildir. (Buocz vd., 2019)

Bitcoin'in merkezi olmayan yapısı merkez bankalarınca kontrol edilen itibari paralarda olduğu gibi bir kontrol mekanizmasına olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. İtibari paralar aynı zamanda bir politika aracı olduğundan kontrol mekanizmaları para politikaları gereğince para birimlerine müdahale edebilmekte ve bu durum parayı kullanan ekonomik birimler için her zaman olumlu sonuçlanmamaktadır. Para arzını

kontrol edebilen bu kurumlar, para arzını arttırdıklarında paranın talebi sabit kaldığı sürece para biriminin değerinde değişime yol açacaktır. Bitcoin ve merkezi olmayan sanal kripto para birimlerinde ise para arzı önceden belirlenen kurallar çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. (Alpago, 2018)

Devletler para arzıyla ve kısıtlamasıyla bankadaki paranın değerini etkileyecek (enflasyon ve deflasyon) mali kararlar alabilirler. Oysa, Bitcoin arzı üzerinde banka ve devletlerin etkisi yoktur. Sisteme dışardan para arzı yapılamaz, dolayısıyla enflasyon oluşmaz. (Çarkacıoğlu, 2016) Bu bakımdan para otoritelerinin para arzının önceden belirli kurallar çerçevesinde yürütmesi ile Bitcoin'arz mekanizması benzer düşünülebilir ancak kurallar belli olmasına rağmen hiçbir para otoritesi bütün para politikasını Bitcoin sisteminde olduğu gibi tamamen belirlememiş yalnızca belirli kurallar çerçevesinde gerçekleştireceğini beyan etmiştir. Bitcoin ve benzeri sistemi kullanan sanal kripto paralar ise tamamen önceden duyurulmuş ve kesin bir para arz sistemine sahiptir.

2.7.2. Şeffaflık- Anonimlik

Bitcoin ağının temel işlevi işlemlerin güvenlik içerisinde gerçekleşmesine olanak sağlamak ve kayıtları tutmaktır. Yapılan bütün işlemler ağda kayıtlı halde tutulur. (Li vd., 2019) Bitcoin sisteminin kayıt defteri olarak kabul edilen blok zinciri tam bir şeffaflık içermektedir. Bitcoin açık kaynak kodlu bir yazılımdır. Yani dileyen herkes Bitcoin yazılımını inceleyebilmekte ve hatta üzerinde değişiklikler yaparak kendine özgü bir sanal kripto para yaratabilmektedir. (ECB, 2012) Ancak Bitcoin sistemi tam bir şeffaflık sağlamasına rağmen, bilgilerin tamamını paylaşmamaktadır. Bitcoin sisteminde yapılan transfer işlemlerinde, Bitcoin gönderen ve alan hesapların sahipliği anonimdir. Yani hesap numaraları ve gönderime ilişkin diğer hesaplar anlık olarak paylaşılmasına rağmen, hesap sahiplerinin gerçek kimliği bilinmemektedir. (ECB, 2015) Bu bakımdan Bitcoin özellikle kara para aklama ve yasadışı alışverişlerde kullanılabilir. (Möser, Böhne ve Breuker, 2013)

Bitcoin sistemi gizlilik sağlamakla kalmayıp aynı zamanda tüm işlemlerin takip edilebilmesini sağlar. Blok zincirinde kullanılan kriptografi teknolojisi iki temel işlevi aynı zamanda yerine getirebilmektedir. Birincisi alıcı ile gönderici arasındaki gizliliği

3. Kişilere karşı korumak, ikincisi ise sahtekarlıktan kaçınmak için dijital kimlikler kullanılmasıdır. (Dulupçu, Yiyit ve Yiğit, 2017)

2.7.3. İşlemlerin Hızlı ve Ucuz Olması

Bitcoin transferleri geleneksel para gönderme araçlarına göre oldukça hızlı ve ucuz gerçekleştirilmektedir. Transferler genellikle birkaç dakikalık zaman diliminde gerçekleşirken madenciler bu işlemi gerçekleştirdikleri için, işlemi yapan tarafından ödenen düşük ücretleri ve elbette yeni yaratılmış olan Bitcoinler'i paylaşmaktadır. (Trautman, 2014) İşlem ücretleri göndericinin tercihine göre belirlenmektedir, gönderici dilerse ücretsiz gönderim yapabilir ancak gönderimini hızlandırmak için tercihine göre bir gönderi ücreti de ödeyebilir. Elbette gönderisini yaparken madencilere ödeme yapan göndericilerin işlemleri öncelik alarak daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. (Grinberg, 2011)

2.7.4. İşlemler Geri Alınmaması

Bitcoin gönderimlerinde işlem gerçekleştirilip blok zincirine işlendikten sonra geri alınmazlar. Yani gönderimlerde ikincil bir uzlaşma mekanizması bulunmamaktadır. Bu durumda yanlış bir gönderim yapıldığında, hata yaptığınızı ve gönderiminizi geri almak istediğinizi belirtebileceğiniz tek kişi alıcıdır. Ayrıca göndericinin yanlış alıcıya gönderim yapması durumunda alıcının yalnızca hesap numarası biliniyor olduğundan iletişim kurmakta oldukça zor bir hal almaktadır. (Dulupçu, Yiyit ve Yiğit, 2017)

2.7.5. Değer Taşıyıcı Olması ve İzin Gerektirmemesi

Bitcoin borç değil, değer taşıyıcıdır. Banka hesaplarındaki paralar, bir tür borç senedir. Bir hesap, bir bankanın müşterisine olan borcunu temsil eder. Bitcoin bir borcu temsil etmez. Banka ve hükümetlerin, banka hesapları üzerindeki kontrol güçleri, Bitcoin de yoktur. Hiçbir güç Bitcoin'in kullanılmasını engelleyemez. İşlem yapmak için hiçbir kimseden veya kuruluştan izin alınması gerekmez, hiç kimse işlem yapılmasına engel olamaz. (Çarkacıoğlu, 2016)

2.7.6. Güvenlik

Sistemin güvenliği matematiksel olarak güvenilirliği ispatlanmış, kriptografik dijital imzalama metotları kullanılarak sağlanır. Sistem kendi içerisinde hataya yol

açmamakta ve kullanılan gizli/açık şifreleme metotları ile işlemlere sızılmamaktadır. Madencilik sistemin anlık güvenliğini sağlarken, blok zinciri ise kayıtların güvenli bir şekilde tutulmasını ve kötü niyetli kişilerin kayıtları değiştirememesini sağlar. (Bahçeli, 2018)

2.7.7. Bölünebilirlik

Bitcoin 8 basamağa kadar bölünebilir, dolayısıyla 0,00000001 Bitcoin'lik bir işlem yapmak mümkündür. En küçük birime Satoshi denir. Başka bir deyişle, 100 Milyon Satoshi 1 BTC'dir. (Yakupoğlu, 2016)

2.8. Altcoinler ve Bitcoin ile Karşılaştırılmaları

Bitcoin açık kaynak kodlu bir sanal para birimi olması, kendisinden sonra gelen sanal para birimlerine temel oluşturmasını sağlamıştır. Bitcoin'in teknolojik temelini kullanarak geliştirilen sanal kripto paralara alternatif coin veya kısaca altcoin denmektedir. Altcoinler para arzı, iş ispatı ve daha güçlü anonimlik gibi özellikleriyle birbirlerinden farklılaşmışlardır. Esasen altcoin denemelerinin her biri Bitcoin'in birer rakibidir (Dyhrberg, Foley ve Jiri, 2018).

Bitcoin'in dikkat çeken başarısı sayesinde, birçok Bitcoin'e alternatif sanal kripto para birimi yani altcoin ortaya çıkmıştır (Ciaian, Rajcaniova ve Kancs, 2018). Bu altcoinlerden ilki Ağustos 2011 tarihinde ortaya çıkan Namecoin (NMC) 'dir. Namecoin blok zinciri mekanizmasını kullanarak, sansüre dirençli alan adları oluşturmayı amaçlamıştır. (Antonopoulos, 2014)

Namecoin gibi Bitcoin'in açtığı yolda bazı özellikleri değiştirilerek oluşturulan birçok altcoin mevcuttur. Örneğin Litecoin, (LTC) Bitcoin'de ortalama 10 dakikayı bulan blok işleme süresini kısaltmayı ve transferler işlemlerini hızlandırmayı amaçlamıştır. Litecoin kullanılan işlemlerin onaylanma süresi ortalama 2,5 dakikadır. Litecoin temelde yalnızca Bitcoin madencilik sisteminde kullanılan algoritmaları basitleştirmiştir. (Ceylan, 2019)

Bitcoin'in popülaritesi arttıkça altcoin sayısı da artmıştır. 2011 ve 2012'de Bitcoin ve Litecoin'e dayalı birçok altcoin türetilmiştir. 2013 yılının başlarında 20 kadar altcoin rekabet halinde varlığını sürdürmekteydi (Antonopoulos, 2014). Coinmarketcap.com verilerine göre Ekim 2019 itibariyle 3.000'in üzerinde altcoin bulunmaktadır. Bu altcoinlerin toplam piyasa değeri ise 220 milyar Doların üzerindedir. (Coinmarketcap.com, 2019)

Bitcoin'in başarısı sebebiyle altcoin sayısını da hızla artmış ve <http://build-a-co.in> gibi otomatik altcoin projesi oluşturan siteler dahi hizmet vermeye başlamıştır (Ciaian, Rajcaniova, Kancs, 2018).

Sanal kripto para türü içerisinde yeni altcoinlerin türemesini kolaylaştıran projeler sayesinde altcoin sayısı giderek artmıştır. Bazı altcoinler başarısız olup kapanırken, altcoinlerin geneli Bitcoin fiyatları ile bağlantılı olarak spekülasyon hareketlerine maruz kalmış ve dalgalanmalar yaşayarak sanal kripto para borsalarında işlem görmeye devam etmiştir. Örneğin en büyük sanal kripto para borsalarından olan Binance üzerinde yüzlerce altcoinde alım satım yapılabilmektedir. (Binance.com, 2019)

Ortaya çıkan altcoinlerin bazıları Bitcoin'in başarısından spekülasyon kar elde etme amacı taşıırken bazı altcoinler ise denenmek istenen birer proje fikri olarak ortaya çıkmıştır. Örneğin Litecoin, madencilik işlemlerinde kullanılan elektrik sarfiyatını azaltmayı amaçlamış, PeerCoin ise madencilik verimini artırırken işlem güvenliğini de arttırmayı amaçlamıştır. Dash ise kişisel güvenliği arttırmak ve işlemlerin daha hızlı işlenmesini sağlamayı amaçlamıştır. Bununla birlikte BitShares ve Ethereum akıllı sözleşmeler yapılabilmesine olanak sağlayabilmek için başlatılmış altcoin projeleridir. (Ciaian, Rajcaniova, Kancs, 2018) Bununla birlikte Bitcoin sanal kripto para birimleri içerisinde en popüler olanı olarak varlığını sürdürmektedir. (Gronwald,2019)

Tablo 2.1. Toplam Piyasa Değerleri En Yüksek Olan 10 Sanal Kripto Para Birimi

Toplam Piyasa Değerine göre sıralama	Sanal Kripto PARA	Toplam Piyasa Değeri	Fiyat (USD)	24 SAATLİK İŞLEM (USD)	Sirkülasyondaki Toplam Adet
1	Bitcoin (BTC)	\$148.323.684.455	\$8.237,04	\$16.324.752.343	18.006.925 BTC
2	Ethereum (ETH)	\$18.825.613.133	\$173,91	\$6.837.529.399	108.251.784 ETH
3	Ripple (XRP)	\$12.818.114.264	\$0,296423	\$1.595.428.296	43.242.653.330 XRP
4	Bitcoin Cash (BCH)	\$4.195.079.080	\$232,14	\$1.567.151.949	18.071.325 BCH
5	Tether (USDT)	\$4.123.031.190	\$1,00	\$19.423.654.115	4.108.044.456 USDT
6	Litecoin (LTC)	\$3.486.052.122	\$54,88	\$2.561.196.496	63.519.979 LTC
7	Binance Coin (BNB)	\$2.876.391.955	\$18,49	\$236.048.256	155.536.713 BNB
8	EOS (EOS)	\$2.808.777.824	\$3,00	\$1.767.276.507	936.955.940 EOS
9	Bitcoin SV (BSV)	\$2.004.101.764	\$112,24	\$563.878.006	17.854.986 BSV
10	Stellar (XLM)	\$1.278.492.387	\$0,063811	\$185.528.072	20.035.618.152 XLM

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Verilerin elde edilış tarihi: 23.10.2019

Ekim 2019 tarihi itibariyle sanal kripto para piyasasında Bitcoin ile birlikte en yüksek market hacmine sahip 10 sanal kripto para birimi Tablo-2.1.'de gösterilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde toplam piyasa değeri en büyük altcoinler olan Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Bitcoin Cash (BCH), Tether (USDT), Litecoin (LTC, Binance Coin (BNB), EOS (EOS), Bitcoin SV (BSV) ve Stellar (XLM) incelenecektir. Bu incelemenin temelinde en büyük piyasa değerine sahip bu altcoinlerin tasarımsal farkları ile fiyat, günlük işlem hacmi ve piyasa değerleri Bitcoin ile karşılaştırılarak incelenecektir.

2.8.1. Ethereum

Ethereum, blok zinciri mekanizmasının değiştirilerek yeniden tasarlanmasıyla sözleşme yapmaya ve yürütmeye yardımcı olan bir altcoindir. Ethereum protokolünde para birimi Ether'dir. Ethereum oldukça karmaşık sözleşmelerin yapılmasına ve yürütülmesine yardımcı olur. (Antonopoulos, 2014)

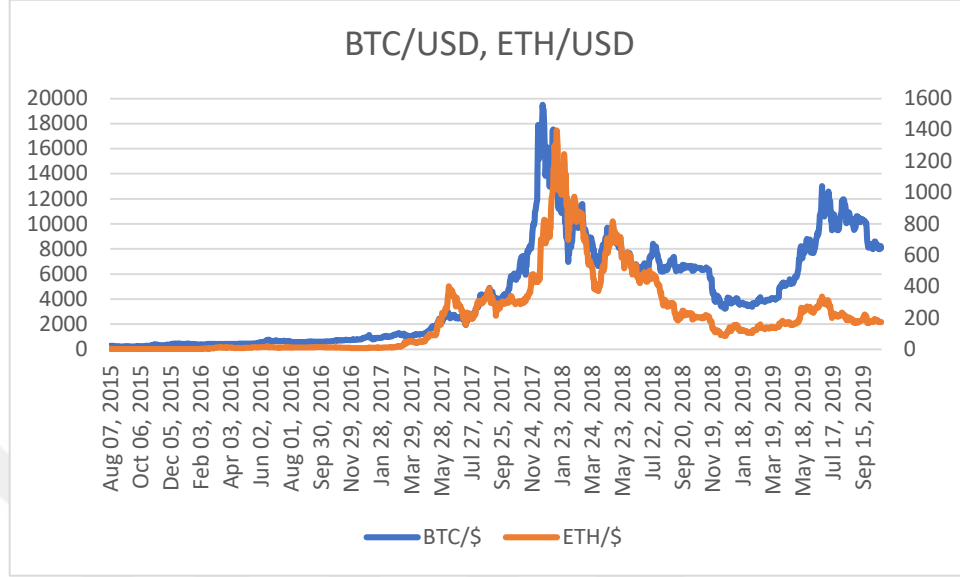
Bitcoin ve benzeri birçok altcoin blok zinciri mekanizmasında işleyen tek bir uygulamadır. Ancak Ethereum blok zincirini düzenleyerek bir protokol oluşturmuş ve bu sayede akıllı sözleşmelerin blok zinciri içerisinde çalışmasına imkân veren bir yapıdadır. Ethereum sisteminde Bitcoin’de olduğu gibi merkezi olmayan bir yapı mevcuttur. Bu sayede düzenlenen akıllı kontratlar merkezi kısıtlamalardan uzak bir şekilde gerçekleştirilebilir. Ethereum, Ether gönderilip alınmasının yanı sıra, blok zincirine akıllı kontratları bağlayabildiği için aynı zamanda merkezi olmayan altcoin üretimine de katkıda bulunmuştur. Ethereum’un yapısı Ethereum’u kullanarak uygulamaları blok zincirine bağlamayı mümkün kılar. Bu sayede altcoinler ve blok zincirine dayalı uygulamalar türetilmesine olanak sağlamıştır. Ethereum kullanarak ortaya çıkartılan altcoinlerin başarısı hem kendilerinin hem de Ethereum’un değerini arttırmıştır. Bu sayede Ethereum kısa sürede Bitcoin’e en yakın piyasa büyüklüğünü elde eden bir altcoin olmuştur. (Celestea, Corbet, Gurdgieva, 2019)

Ethereum bir dünya bilgisayarına benzetilmektedir. Programcılar blok zincirine bağlanarak kendi kodlarını çalıştırabilmekte ve bu sayede belirli kurallar çerçevesinde kendi uygulamalarını yürütebilmektedir. Bunun karşılığında Ethereum madencileri Bitcoin’deki işlem ücretlerine benzer şekilde Ether yani işletim ücretleri almaktadırlar. (Ata, 2019)

Ethereum’un başarılı mimarisi, Ethereum’un kurucusu olan Vitalik Buterin’e “Ethereum Bitcoin’in tahtını elinden alacak mı?” sorusunun yöneltilmesine sebep olmuştur. Hürriyet’in 13.12.2017 tarihli haberine göre Vitalik Buterin bu soruya: “Eğer dijital paralar ile Dünya’daki değerli kaynakları karşılayacaksak Bitcoin’i en popüler maden altın, Litecoin’i ise ondan sonra gelen gümüş olarak kabul edebiliriz. Bu durumda Ethereum diğerlerinden tamamen farklı olarak petroldür. Çünkü Ethereum’un arkasındaki teknoloji geleceğin internetinin enerji kaynağı olacaktır. Bu nedenle biz Ether’i ‘kripto yakıt’ olarak adlandırıyoruz. Ethereum platformunun ihtiyaç duyduğu enerji Ether (ETH) ile sağlanacak.” Şeklinde cevap vermiştir. (Hürriyet, 2017)

Ethereum’un zorluk ölçü birimi “Gas”dır. Türkçeye çevirdiğimizde gaz veya yakıt anlamına gelmektedir. Bu bakımdan Ethereum’un kurucusu Vitalik Buterin,

Hürriyet'in haberinde belirtildiği gibi fikrini hayata geçirirken sanal kripto para gelişimine bir yakıt olması için Ethereum'u başlattığı düşünülebilir.

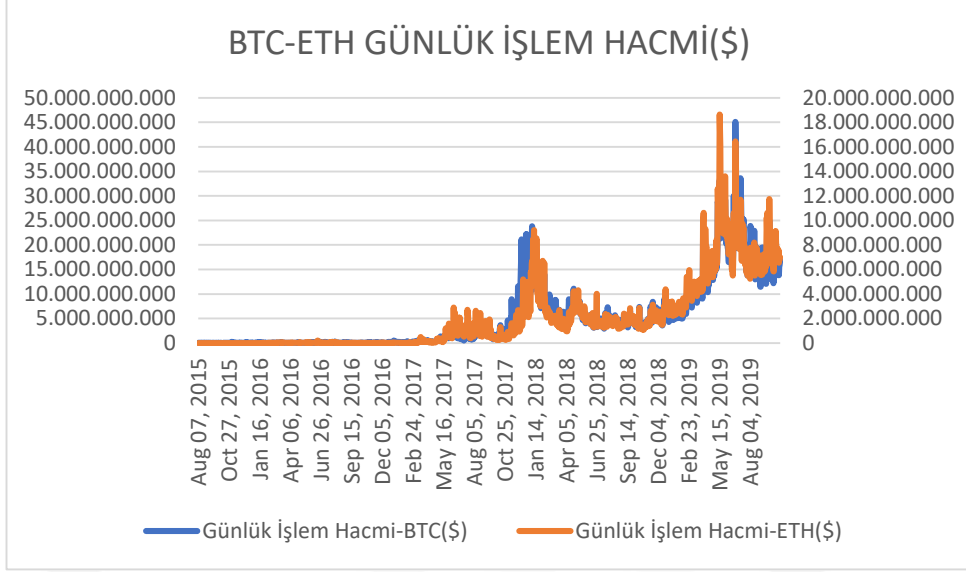


Şekil 2. 15. BTC/USD ve ETH/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde ediliş tarihi: 23.10.2019-not: ETH/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

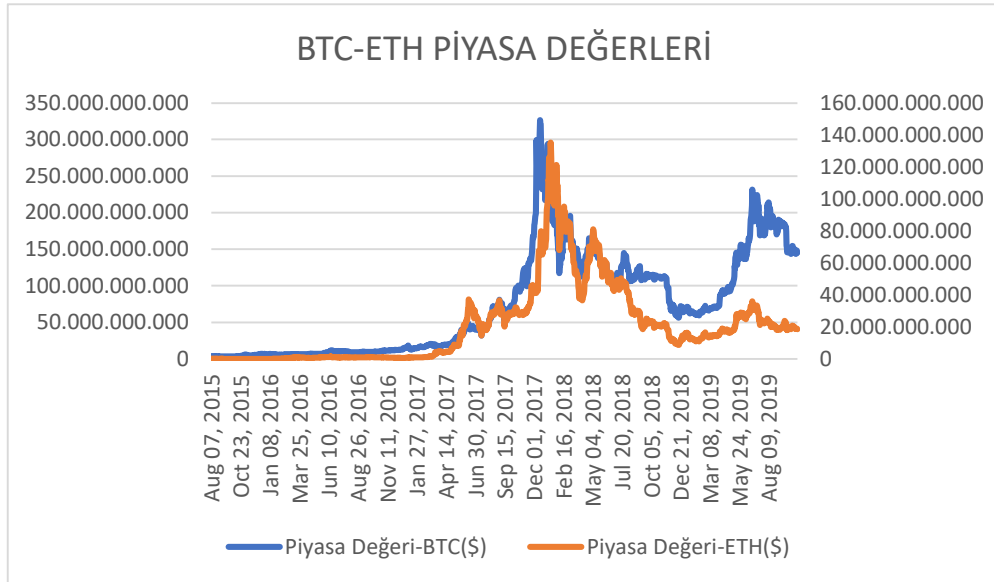
Yukarıdaki BTC/USD, ETH/USD fiyat grafiği incelendiğinde görüldüğü üzere ETHER fiyatının Bitcoin fiyatındaki gelişmeler ile paralel gelişmeler gösterdiği görülmektedir. Bitcoin en yüksek fiyatı olan 19.497\$ düzeyine 16 Aralık 2017 tarihinde ulaşırken, Ethereum günler sonra 13 Ocak 2018 tarihinde ulaştığı en yüksek fiyat düzeyi olan 1.396\$ düzeyine ulaşmıştır. Bitcoin ile Ethereum'un fiyat hareketlerinde farklı oranlarda da olsa birlikte hareket ettiği görülmektedir.



Şekil 2. 16 Bitcoin ve Ethereum Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilış tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-ETH eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Ethereum'un günlük işlem hacimlerinde Bitcoin'in işlem hacmine ulaşamadığı ancak Bitcoin işlem hacminin artış ve azalışları ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Ethereum'un en yüksek günlük işlem hacmine 16 Mayıs 2019 tarihinde, Günlük 18 milyar doların üzerinde işlem miktarıyla ulaştığı görülmektedir.



Şekil 2. 17. Bitcoin ve Ethereum Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilış tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-ETH Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Ethereum piyasa değeri incelendiğinde, fiyatı ve günlük işlem hacminde grldğu gibi hiçbir zaman Bitcoin'in değerini yakalayamamıştır. Ancak günlük işlem hacmi ve fiyatında da görülen Bitcoin ile benzer oranlarda artmak ve azalmak yine Ethereum piyasa değeri için de geğerlidir. Ethereum, fiyatının en yüksek olduğu 13 Ocak 2018 tarihinde piyasa değeri olarak da zirve yapmıştır. Bu tarihte Ethereum'un piyasa değeri 135 milyar \$ seviyesini geğmiştir.

2.8.2. Ripple (XRP)

Bitcoin'in öncülüğünü yaptığı merkezi olmayan sanal kripto para projesi, Satoshi Nakamoto'nun 2008 yılındaki "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adlı ęalıřmasında başarılı bir denemeyle kendini göstermiştir. Ancak bu tarihten önce de benzer projeler ortaya atılmış fakat Bitcoin'in yarattığı etkiye yaklaşabilen olmamıştır. Örneğin Ripple projesi, 2004 yılında Ryan Fugger tarafından oluşturulmuştur. Amacı merkezi olmayan bir sanal para sistemi oluşturmaktır. Ancak projenin sanal kripto para devrine girmesi ancak 2012 yılında Chris Larsen ve Jed McCaleb tarafından oluşturulan protokol ile mümkün olmuştur. Ripple projesi hem Bitcoin ile benzer Şekilde hem bir sanal para birimi hem de dijital bir ödeme ağı teknolojisini içinde barındırmaktadır. Ripple projesinde sanal para birimi olan Ripple (XRP) göndermeye yarayan ağ sisteminin adı RippleNet'dir (Ata, 2019).

Ripple projesinin Bitcoin ve Ethereum'dan en önemli farkı, Ripple'ın madenciliğinin yapılmıyor oluşudur. Bitcoin ve Ethereum'da kullanılan blok zinciri yani kayıt defteri sisteminin işlemesine yarayan madencilik işlemlerini, dileyen herkes sisteme entegre olarak yaparken Ripple sisteminde bu işlemi bir Şirket yürütmektedir. Ripple sisteminde kayıt sistemi Bitcoin'deki gibi iş ispatına ve dolayısı ile yoğun enerji kullanımına gerek duymamaktadır. Bağımsız sunucularının paylaştığı ortak bir veri tabanı ile kayıt sistemi yürütülmektedir. Ripple, iki taraf arasında itibari paradan altına kadar her türlü değerin anında ve düşük maliyet ile transferini sağlamak için kurulmuştur (Ata, 2019).

Bitcoin ve Ethereum gibi biręok sanal kripto para birimi sistemin işleyişini sağlayan madencilere verilen ödüller ile para arz mekanizmasını sağlarken, Ripple diğer sanal

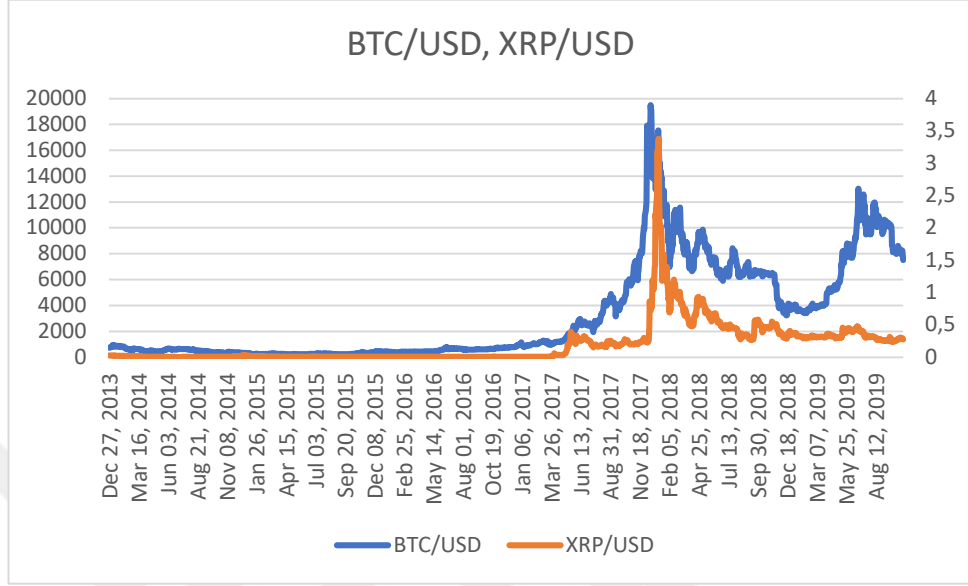
kripto para birimlerinden farklı olarak madencilik işlemi içermez. Bu işlemi kendi yapacağını taahhüt eden Ripple Şirketi, diğer sanal para birimlerinde yapılan işlemler karşılığında sağlanan para arzını, kendi politikasınca yapmıştır. Şirket toplam XRP sayısının 100 milyar adet ile sınırlı olacağını duyursa da para arzının artmasını engelleyecek bir sistem bulunmamakta ve diledikleri taktirde üreticileri 100 milyardan fazla Ripple yaratabilecektir. Ripple sisteminde Bitcoin, Ethereum ve diğer birçok sanal kripto paranın ortak özelliklerinden olan merkezi olmamak özelliğinin tam olarak bulunmadığı görülmektedir. Bu bakımdan Ripple, sanal bir kripto para birimindense sanal ödeme gücü olan bir hisse senedine benzetilmektedir (Gordon, 2018).

Ripple, Bitcoin'in en dikkat çeken özelliklerinden olan merkezi olmamak, madencilik, para arzının içselleştirilmesi gibi bazı özelliklerde farklılık göstermesine rağmen sunduğu düşük maliyetli hızlı transfer yapabilme yeteneği ile sanal kripto paralar içerisinde piyasa değeri en yüksek olanlardandır.

Ripple'in bu başarısının arkasında sunduğu bazı avantajlar yer almaktadır. Ripple'in yapısı incelendiğinde sanal bir kripto para birimi olmak yerine bir ödeme ağı oluşturmayı hedeflediğini görmekteyiz. İlk olarak uluslararası ödemelerde işlem süreleri 4 saniyeye kadar düşmektedir. Bu süreç Bitcoin'de ortalama 10 dakika ve bankacılık sisteminde günler sürmektedir. Bu hızlılığın yanı sıra Ripple kullanmak diğer birçok alternatifine göre çok daha ucuzdur. Ortalama olarak XRP ile yapılan gönderimlerden alınan işlem ücretleri 0,0011\$ kadar düşüktür. (Ant, 2019) Ripple gönderimlerde sunduğu bu avantajlar sayesinde kısa sürede yaygın bir kullanıma sahip olmuştur. American Express, MoneyGram ve Interbank Akbank ile birlikte Ripple kullanarak ödeme yapmayı sağlayan bazı şirketlerdir. (Ripple.com, Erişim Tarihi: 25.10.2019) Örneğin Akbank, Ripple kullandığını internet sitesinde şu sözler ile belirtmektedir:

“Teknolojik yeniliklerle müşterilere çözüm yaratmak amacıyla 2018 yılı içinde yüz tanıma teknolojisi ile Akbank Mobil'e giriş, Chatbot ile para transferi ve cep telefonu fatura ödeme, Robotik Süreç Otomasyonu, Ripple iş birliği ve Blokchain (blok zinciri)

altyapısı ile uluslararası para transferi gibi katma değeri yüksek, sektörde öncü projeler hayata geçirilmiştir.” (Akbank, Kısaca Akbank: Erişim tarihi:28.10.2019)

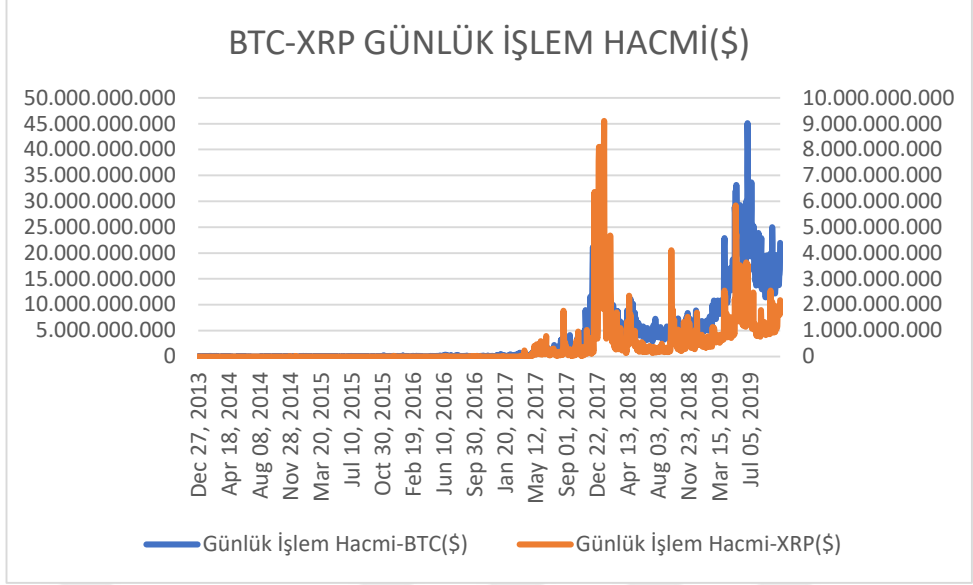


Şekil 2. 18. BTC/USD ve XRP/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: XRP/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Ripple fiyatı 2017 yılının ortalarına kadar istikrarlı bir trendde küçük çapta dalgalanmalar yaşarken, bu dönemden itibaren Bitcoin fiyatındaki ani yükselişin etkisi ile diğer sanal kripto para birimleri gibi Ripple'da büyük dalgalanmalara maruz kalmıştır. (Kristoufek, Vosvrda, 2019) 16 Aralık 2017 tarihinde Bitcoin fiyatının tarihi zirve noktasına ulaşmasından günler sonra, 7 Ocak 2018 Tarihinde Ripple 3,38\$ ile kendi tarihi zirve noktasına ulaşmıştır. Ripple fiyatı 16 Aralık 2017 tarihinde 0,75\$ iken 23 gün sonra 3,38 \$ ı görerek bu süreçte %350 değer kazanmıştır. Ripple fiyatında yaşanan bu büyük sıçrayış çok kısa sürmüş ve tarihi zirvesinden yalnızca 1 ay kadar sonra Ripple fiyatı 7 Şubat 2018 tarihinde 0,72\$'a kadar gerilemiştir. Grafikte görülebileceği gibi Ripple fiyatı son bir yıldır yüksek volatilitite göstermeksizin 0,34\$ ortalama fiyat ile işlem görmektedir.

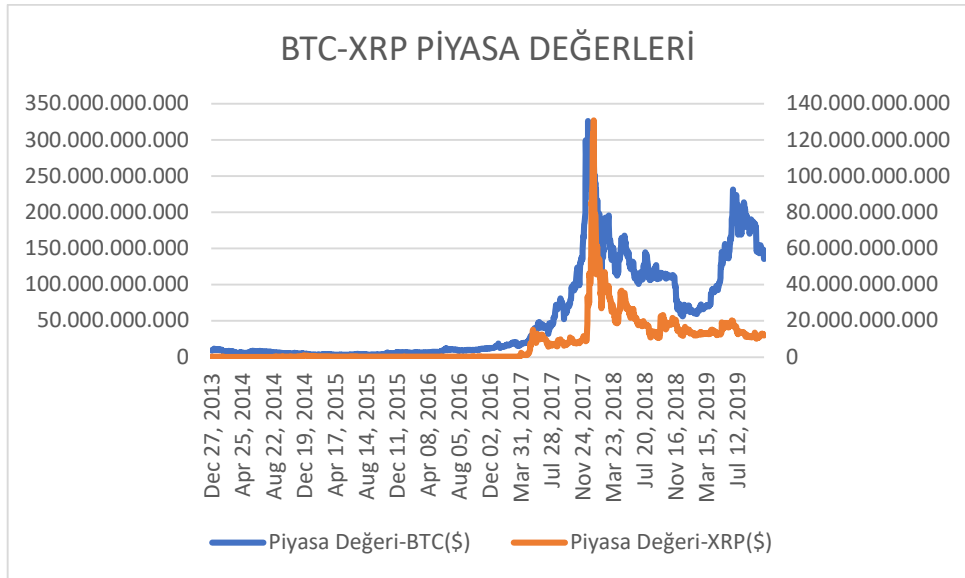


Şekil 2. 19. Bitcoin ve Ripple Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-XRP eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Ripple günlük işlem hacmi incelendiğinde en çok işlem yapıldığı gün olarak 18 Ocak 2018 tarihinde XRP/USD kurunun 1,6 ve işlem hacminin 9,1 milyar \$ olduğu görülmektedir. Bu tarihte Bitcoin'in dolar cinsinden fiyatı 11.474 \$ ve Bitcoin'in günlük işlem miktarı 15 milyar \$ 'ın üzerindedir.



Şekil 2. 20. Bitcoin ve Ripple Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

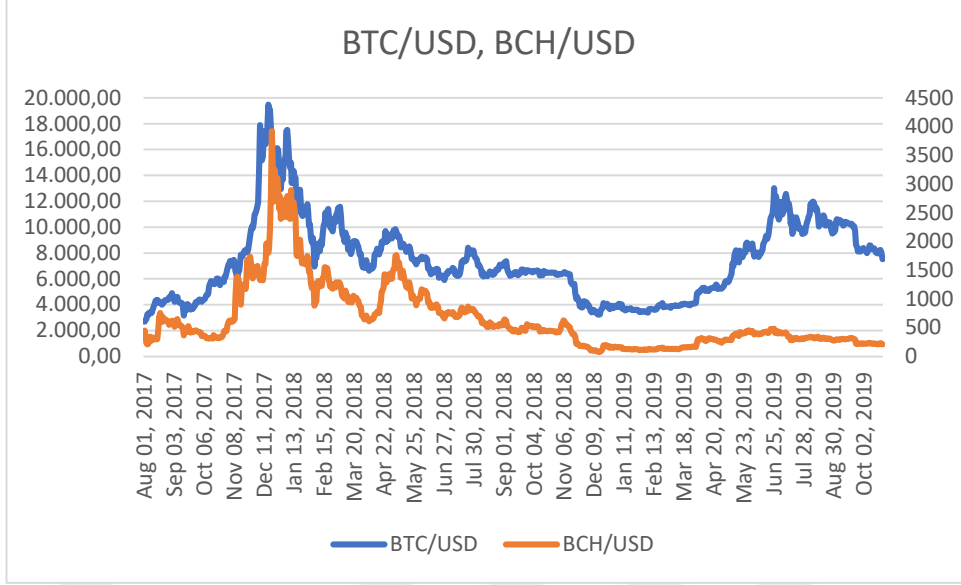
Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-XRP Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Ripple Piyasa değeri incelendiğinde, XRP/USD kurunun en yüksek olduğu 7 Ocak 2018 tarihinde piyasa değerinin de tarihi zirve yapıp 130,8 milyar \$'ı geçtiği görülmektedir. Bu tarihten sonra Ripple piyasa değeri fiyatındaki düşüş ile paralel olarak düşüşe geçmiştir.

2.8.3. Bitcoin Cash (BCH)

Bitcoin Cash (BCH) 2017 yılında Bitcoin projesi ve topluluğunun ikiye bölünmesiyle ortaya çıkmıştır. 2017 yılında Bitcoin sistemi bekleyen çok fazla işlem olması sebebiyle yavaşlamış ve Bitcoin üzerine yapılan tartışmalar sonucu Bitcoin topluluğunun bir kısmı yeni bir Bitcoin versiyonu yaratma girişimine başlamıştır. Bitcoin Cash aslında Bitcoin'e alternatif yeni bir kripto para birimi olarak değil, Bitcoin'in güncellenmiş bir versiyonu olarak ortaya çıkmıştır. Temelde getirdiği çok az değişiklik vardır. Bitcoin gibi bir arz ve madencilik mekanizması ve aynı tip blok zinciri kullanımına sahiptir. Birkaç algoritma değişikliği dışında teknik olarak farklılık göstermemekte yalnızca Bitcoin'de görülen yavaşlamaya bir çözüm olarak blokların içerisindeki işlem miktarının artırılmasını sağlamaktadır. Bitcoin bloklarına göre daha büyük işlemlerin bir blokta toplanması Bitcoin Cash'ın daha hızlı ve daha ucuz işlem yapmasına olanak sağlamıştır. Yani Bitcoin Cash madencilik işlemlerini kolaylaştırmak dışında önemli bir farklılık göstermemiştir. Bu bakımdan Bitcoin Cash, Bitcoin'in güncellenmiş bir versiyonudur denilebilir. (Coinkolik.com, 2019; Bitcoincash.org, 2019; Kwon, 2019)

Bitcoin Cash projesi baştan başlatılan bir proje olarak değil Bitcoin projesinin 2017 yılında bölünmesiyle ortaya çıkmıştır. Öyle ki proje başlatıldığı andan itibaren farklı bir kripto para birimi olarak işlese de Bitcoin Cash içinden doğduğu Bitcoin'in geçmişini içinde barındırır. Yani Bitcoin Cash başlatıldığı anda, cüzdanınızda ne kadar BTC'niz varsa o kadar BCH cüzdanınıza işlenmiştir. Aynı hesap ve güvenlik bilgileri ile kullanabildiğiniz bu BCH'ler sayesinde Bitcoin ile gönderirken maliyetli sayılabilecek küçük ödemeler için daha avantajlı bir gönderim sağlamıştır. (Bitcoincash.org, 2019)

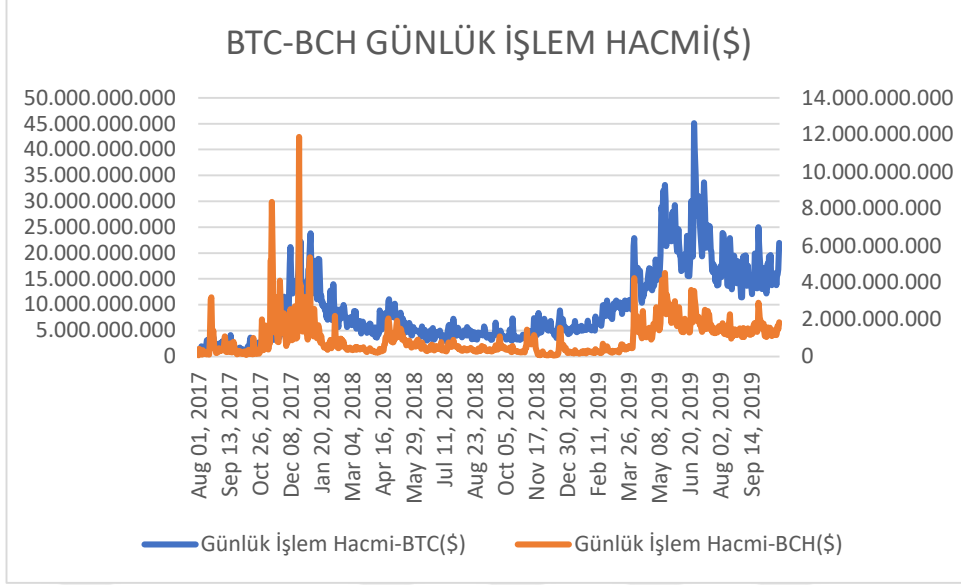


Şekil 2. 21. BTC/USD ve BCH/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: BCH/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

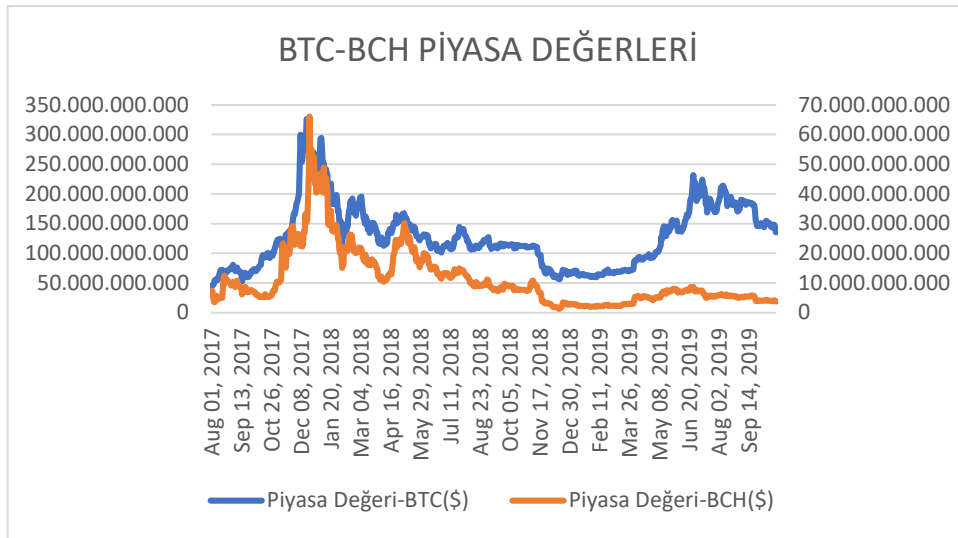
16 Aralık 2017 tarihinde Bitcoin tarihi zirve noktası olan 19.497\$ seviyesine ulaşmışken, bu tarihte Bitcoin Cash'in fiyatı 1801\$ olmuştur. Bitcoin'in ani yükseliş yaşadığı bu dönemde BCH/USD kuru yükselmeye devam ederek, 20 Aralık 2017 tarihinde 3.900 seviyesini geçmiştir. 19 Aralık 2017 tarihinde 2.800\$ seviyesinde olan BCH, 20 Aralık'ta 3.900\$'ı aşarak bir günde yaklaşık %40'lık bir fiyat artışı göstermiştir. Bu dönemden sonra Bitcoin'deki düşüş diğer birçok sanal kripto parayı olduğu gibi Bitcoin Cash'ide etkilemiş ve BCH/USD kuru tekrar bu seviyeleri görememiştir. BCH/USD kurundaki düşüş 6 Nisan 2018 tarihine kadar devam etmiş ve 610\$ seviyelerine kadar sürmüştür. Bu tarihten itibaren BTC deki toparlanmaya ayak uyduran BCH 9 Mayıs 2018 tarihinde 1600\$ seviyesini geçmiş ancak bu tarihten sonra düşüş trendine girmiş ve tarihi en düşük seviyesi olan 77\$ seviyesini 15 Aralık 2018 tarihinde görmüştür. Bitcoin Cash'ın 1 Ağustos 2017'den itibaren ortalama kapanış fiyatı 657\$ iken Bitcoin'in aynı dönemde ortalama kapanış fiyatı 7400\$'dır.



Şekil 2. 22. Bitcoin ve Bitcoin Cash Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilış tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-BCH eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Bitcoin Cash'in günlük işlem hacmi grafiğı incelendiğinde, Bitcoin'in işlem hacmine hiçbir zaman ulaşamadığı ancak Bitcoin işlem hacmine benzer bir dalgalanma gösterdiği görülmektedir. BCH'nin en yüksek işlem hacmi fiyatının tarihi zirve yaparak 3900\$ seviyesini geçtiğı 20 Aralık 2017 tarihinde, 11,8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 2. 23. Bitcoin ve Bitcoin Cash Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilış tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-BCH Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

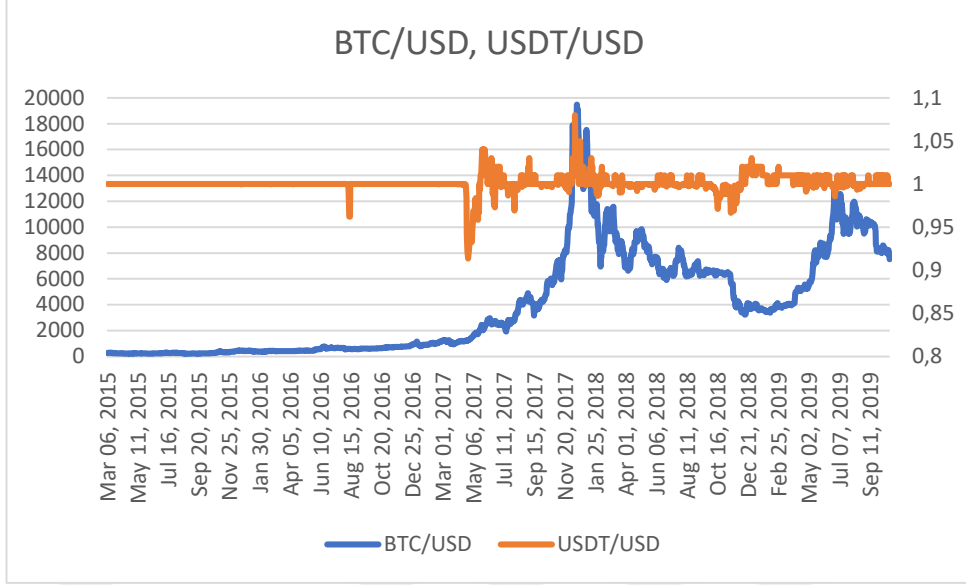
Bitcoin Cash'ın piyasa değeri incelendiğinde, fiyatının ulaştığı en yüksek seviye olan 3.900\$ ile aynı tarihte piyasa değerinin en yüksek değerini gördüğü ve 66,1 milyar dolar seviyesine kadar çıktığı görülmüştür. Aynı günde Bitcoin Cash en yüksek günlük işlem hacmini de yaşamıştır. Bitcoin Cash'in grafikte belirlenen aralık içerisinde ortalama piyasa değerinin 11,2 milyar dolar olduğu görülmektedir.

2.8.4. Tether (USDT)

Sanal kripto para piyasasında en büyük piyasa değerine sahip 5. sanal kripto para olan Tether'in en önemli iddiası değerini 1\$'a sabitlemektir. Tether fiyatında dalgalanmalar yaşanabilir olsa da fiyat grafiği incelendiğinde görülebileceği üzere diğer tüm sanal kripto paralardan daha istikrarlı bir sanal kripto para birimi olarak görülmektedir. (Wei, 2018)

Tether, blok zincirini kullanarak itibari paraların dijital ortamda kullanımını kolaylaştırılmak için 2014 yılında kurulan bir sanal kripto para sistemidir. Tether geleneksel finansal sisteme diğer birçok kripto paranın vadettiği alternatif olmak yerine, daha modern bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. (tether.to, Erişim Tarihi:26.10.2019)

Tether ortaya çıkış amacı istikrarlı ve sanal kripto paralar ile itibari paralar arasında köprü vazifesi görebilecek bir sanal kripto para birimi olmak olsa da Tether'in Bitcoin fiyatını yapay olarak arttırabilmek için üretilip kullanıldığına dair iddialar vardır. (Wei, 2018)

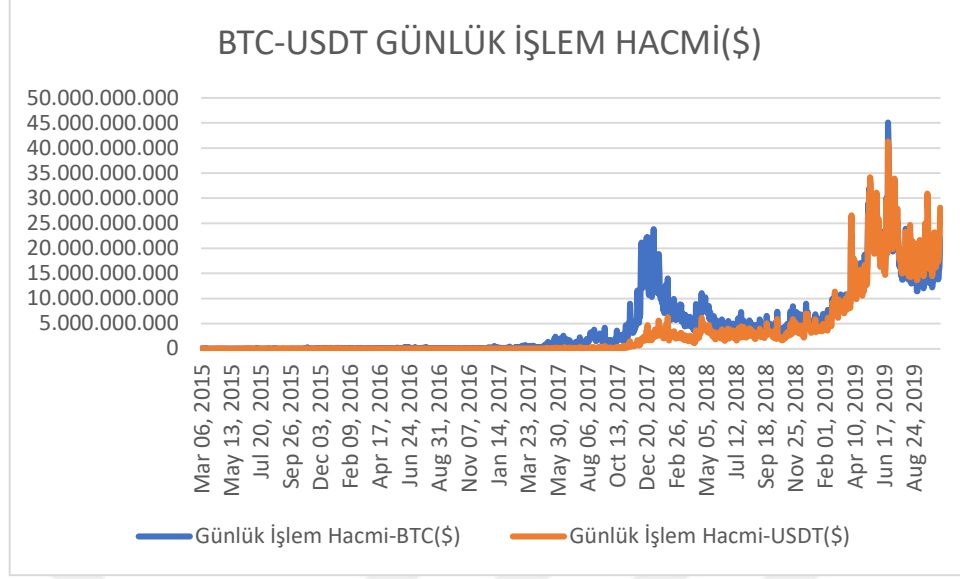


Şekil 2. 24.BTC/USD ve USDT/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: USDT/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2.dikey ekseninde gösterilmiştir.

USDT eğrisi incelendiğinde vadettiği istikrarı istisna dönemler haricinde yakaladığı görülebilir. 6 Mart 2015 ile 23 Ekim 2019 tarihleri arasında USDT/USD kurunun ortalama 0,99991 değerine sahip olduğu ve 1\$ 'a sabitleme çalışmasının büyük oranda yakalandığı görülmektedir. USDT'nin hedefinden en çok uzaklaştığı tarihler ise: 25 Nisan 2017'de en düşük seviyesi ile 0,91 ve 12 Aralık 2017 tarihinde 1,08 ile en yüksek seviyesi olmuştur. Bu veriler incelendiğinde USDT'nin hedefinden en fazla %9 saptığı görülmektedir. Elbette bu bölümde incelenen diğer sanal kripto para birimlerinin bir hedef fiyat düzeyi olmaması göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak USDT'nin istikrar konusunda en büyük 10 kripto sanal para içerisinde en iyi fiyat istikrarını sağlayan sanal kripto para birimi olduğu söylenebilir.



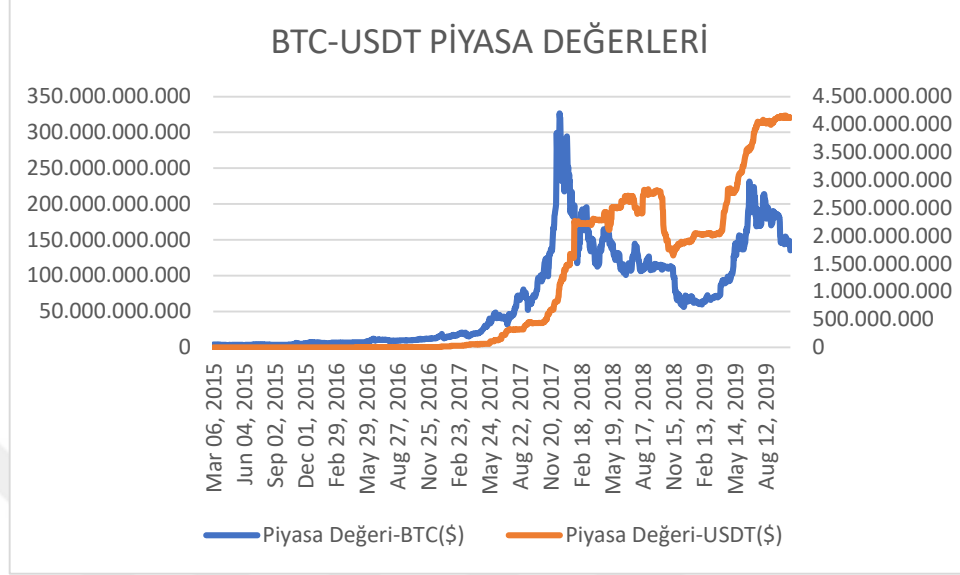
Şekil 2. 25. Bitcoin ve Tether Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Diğer sanal kripto para birimlerinin günlük işlem hacmi grafiklerinde Bitcoin'e ait günlük işlem hacmi 1.dikey eksende gösterilirken, diğer sanal kripto para biriminin günlük işlem hacmi 2. Dikey eksende gösterilmiştir. Diğer kripto para birimlerinde günlük işlem hacimleri değer olarak Bitcoin'e ait eğri ile karşılaştırıldığında görsel olarak bir anlam ifade edemeyecek kadar küçük seviyelerde kalmıştır. Bu sebeple daha detaylı analiz yapılabilmesi için Bitcoin'e ait eğriler 1. Dikey eksen ve diğerleri 2. Dikey eksende gösterilmiştir. Bu konudaki tek istisna Tether olmaktadır. USDT/USD ve Tether piyasa değerinde aynı düzenleme devam etmesine karşın, Tether günlük işlem hacmi grafiği Bitcoin ile aynı eksende gösterilebilecek kadar yakın değerler içermektedir.

Tether günlük işlem hacmi incelendiğinde, ilk olarak belirtmek gerekir ki bu bölümde incelenen en büyük piyasa değerine sahip 10 kripto para birimi içerisinde yalnızca Tether günlük işlem hacmi bakımından Bitcoin'e yaklaşabilmiş ve hatta bazı dönemlerde Bitcoin'den daha yüksek günlük işlem hacmine erişebilmiştir. Günlük USDT işlem hacminin en yüksek olduğu tarih 26 Haziran 2019'te 41,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu tarihte Bitcoin'in günlük işlem hacmi 45,1 milyar dolardır. 16 Mayıs 2019 tarihinde Bitcoin'in günlük işlem hacmi 33,1 milyar dolarken, Tether'in günlük işlem hacmi 34,1 milyar dolar olarak gerçekleşmiş ve günlük işlem hacmi bakımından Tether, Bitcoin'i geçmiştir. Bu tarihte Bitcoin'in toplam piyasa değeri 139,5 iken Tether'in 2,8 milyar dolardır. Buradan çıkan sonuç bu tarihte Tether toplam piyasa değeri 2,8 milyar dolar fakat günlük işlem hacmi 34,1 milyar dolardır. Tether genel olarak toplam piyasa değerinden daha fazla günlük işlem hacmine sahiptir. Yani 16 Mayıs 2019 tarihinde her USDT'nin gün içerisinde 12 kez yer değiştirdiği sonucuna ulaşılır. 6 Mart 2015 ile 23 Ekim 2019 tarihleri arasında

USDT'nin ortalama dolaşım hızı 1,34 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda tüm Tether'lerin gün içerisinde birden fazla kez el değiştirdiği söylenbilir.



şekil 2. 26. Bitcoin ve Tether Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

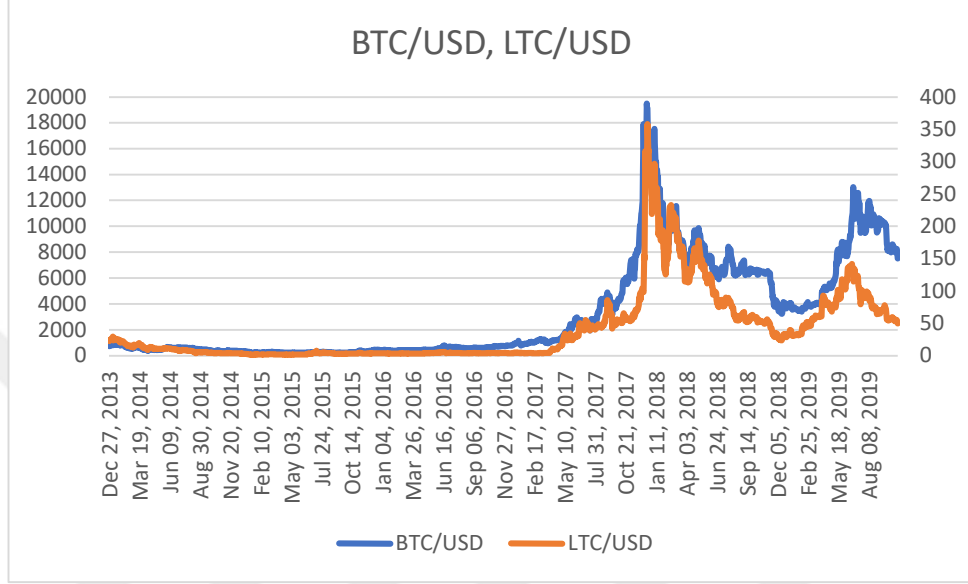
Not: Verilerin elde edilif tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-USDT Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Tether piyasa değeri incelendiğinde, fiyatı ve günlük işlem hacminde olduğu gibi Tether piyasa değerinin de Bitcoin ile eşgüdümlü hareket etmediği görülmektedir. Tether en yüksek piyasa değerine 4,1 milyar dolar ile 11 Ekim 2019 tarihinde erişmiştir. Piyasa değeri toplam miktar ile piyasa fiyatının çarpımı olduğundan, piyasa fiyatını doğrudan etkileyen unsurlar yalnızca piyasa fiyatı ve toplam arz edilmiş sanal kripto para miktarıdır. Tether'in fiyatının stabil olduğu göz önüne alınırsa Tether piyasa değeri eğrisinin değerindeki değişimleri genel olarak arz edilen USDT miktarındaki değişimle zdeşleştirebiliriz.

2.8.5. Litecoin (LTC)

Litecoin (LTC) Bitcoin'e alternatif olarak çıkan ilk altcoinlerdendir. 2011 yılında eski bir Google alışanı tarafından kurulmuştur. Bitcoin sisteminde ortalama olarak 10 dakikada bir olan blok oluşturma süresini 2,5 dakikaya kısaltmış ve madencilik işlemlerini kolaylaştırmıştır. Litecoin temelde transferleri daha hızlı ve daha düşük maliyetler ile gerçekleştirirken, Bitcoin'de 21 milyon olan toplam arz sınırını 84

milyon adet olarak belirlemiştir. 2014 yılında 500 kadar altcoin varken bunların yarısının Litecoin'i temel alan altcoinlerin oluşturduğu görülmüştür. Litecoin tasarımı itibariyle Bitcoin ile aynı prensipleri temel almaktadır (Antonopoulos, 2014; Ceylan, 2019).

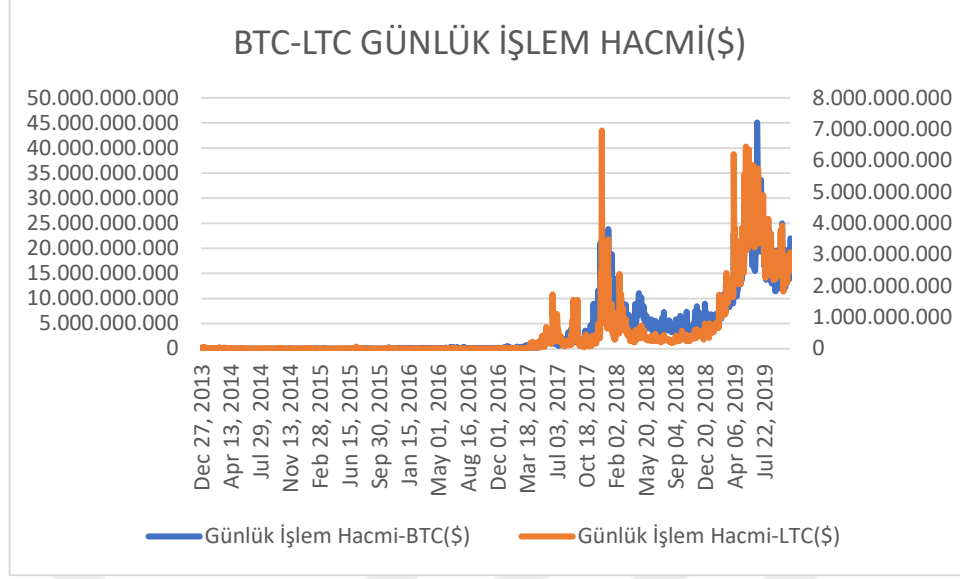


Şekil 2. 27. BTC/USD ve LTC/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: LTC/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2.dikey ekseninde gösterilmiştir.

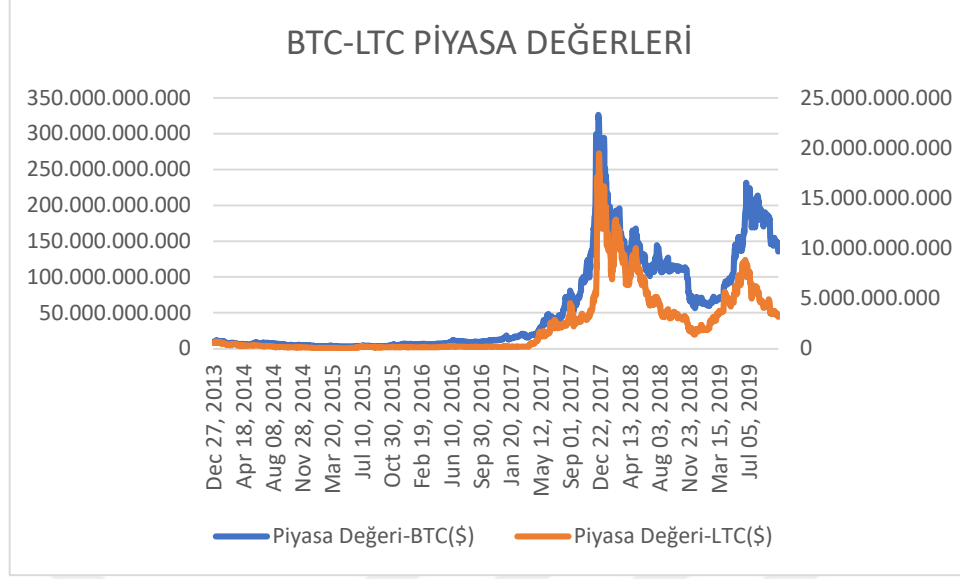
Litecoin ile Bitcoin fiyat hareketleri incelendiğinde grafikte görülebileceği gibi LTC/USD KURU hiçbir zaman BTC/USD kurunun değerini yakalayamamıştır. Ancak Litecoin fiyatının, Bitcoin fiyatı ile eşgüdümlü hareket ettiği görülmektedir. Bitcoin fiyatında başlayan yükselişin diğer sanal kripto paralarda olduğu gibi Litecoin 'ide etkilediği ve bu döneme kadar daha istikrarlı bir çizgide olan Litecoin'in, 2017'nin ortalarından itibaren Bitcoin ile benzer yükseliş ve düşüşler yaşadığı görülmektedir. (Kristoufek, Vosvrda, 2019) LTC/USD kuru 18 Aralık 2017 tarihinde en yüksek değeri olan 358\$ seviyesine ulaşmıştır. Bu tarih Bitcoin'in de tarihi zirve noktası olan 19.000 \$ seviyesine eriştiği tarihtir. Litecoin'in en düşük değeri ise 14 Ocak 2015 tarihinde 1,16\$ olarak görülmektedir. İncelenen dönem (27 Aralık 2013-23 Ekim 2019) içerisinde bu tarih Bitcoin fiyatının da en düşük seviyesi olan 178,1\$ seviyesine indiği tarihtir. Coinmarketcap.com'dan elde edilen verilere göre Litecoin, zirve ve en düşük fiyat seviyelerini Bitcoin ile aynı tarihlerde yaşamıştır.



Şekil 2. 28. Bitcoin ve Litecoin Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde ediliş tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-LTC eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Litecoin günlük işlem hacmi incelendiğinde 12 Aralık 2017 tarihinde en büyük günlük işlem hacmi olan 6,9 milyar dolara eriştiği görülmektedir. Bu tarihte Bitcoin'in günlük işlem hacmi 14,6 milyar dolardır. Litecoin'in en düşük günlük işlem hacmi ise 17 Mayıs 2015 tarihinde 481,7 bin dolar olarak gerçekleşmiştir. Litecoin bazı günlerde Bitcoin günlük işlem hacmini geçerek piyasada en çok işlem gören sanal kripto para birimi olmuştur. Örneğin 17 Haziran 2017 tarihinde Bitcoin günlük işlem miktarı 1,5 milyar dolar iken Litecoin günlük işlem miktarı 1,7 milyar dolar olmuştur.



Şekil 2. 29.Bitcoin ve Litecoin Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

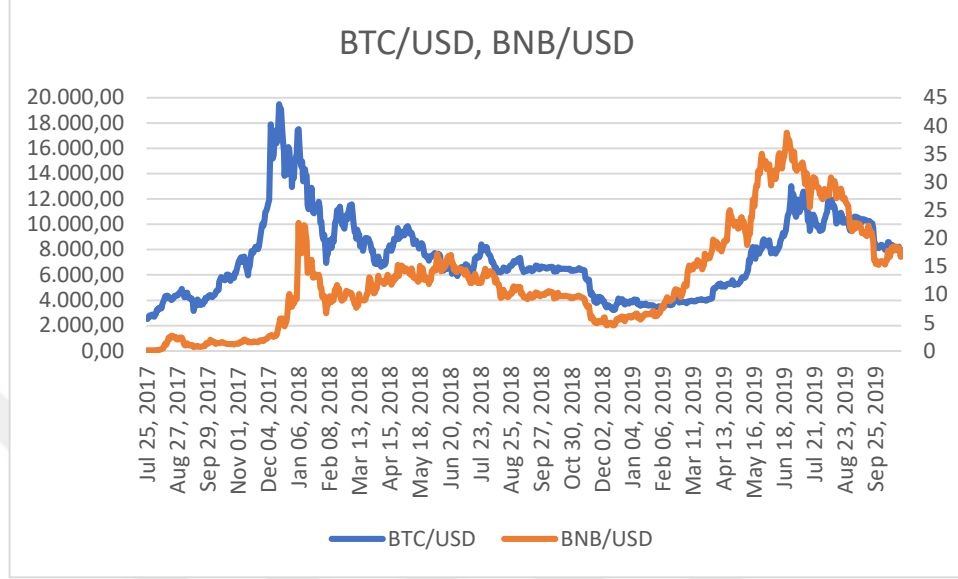
Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-LTC Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Litecoin piyasa değeri incelendiğinde en yüksek piyasa değerine 18 Aralık 2017 tarihinde 19,4 milyar dolar ile ulaştığı görülmektedir. Bu tarihte Bitcoin piyasa değeri 320,1 milyar dolardır. En düşük piyasa değeri ise fiyatının en düşük seviyesi olan 1,16\$'ın görüldüğü tarih olan 14 Ocak 2015 tarihinde 41,1 milyon dolar ile gerçekleşmiştir. Arz mekanizmasının Bitcoin'e benzer olması ve fiyat hareketlerinin Bitcoin ile benzerlik göstermesi sebebiyle Litecoin piyasa değeri Bitcoin piyasa değerine benzer bir eğri çizmektedir.

2.8.6. Binance Coin (BNB)

Binance Coin Malta merkezli sanal kripto para borsası Binance.com'un kendi çıkardığı sanal kripto para birimidir. Binance Coin sistemi Bitcoin, Litecoin ve Ethereum'a dayalı hibrit bir blok zinciri mekanizması kullanmaktadır. Binance Coin saniyede 1.4000.000 işlem kapasitesine sahiptir. Binance borsası kendi sanal kripto para birimi olan BNB'nin kullanılmasını teşvik etmek için kullananlara teşvikler sağlamaktadır. (Wang, Bellavitis ve DaSilva, 2018; Gohwong, 2018) Binance sisteminde toplam arz yaklaşık 187 milyon olarak belirlenmiştir. Binance sistemi toplamda 100 milyon BNB kalana kadar işlem gören BNB'nin yakarak sonuçta yalnızca 100 milyon BNB ile işlemeye devam edecektir. (Binance.com, Erişim

Tarihi:27.10.2019) Herhangi bir sanal kripto parayı yakmak onu sistemden çekmek ve yok etmektir. Yani itibari paranın tedavülden kaldırılıp yerine yeni emisyon yapılmaması gibi düşünülebilir.

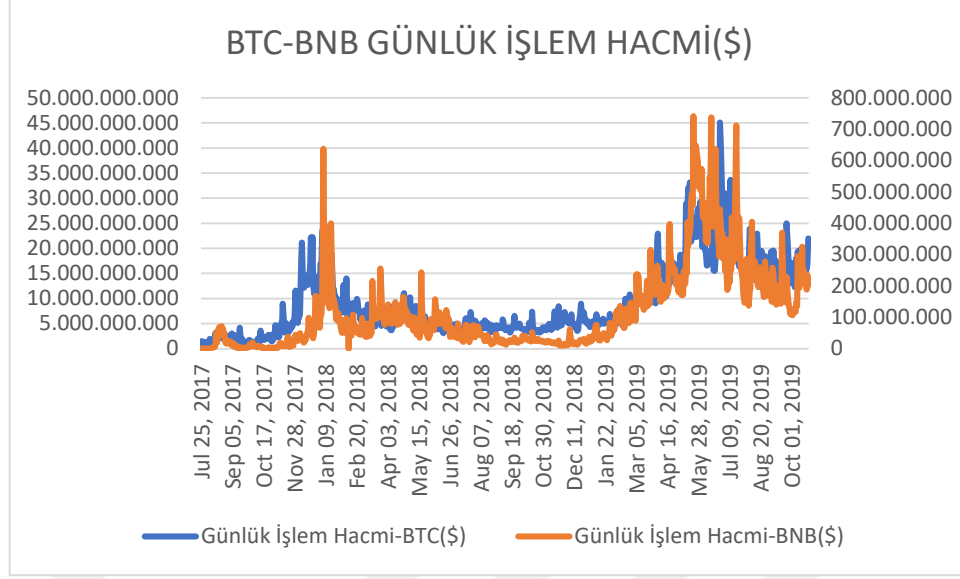


Şekil 2. 30. BTC/USD ve BNB/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edildiği tarihi: 23.10.2019-not: BNB/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2.dikey ekseninde gösterilmiştir.

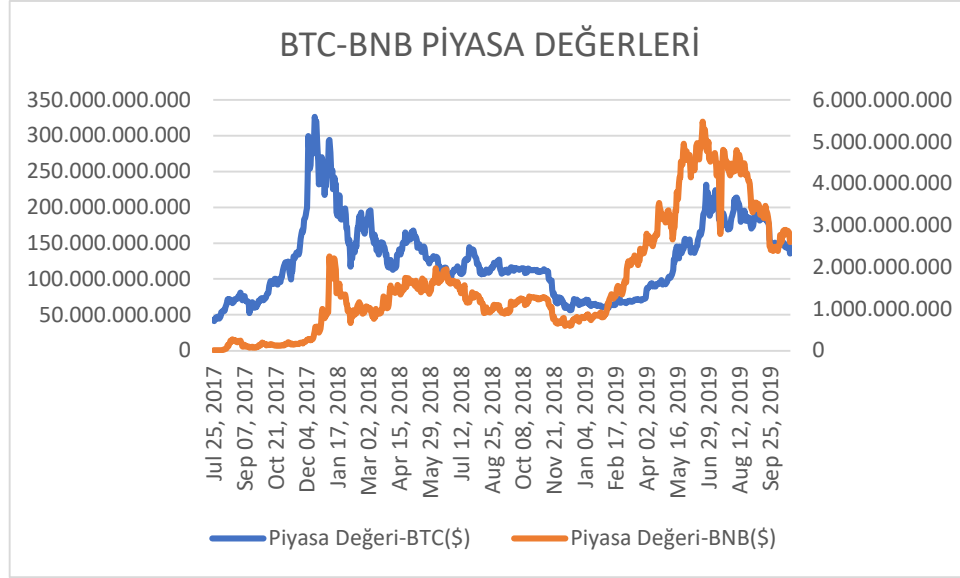
BNB/USD grafiği incelendiğinde BTC/USD kuru ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. BNB/USD kurunun en yüksek olduğu tarih 21 Haziran 2019 ve en yüksek değeri 38,82'dir. Bu tarihte Bitcoin fiyatı tekrar 10 bin doların üzerine çıkmıştır. Binance Coin'in en düşük kapanış değeri ise 1 Ağustos 2017 tarihinde 0,099\$'dır.



Şekil 2. 31. Bitcoin ve Binance Coin Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-BNB eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Binance Coin günlük işlem hacmi incelendiğinde Bitcoin'e benzer bir eğri çizdiği görülmektedir. Binance Coin en yüksek günlük işlem hacmini 21 Mayıs 2019 tarihinde günlük 742,3 milyon dolar ile görmüştür. Bu tarihte Bitcoin günlük işlem hacmi ise 25,1 milyar dolardır. En düşük günlük işlem hacmini ise 9 Şubat 2018 tarihinde görmüştür. Ancak bu tarih bir istisna teşkil eder ve tekrarlanmamıştır. 9,2 bin dolarlık işlem hacmi dışında en düşük günlük işlem hacmi 25 Temmuz 2017 tarihinde 145,2 bin dolardır.



Şekil 2. 32. Bitcoin ve Binance Coin Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-BNB Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

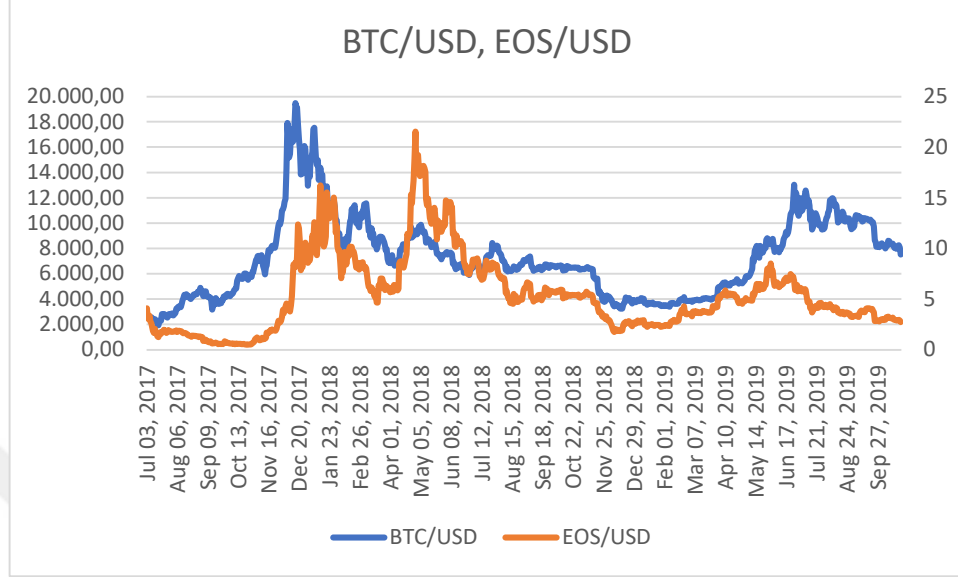
Binance Coin piyasa değeri incelendiğinde en yüksek piyasa değerinin 21 Haziran 2019 tarihinde 5,4 milyar dolar olduğu görülür. En düşük piyasa değeri ise 9,9 milyon dolar ile 1 Ağustos 2017 tarihinde gerçekleşmiştir.

2.8.7. EOS (EOS)

EOS, Cayman Adalarında bulunan bir şirketler grubunca oluşturuldu. EOS projesi kendisi ile aynı adı taşıyan bir sanal kripto para birimine sahiptir. Toplam arz sınırı 1 milyar EOS olarak belirlenen EOS'un fiyatında şirketlerce bir belirleme yapılmaksızın piyasada oluşacak arz talebin belirlenmesine izin verildi. (Stergiou, 2019)

Daha önce belirtildiği gibi altcoinler Bitcoin'in koyduğu temel esaslardan bir veya birkaçının değiştirilmesiyle oluşturulan yeni sanal kripto para birimleridir. EOS'un temel farkı işlem hızının artırılmasıdır. Saniye başına işlem yapabilme kabiliyeti olarak Bitcoin saniyede 7 işlem, Ethereum saniyede 15-20 işlem yapabilirken Ripple saniye başına işlem kapasitesini 1.500'e çıkartabilmiştir. Ancak VISA'nın saniyede 24.000 işlem kapasitesi ile karşılaştırıldığında sanal kripto paraların işlem kapasitesi yetersiz kalmaktadır. Buna ek olarak hem Ethereum hem de Bitcoin ağları ufak çapta ödemeler için önemli sayılabilecek işlem maliyetlerine tabidir. (Stergiou, 2019)

EOS'un temel amacı daha hızlı işlemler sunarken maliyetleri düşürmektir. (Xu vd., 2018)

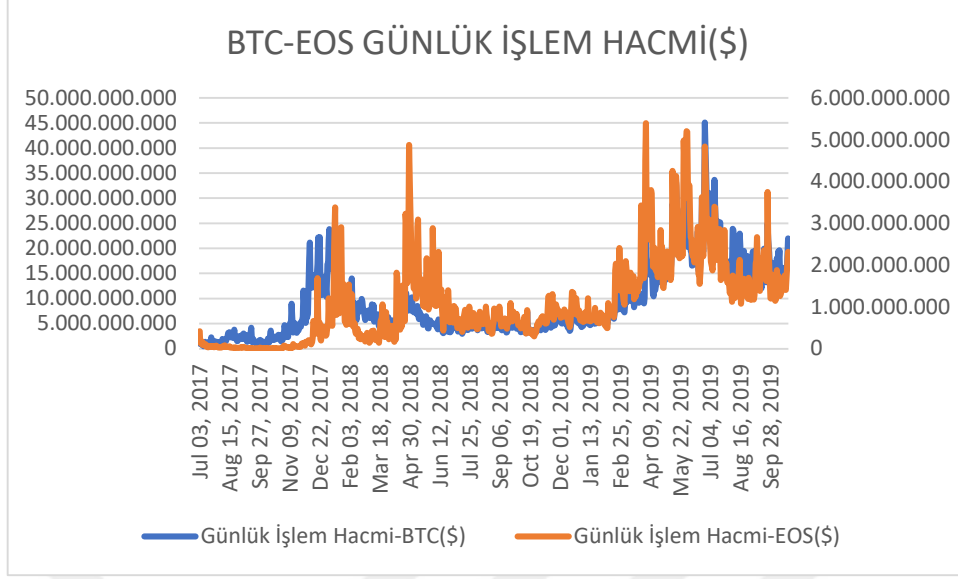


Şekil 2. 33. BTC/USD ve EOS/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde ediliş tarihi: 23.10.2019-not: EOS/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

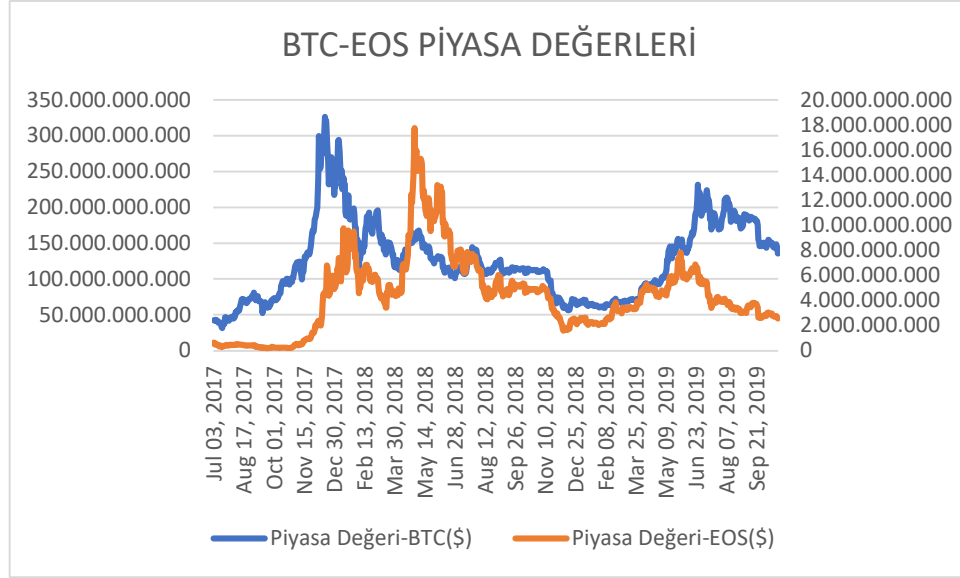
EOS/USD kuru incelendiğinde en yüksek değerine 29 Nisan 2018 tarihinde 21,51\$ ile eriştiği görülmektedir. Bu tarihte Bitcoin fiyatı 9,4 bin dolardır. En düşük değeri ise 23 Ekim 2017 tarihinde görülen 0,49\$'dır. EOS/USD ve BTC/USD grafiği incelendiğinde EOS fiyatının Bitcoin fiyatı grafiği ile bazı dönemler benzer hareketler gösterirken (örneğin Ağustos 2018 ile Haziran 2019 arası) bazı dönemler (örneğin Ağustos 2017 ile Kasım 2017 arası) farklı bir eğri çizdiği görülmektedir.



Şekil 2. 34. Bitcoin ve EOS Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde ediliş tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-EOS eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

EOS günlük işlem hacmi incelendiğinde genel olarak Bitcoin işlem hacmine benzerlik gösterdiği ancak bazı dönemlerde (örneğin 29 Nisan 2018) kısa süreli ani yükselişler gösterdiği görülmektedir. EOS en yüksek günlük işlem hacmine 3 Nisan 2019 tarihinde 5,3 milyar dolar ile eriştiği görülmektedir. Bu tarihte Bitcoin'in günlük işlem hacmi 22,8 milyar dolardır. EOS'un en düşük günlük işlem hacmi ise 22 Eylül 2017 tarihinde 4,5 milyon dolar olarak gözlemlenmiştir. Bu tarihte Bitcoin günlük işlem hacmi ise 1,1 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 2. 35. Bitcoin ve EOS Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

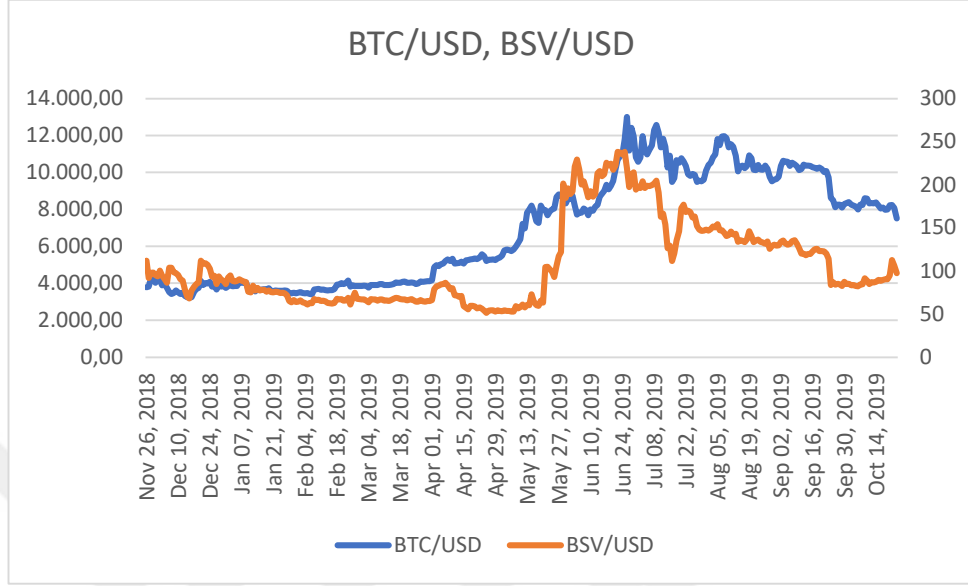
Not: Verilerin elde edilış tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-EOS Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

EOS piyasa değeri incelendiğinde Bitcoin piyasa değerindeki değişimleri farklı oranlarda takip ettiği görülebilir. Örneğin Kasım 2017 ile Şubat 2018 tarihleri arasında Bitcoin fiyatı ve dolayısı ile piyasa değeri önce yükselip sonra düşerken, EOS piyasa değeri daha düşük oranda yükselmiş ve daha düşük oranda düşmüştür. Nisan 2018 İçerisinde Bitcoin piyasa değerinde yükselme görülmektedir. Bu dönemde EOS piyasa değeri, Bitcoin piyasa değerinden daha hızlı yükselmiş ve Bitcoin piyasa değeri düşerken EOS daha fazla düşmüştür. Burada EOS-Bitcoin piyasa değerlerinin kırılma noktalarının benzer olduğuna dikkat edilmelidir.

2.8.8. Bitcoin SV (BSV)

Ripple gibi arz mekanizması baştan gerçekleştirilmiş olan sanal kripto paralar olduğu gibi Bitcoin ve bazı türevlerinde arz mekanizması madencilik işlemi ile sağlanır. Madencilik Bitcoin ve benzer blok zinciri mekanizması kullanan altcoinler için hayati öneme sahiptir. Bazı altcoinler özgün birer denemeyken bazıları Bitcoin, Ripple ve Ethereum gibi başarılı görünen projelerin çeşitlendirilmiş halleridir (İslam, Mäntymäki ve Turunen, 2019). Bitcoin Satoshi Vision (Bitcoin SV), önde gelen madenci havuzlarından olan CoinGeek in talebi üzerine diğer Bitcoin madencilerinde katılımı ile oluşturulmuş orijinal Bitcoin tasarımıdır. Bitcoin SV, Bitcoin Cash blok zinciri mekanizmasından türetilmiş ve madenciler için daha net bir seçenek sunarak

güvenilir bir şekilde uygulama veya web siteleri kurmasına izin vermeyi amaçlamaktadır. (bitcoinsv.io, Erişim Tarihi:29.10.2019)

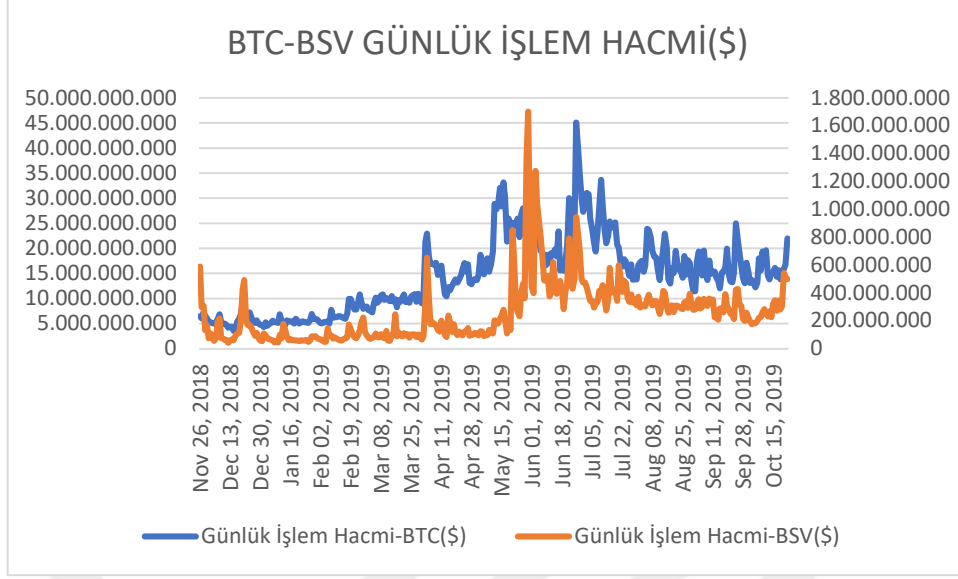


Şekil 2. 36. BTC/USD ve BSV/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: BSV/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2.dikey ekseninde gösterilmiştir.

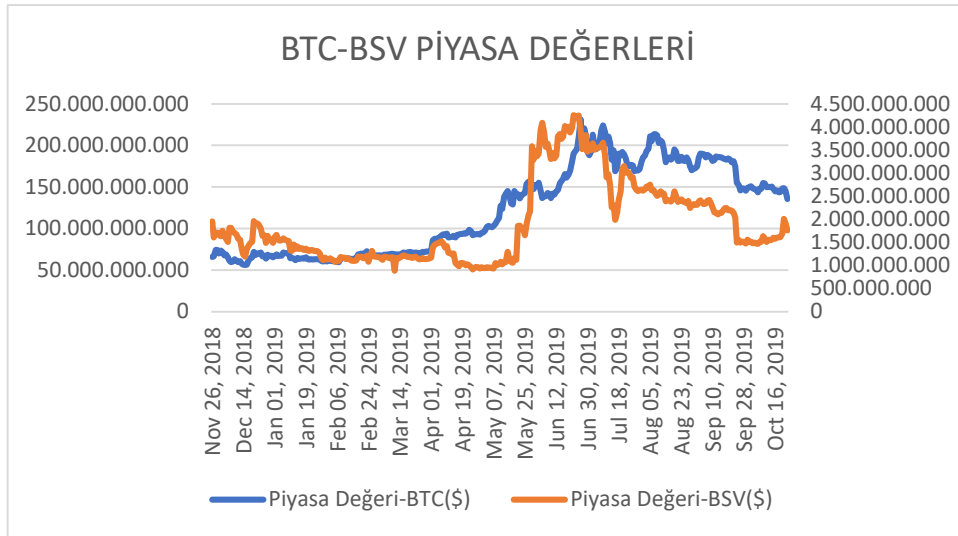
Bitcoin SV, 2018 yılının sonlarında türetilmiş bir altcoin olduğundan grafik incelemesi bir yıldan kısa bir süreyi kapsamaktadır. Bu süre içerisinde BSV/USD kuru 22 Haziran 2019 tarihinde en yüksek düzeyi olan 238,3\$ seviyesine ulaşmıştır. Bu tarihte Bitcoin fiyatı ise 10,7 bin dolardır. BSV/USD kuru en düşük düzeyini ise 51,4 dolar ile 25 Nisan 2019 tarihinde görmüştür. Bu tarihte Bitcoin'in dolar cinsinden fiyatı ise 5,2 bin dolardır.



Şekil 2. 37. Bitcoin ve Bitcoin SV Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-BSV eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Bitcoin SV'nin günlük işlem hacmi incelendiğinde kısa dönemli değişimler yaşamasına rağmen ortalaması olan 251 milyon dolara yakın olduğu görülmektedir. Günlük işlem hacminin en yüksek değeri 1,7 milyar dolar ile 30 Mayıs 2019 tarihinde görülürken, en düşük değeri 12 Aralık 2018 tarihinde 42,1 milyon dolar ile gerçekleşmiştir.



Şekil 2. 38. Bitcoin ve Bitcoin SV Piyasa Değerleri

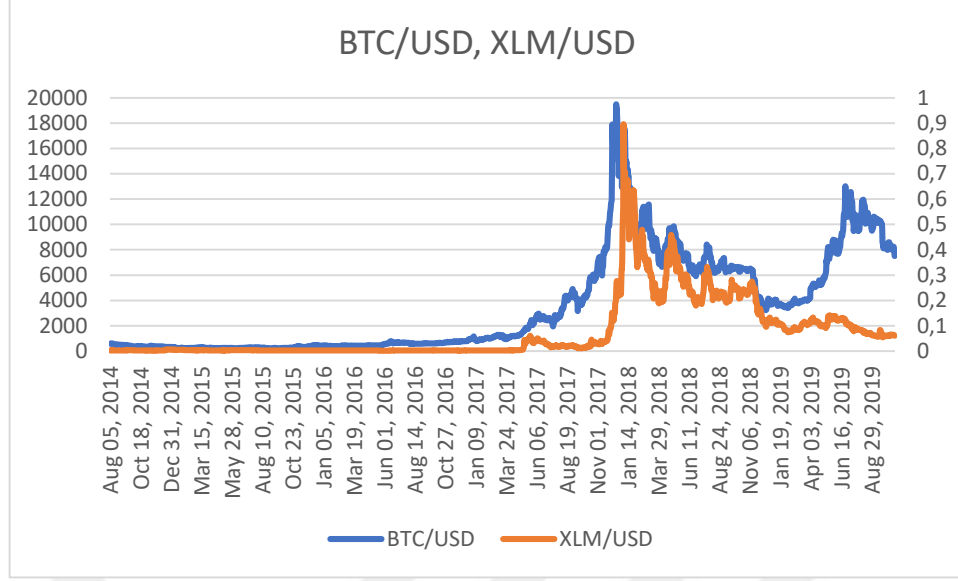
Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-BSV Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Bitcoin SV'nin varlığı bir yıldan kısa bir süre içerdiğinden piyasa değeri incelendiğinde toplam arz miktarının büyük ölçüde değişmemiş olduğu ve bu sebeple piyasa değerinin BSV/USD kuru ile benzer bir eğri çizdiği görülecektir. BSV piyasa değerinin en yüksek olduğu tarih, fiyatının en yüksek düzeyine 238,3\$ seviyesine eriştiği 22 Haziran 2019 günü 4,2 milyar dolar piyasa değerine erişilmesi ile gerçekleşmiştir. Bu tarihte Bitcoin piyasa değeri 190,2 milyar dolardır. Piyasa değerinin en düşük olduğu 891,8 milyon dolar ise 11 Mart 2019 tarihinde gerçekleşmiştir. Bu tarihte Bitcoin piyasa değeri ise 68,6 milyar dolardır.

2.8.9. Stellar (XLM)

Komşu iki ülke olan Amerika Birleşik Devletlerinden (ABD), Meksika'ya 0,50\$ göndermenin geleneksel ödeme metotları ile pratik olmadığını kabul edebiliriz. Geleneksel ödeme sistemlerinde bu miktarlarda bir ödemede yaklaşık 9\$ maliyete katlanılmaktadır. Ayrıca sanal kripto paraların kullanılmadığı uluslararası ödemeler maliyetli olduğu kadar yavaşlardır. Stellar blok zinciri mekanizmasına dayanan ve uluslararası ödemelerde ucuzluk ile hızlılığı sağlarken gizliliği de koruyan bir sanal kripto para birimi olabilmek için oluşturulmuş bir projedir. Stellar protokolünde para birimi olarak XLM kullanılır. Stellar herhangi bir transferi 5 saniye içerisinde ve 0.000001\$'lık bir işlem maliyeti ile gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Stellar işlem kapasitesi bakımından Bitcoin ve Ethereum'un oldukça üzerindedir. (Lokhava vd., 2019)

Stellar'ın arz mekanizması toplamda yaklaşık 100 milyar adet ile sınırlandırılmış ve yıllık bazda %1 artacak şekilde belirlenmiştir. Ekim 2019 itibari ile toplam sirkülasyondaki XLM miktarı 20 milyarın üzerindedir. XLM arzı Ripple'de olduğu gibi piyasada işlem görmeden önce tamamlanmıştır ve Bitcoin gibi madencilerin sağladıkları CPU gücü karşılığında verilmek yerine yıllık %1 artacak şekilde planlanmıştır. Dünyanın en büyük şirketlerinden birisi olan IBM'in daha hızlı ve kolay ödeme yapabilmek için Stellar ile anlaşması ile Stellar güven kazanmış ve daha yaygın kullanılır hale gelmiştir. (www.ibm.com, Erişim tarihi: 29.10.2019; www.stellar.org, Erişim tarihi: 29.10.2019)

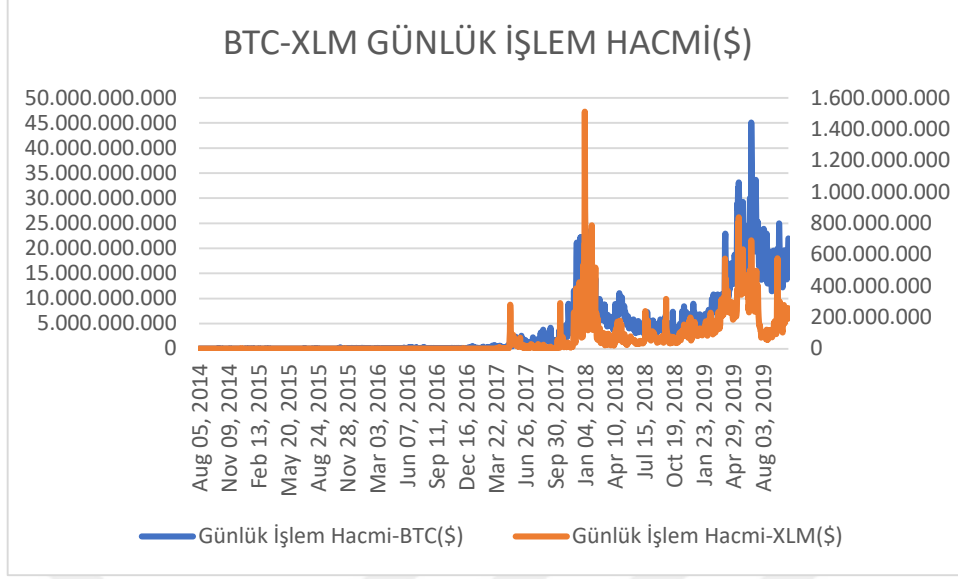


Şekil 2. 39. BTC/USD ve XLM/USD Kurları

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Verilerin elde edilmiş tarihi: 23.10.2019-not: XLM/USD eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2.dikey ekseninde gösterilmiştir.

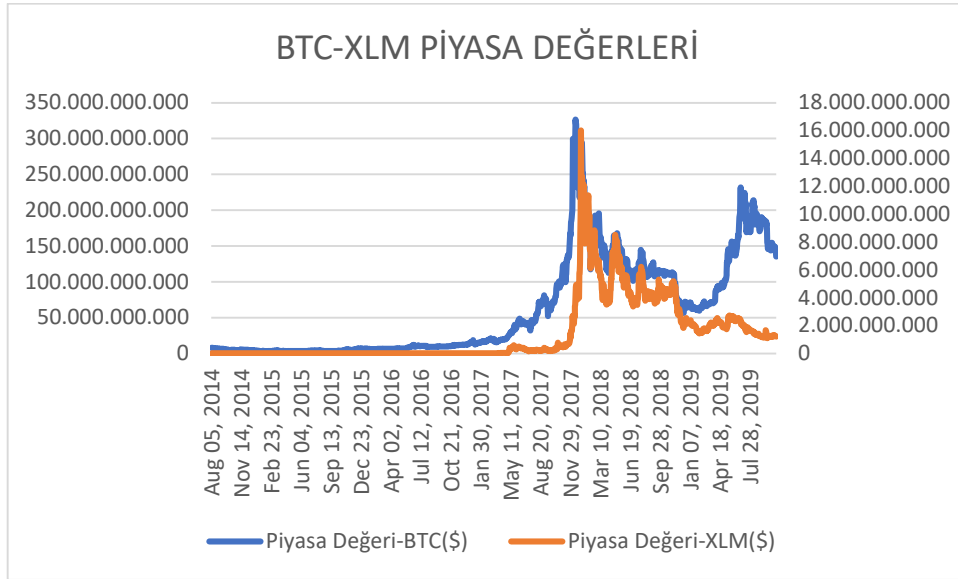
XLM/USD kuru incelendiğinde Litecoin ve Ripple'da olduğu gibi Ocak 2015 ile Mart 2017 arasında istikrarlı bir dönemdedir. 2017'nin ortalarında Bitcoin fiyatında başlayan yükselmenin etkisi ile Stellar fiyatı da diğer sanal kripto para birimleri gibi yükseliş eğilimine girmiştir. (Kristoufek, Vosvrda, 2019) 01 Mart 2017 tarihine kadar XLM/USD kurunun ortalama değeri 0,002389\$ olarak hesaplanmıştır. XLM/USD kuru en yüksek değerine 3 Ocak 2018 tarihinde 0,896\$ ile ulaşmıştır. Bu dönemde Bitcoin 15,2 bin dolar seviyesindedir. Stellar fiyatı en düşük seviyesini ise 18 Kasım 2014 tarihinde 0,00136\$ ile görmüştür.



Şekil 2. 40. Bitcoin ve Stellar Günlük İşlem Hacimleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Günlük İşlem Hacmi-XLM eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Stellar günlük işlem hacmi incelendiğinde en yüksek günlük işlemin, XLM/USD kurunun en yüksek düzeyinin görüldüğü 3 Ocak 2018 tarihinde 1,5 milyar dolar ile gerçekleştiği görülmektedir. En düşük günlük işlem hacmi ise 5 Kasım 2015 tarihinde 491\$ ile gerçekleşmiştir. Bu tarihte XLM/USD kurunun değeri 0,00199\$ dır.



Şekil 2. 41. Bitcoin ve Stellar Piyasa Değerleri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com>'dan elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.
Not: Verilerin elde edilme tarihi: 23.10.2019-not: Piyasa Değeri-XLM Eğrisi 2. Eksen olarak düzenlenmiş ve bu eğrinin değerleri sağ taraftaki 2. dikey ekseninde gösterilmiştir.

Stellar piyasa değeri eğrisi 27 Kasım 2017 tarihine kadar 1 milyar dolar barajını aşmamış ancak bu dönemden itibaren Bitcoin fiyatında yaşanan yükseliş paralelinde fiyatının artmasıyla (Kristoufek, Vosvrda, 2019) 3 Ocak 2018 tarihinde 16 milyar doları aşmıştır. 5 haftalık bir süre içerisinde Stellar piyasa değeri bakımından %1500 değer kazanmıştır. Bu tarihten itibaren fiyatının Bitcoin'deki düşüşü takip etmesi ile piyasa değeri de düşüş yaşamıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BITCOİN VE LİTECOİN'İN TÜRKİYE'DEKİ FİYAT DİNAMİKLERİ İLİŞKİSİNE DAİR AMPİRİK BİR UYGULAMA

3.1. Literatür Taraması

Bitcoin ile ilgili akademik çalışmalar Satoshi Nakamoto (2008) kullanıcı isimli kişinin bir e posta listesinde yayınladığı temel prensipler ile başlamıştır. Nakamoto daha önce değinilen prensipler ışığında Bitcoin'i "eşten-eşe elektronik bir ödeme sistemi" olarak duyurmuştur. Bu çalışmada Nakamoto, Bitcoin'in tasarımsal özelliklerini ile çalışma prensibini açıklamış ve bu prensipleri oluşturan kod sisteminin işlediğini kanıtlamıştır. Ayrıca bu çalışmada mevcut elektronik ödeme sistemlerinin en önemli sorunlarından olan çifte harcama sorununun, Bitcoin'de karşılaşılmamasının zor bir durum olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, işlemlerin eşten-eşe ağ sistemi ile bir merkez olmadan güvenle gerçekleştirilebilmesi ve blok zinciri gibi bir kayıt sisteminin doğması bu çalışmanın en önemli sonuçlarından kabul edilir.

Bitcoin'in tasarımı ile ilgili akademik çalışmalarda önemli bir ayrım dikkat çekmektedir. Özellikle bilişim bilimleri ile ilgili çalışmalarda Bitcoin bir uygulama olarak değerlendirilip, çalışma prensipleri, uygulamanın özünde var olan kodların işleyişi bakımından incelenmektedir. Bu ayrımın diğer kısmını ise Bitcoin'i bir para birimi olarak ele alan çalışmalar oluşturmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde yer alan literatür taramasında, tarihsel kronolojiden bağımsız olarak, konu ile ilgili çalışmalar konularına göre sıralanarak incelenmiştir.

Bu konudaki çalışmalardan: Crosby vd., (2016), "Blockchain technology: Beyond Bitcoin" adlı çalışmalarında, Bitcoin'in kayıt defteri olarak tasarlanmış olan blok zinciri mekanizmasını incelemişler ve hem finansal hem de finansal olmayan endüstriler için yüksek potansiyel vadettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bitcoin'in tasarımsal özelliklerinden olan anonimlik sağlama konusuna değinen "Evaluating user privacy in Bitcoin" çalışmalarında, Androulaki vd. (2013), üniversite

ortamında oluşturdıkları bir simülasyon sayesinde, Bitcoin'in anonimlik sağlamakta yetersiz kaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Balcısoy (2017), “Yüksek Performanslı Bitcoin Madenciliği İçin Sha256 Özet Algoritmasının Eniyilenmesi” adlı yüksek lisans tezinde Bitcoin'in madencilik mekanizmasını incelemiş ve bulguları sonucunda optimizasyonlar önermiştir. Bitcoin'in tasarımsal özelliklerinin değerlendirildiği akademik çalışmaların bir diğer odak noktası ise Bitcoin'in bir para birimi olduğu iddiasıdır. Bitcoin'in tasarımsal olarak yenilikçi bir online uygulama olmasının yanı sıra bu uygulama içerisinde işleyen para birimine (BTC) sahip olması özellikle iktisatçılar tarafından derinine incelenen bir konu olmuştur.

Bitcoin'in tasarımını bir para birimi olarak ele alan akademik çalışmaların, genellikle Bitcoin'in mevcut itibari-kaydı para sisteminden farklarına odaklandığı görülmektedir. Bu konu özellikle iktisat biliminin alt dallarından kabul edilen para teorisi ve para politikası alanlarında incelenmektedir.

Gervais vd., (2014) “Is Bitcoin a Decentralized Currency?” adlı çalışmalarında Bitcoin'in merkezi olmayan yapısını incelemişlerdir. Gervais vd. çalışmalarında Bitcoin'in tasarımsal olarak merkezi olmayan yapısına rağmen, Borsalar gibi merkezi kurumlar tarafından yüklenen alım-satım işlemlerinin bu tasarımsal özelliğini zedeleyici bir yapısı olduğunu belirtmektedirler.

Urquhart (2016), “The inefficiency of Bitcoin” adlı çalışmasında 1 Ağustos 2010 – 31 Haziran 2016 aralığında, BTC/USD günlük kapanış verilerini kullanarak uyguladığı analizler ile Bitcoin'i etkin piyasalar hipotezi kapsamında incelemiştir. Urquhart, Bitcoin'in henüz verimli bir piyasa olmadığını sonucuna ulaşmıştır. Ancak Urquhart geleceğe yönelik tahmininde Bitcoin piyasasının verimli olabileceğini belirtmiştir. Urquhart'a göre Bitcoin piyasasının verimsizliğinin temel sebebi Bitcoin'in yeterince anlaşılmasıdır. Piyasanın verimli hale gelmesini ise Bitcoin'in daha çok analiz edilmesine ve piyasanın daha çok alım-satım ile derinleşmesine bağlamıştır. Nadarajah ve Chu (2017), Urquhart'ın çalışmasının devamı olarak, aynı döneme ait veriler ile Ljung–Box Testi (Ljung ve Box, 1978), Runs Testi (Wald ve Wolfowitz, 1940) ve Bartels Testi (Bartels, 1982) gibi analiz yöntemleriyle, Bitcoin piyasa

etkinliği konusunu tekrar incelemiştir. Nadarajah ve Chu, farklı analiz yöntemleri kullanarak, Urquhart ile aynı sonuca ulaşarak Bitcoin'in henüz etkin bir piyasa olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bitcoin'in etkinliğini inceleyen bir diğer çalışma, Bariviera'nın (2017), "The inefficiency of Bitcoin revisited: A dynamic approach" adlı çalışmasıdır. Bariviera, çalışmasında 18.08.2011-15.02.2017 döneminde Bitcoin'in getirisi ve volatilitelerini incelemiştir. Bariviera, çalışmasında zaman serilerini kullanarak, zaman geçtikçe Bitcoin piyasalarının getirisinde artış gözlemlendiği ve günlük volatilitenin uzun aralıklı hafızaya sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bitcoin'i etkin piyasalar hipotezi ile test eden bir diğer çalışma ise, Tiwari vd. (2018), "Informational efficiency of Bitcoin—An extension" adlı çalışmadır. Tiwari vd. çalışmalarında, 18 Haziran 2010 ile 16 Mayıs 2017 dönemini kapsayan uzun dönemli analiz uygulamışlar ve Bitcoin piyasasının bilgiye ulaşmak bakımından verimli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bitcoin'in yasal statüsü ve geleceğine yönelik yapılan çalışmalar, özellikle gerçek kişi bilgilerini gizleyen yapısı ve merkezi olmayan tasarımına odaklanmıştır.

Bu çalışmalardan, "Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency", adlı çalışmasında Grinberg (2012), Bitcoin'in yasal statüsünü ve sürdürülebilirliğini incelemiştir. Grinberg, çalışmasında Bitcoin'in merkezi hükümetlerin tekelinde olan para arz etmek (veya para arzına karar vermek) konusundaki yetkileri ile çelişen yapısının merkezi hükümetlerce kabul edilmesine engel olduğunu (ve olacağını) ileri sürmektedir.

Bitcoin'in yasal statüsü ile ilgili bir diğer çalışma, Jeong'un (2013), "The Bitcoin protocol as law, and the politics of a stateless currency" adlı çalışmasıdır. Jeong, çalışmasında Bitcoin'i mevcut para sistemine bir alternatif olmaktan çok devrimsel özellikler taşıyan bir para sistemi olarak tanımlamış ve merkezi olmayan ve de kontrol edilmeyen yapısına rağmen merkezi hükümetlerin aldığı kararlardan bağımsız olmadığını belirtmiştir.

Hendrickson ve Luther (2017), "Banning Bitcoin" adlı çalışmalarında, "Bitcoin gibi merkezi ve sorumlusu olmayan bir alternatif para sistemi engellenebilir mi?" Sorusuna cevap aramaktadır. Çalışmanın sonucunda, Bitcoin ve türevlerinin kullanımının ancak yeterince yüksek bir ceza sistemi ile engellenebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte bu engellemeleri ancak itibarlı bir para birimine sahip, güçlü bir hükümetin gerçekleştirebileceğini belirtmişlerdir.

Neudecker, Andelfinger ve Hartenstein (2016), "A Simulation Model for Analysis of Attacks on the Bitcoin Peer-to-Peer Network" adlı çalışmalarında, Bitcoin sistemine kötü niyetli kişilerce yapılabilecek bir online saldırı durumunu, uyguladıkları bir simülasyon yardımı ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Bitcoin sisteminin kötü niyetli saldırılar karşısında dayanıklı kabul edilebileceğini ancak saldırıların ölçeğinin artması durumunda sistemin kandırılabilirliğini belirtmişlerdir.

Bitcoin'in eşten eşe çalışan ağ sistemine yapılabilecek bir saldırı durumunu inceleyen bir diğer çalışma, Heilman vd. (2015) tarafından, "Eclipse Attacks on Bitcoin's Peer-to-Peer Network" adlı çalışmadır. Bu çalışmada Heilman vd., bir matematiksel model geliştirerek, saldırganların yeterli sayıda işlem gücüne sahip oldukları durumda, %85'in üzerinde bir oranla sistemi zafiyete uğratabileceğini göstermişlerdir.

Bitcoin ile ilgili akademik çalışmaların bir diğer odak noktası ise bir para birimi olarak Bitcoin'in paranın işlevlerini yerine getirip getirmediği konusudur.

Bu konudaki çalışmalardan, "Bitcoin As Money?" adlı çalışmada Lo ve Wang (2014), Bitcoin'i paranın değişim aracı olmak, hesap birimi olmak ve servet biriktirme aracı olmak işlevleri açısından değerlendirmiştir. Bu çalışmada Bitcoin'in volatilitesindeki yükseklik sebebiyle hesap birimi ve servet biriktirme işlevlerini yerine getiremediğini ancak bir değişim aracı olmak işlevinde kısmen de olsa başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Luther ve White (2014) tarafından yazılan, "Can Bitcoin Become a Major Currency?" adlı çalışmada, Luther ve White, uçucu talep karşısında, esnek olmayan arz yapısının bir para birimi olarak Bitcoin'in fiyatında dengesizliğe sebep olduğunu ve volatilitenin

kaynağının Bitcoin'in esnek olmayan arz yapısı olduğunu belirtmiştir. Luther ve White bu çalışmada ayrıca, Bitcoin'in riskli yapısının değer saklama aracı olmak işlevine engel olduğunu ancak Bitcoin'i spekülâtif bir araç olarak öne çıkardığını belirtmişlerdir.

Kubât, (2015), "Virtual currency bitcoin in the scope of money definition and store of value" adlı çalışmasında Bitcoin'i paranın değer saklama işlevi açısından incelemiştir. Kubât, bu çalışmada, 2011-2014 dönemini kapsayan veriler ile, Bitcoin volatilitelerini, altın, Euro ve Polonya Zlotisi (PLN)'ndeki volatiliteler ile karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda Kubât, Bitcoin tutmanın çalışmadaki diğer değişkenlere göre daha riskli olduğu göstermiş ve bu durumun Bitcoin'in değer saklama işlevini yerine getiremediğini belirtmiştir.

Bitcoin'i paranın işlevleri açısından değerlendiren bir diğer çalışma, Yermack (2013) tarafından yapılan, "Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal" adlı çalışmadır. Yermack, bu çalışmada, Londra merkezli günlük altın kapanış fiyatları (USD cinsinden) ile, EUR/USD, GBP/USD, JPY/USD, CHF/USD ve BTC/USD kurlarının volatilitelerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, Yermack, riskli fiyat dinamiğinden dolayı Bitcoin'in değer saklamak ve hesap birimi olmak işlevlerini yerine getiremediği sonucuna ulaşmıştır.

Corbet vd. (2018), Bitcoin'in bir para birimi mi yoksa spekülâtif bir finansal varlık mı olduğu konusunu tekrar incelemiştir. Corbet, çalışmasında Bitcoin piyasasının vadeli işlemler ile genişlemesinin etkilerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Yermack'ın bulgularına paralel olarak, Bitcoin'in spekülâtif bir finansal araç olarak görüldüğünü belirtmektedir.

Bour, Hong ve Lee (2015), "Bitcoin: Currency or Asset?" adlı çalışmalarında, Bitcoin'in bir para birimi mi yoksa bir finansal varlık mı olduğu konusunu ele almıştır. Bu çalışmada Haziran 2010-Mayıs 2015 tarihleri arasında, Box-Pierce ve Ljung-Box testi gibi analiz yöntemleri ile yapılan analiz sonucunda Bitcoin'in bir değişim aracı olarak kullanılmaktan çok yatırım aracı olarak kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Buchholz vd. (2012), “Bits and Bets Information, Price Volatility, and Demand for Bitcoin” adlı çalışmalarında, Bitcoin fiyat oluşumunu, arz-talep ilişkisi açısından, ARCH/GARCH modelleri kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Bitcoin marketinin balon fiyat oluşumuna müsaade eden bir yapıda olduğunu belirtmişlerdir.

Vranken (2017), “Sustainability of bitcoin and blockchains” adlı çalışması ve Vries (2018), “Bitcoin’s Growing Energy Problem” adlı çalışması, Bitcoin sisteminin enerji ihtiyacını inceleyen çalışmalardır. Her iki çalışmada Bitcoin enerji ihtiyacının henüz dünya enerji tüketimi açısından bir sorun teşkil edecek durumda olmadığını ancak Bitcoin madenciliğinin giderek yaygınlaşan kullanımının zamanla Bitcoin’in enerji tüketimini bir sorun haline getireceğini vurgulamaktadır.

Truby (2018), Blok zinciri uygulamasının enerji tüketiminden bağımsız olarak değerlendirildiğinde farklı kullanım alanlarında yararlı olabileceğini ancak yüksek enerji tüketimi sebebiyle fayda-zarar analizi yapılması gerektiğini vurgulamıştır.

Bitcoin, merkezi olmayan yapısı ve anonimlik sağlayan gizliliği sebebiyle yasadışı para transferlerinde sıkça kullanılan bir ödeme aracıdır (Balthasar ve Hernandez-Castro, 2017). Bu sebeple Bitcoin’in kara para aklamadaki rolü literatürde sıkça çalışılan bir konudur. Balthasar ve Hernandez-Castro (2017), “An analysis of bitcoin laundry services” adlı çalışmalarında Bitcoin’in kara para aklamadaki rolünü incelemiş ve Bitcoin tasarımının kara para aklamada kullanılmak için uygun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu çalışmada, kara para aklamak için kullanılan Bitcoin servisleri olduğu belirtilmiştir.

Herrera-Joancomartí (2014), “Research And Challenges On Bitcoin Anonymity”, adlı çalışmasında Bitcoin’in sunduğu anonimliği inceleyerek, Balthasar ve Hernandez-Castro ile aynı bulgulara ulaşmıştır.

Nobanee ve Ellili (2018), “Anti-Money Laundering Disclosures And Banks Performance” adlı çalışmalarında, dinamik panel yöntemi ile Bitcoin’in kara para aklamadaki rolü ve bu konuda alınabilecek önlemleri incelemiştir. Çalışmanın

sonucunda, Nobanee ve Ellili, Bitcoin'in kara para aklamadaki rolünün henüz yeterince kavranmadığını belirtmiştir.

Van Hout ve Bingham (2014), "Responsible Vendors, Intelligent Consumers: Silk Road, The Online Revolution In Drug Trading", adlı çalışmalarında, Bitcoin'in yasadışı alışverişlerde kullanımını incelemiştir. Van Hout ve Bingham, çalışmalarında, 2013 yılında kapatılan Silkroad internet sitesinde ve benzeri internet sitelerinde Bitcoin kullanımını incelemiştir. Silkroad, uyuşturucu ve silah gibi yasadışı alışverişler gerçekleştirilen bir internet sitesidir. Sitede ödemeler Bitcoin ile yapılırken bu sayede anonimlik sağlanmış ve alışverişleri yapanların gerçek kimliği gizli tutulmaya çalışılmıştır. Bu internet sitesi, sahibinin 2013 yılında yakalanışı ile kapatılmış ve Bitcoin bu konudaki rolü ile dikkat çekmiştir. Van Hout ve Bingham, çalışmalarında, Bitcoin'in yasadışı alışverişlerde kullanımının Silkroad internet sitesi ile sınırlı kalmadığını ve benzer hizmetler sağlayan başka adresler bulunduğunu belirtmektedir. Özellikle derin internette (deep web) Bitcoin ve benzeri sanal kripto paraların sıkça yasadışı işlemlerde kullanıldığını belirtmektedirler.

Trautman (2014), "Virtual currencies; Bitcoin & what now after Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox?" adlı çalışmasında, Bitcoin ve sanal kripto paraların yasadışı kullanımını inceleyen bir diğer araştırmacıdır. Trautman, çalışmasında Bitcoin ile yüksek gizlilik sağlayan sanal kripto paraların yalnızca silah ticareti ve kara para aklamada değil aynı zamanda, casusluk, sahte kimlik ve pasaport işlemleri, çalınmış kredi kartı bilgilerinin satılması gibi sayısız yasadışı işlemlerde kullanıldığını belirtmiştir.

Ciaian, Rajcaniova ve Kancs (2018), "Virtual Relationships: Short- And Long-Run Evidence From Bitcoin And Altcoin Markets" adlı çalışmalarında, 2013-2016 dönemine ait veriler ile Bitcoin ve 16 altcoin zaman serileri kapsamında incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, altcoin fiyatlarının Bitcoin fiyatına kısa dönemde uzun döneme göre daha duyarlı olduğu ve Bitcoin'in uzun dönemde diğer sanal kripto paralara göre daha baskın bir piyasa gücüne sahip olduğunu belirtmiştir.

Steinert ve Herff (2018), "Predicting Altcoin Returns Using Social Media" adlı çalışmalarında, sosyal medya aktiviteleri ile 181 altcoin fiyatındaki değişimler

arasındaki ilişkiyi 45 günlük bir veri ile doğrusal regresyon yöntemi ile incelemiştir. Steinert ve Herff, çalışmanın sonucunda, altcoinler ile alakalı sosyal medya aktivitelerinin, altcoin fiyatlarını etkileyen bir faktör olduğunu ispatlamıştır.

Gibbs ve Yordchim (2014), “Thai Perception on Litecoin Value” adlı çalışmalarında, 119 kişilik bir anket uygulaması ile Litecoin’in Tayland’da algılanan değerini incelemiştirlerdir. Bu çalışmada, Gibbs ve Yordchim, Bitcoin ve Litecoin’in aynı tasarımsal özellikleri barındırdığı için birbirlerine yakın reel değerlere sahip olduğu ancak algılanan değerlerinin piyasa değerine göre değişim gösterdiğini ve bu sebeple Litecoin’in Bitcoin kadar kabul görmediğini vurgulamışlardır.

Haferkorn ve Diaz (2014), “Seasonality and İnterconnectivity Within Cryptocurrencies-An Analysis On The Basis Of Bitcoin, Litecoin And Namecoin” adlı çalışmalarında, Bitcoin, Litecoin ve Namecoin’in kullanımlarındaki mevsimsel değişikliği zaman serileri kullanarak incelemiştirlerdir. Çalışmada 10 Ekim 2011 ile 10 Ekim 2013 dönemini kapsayan 732 günlük veri seti kullanılmıştır. Haferkorn ve Diaz, çalışmanın sonucunda, Bitcoin’in mevsimsel etkilere karşı dayanıklı, Litecoin’in ise mevsimsel etkilere karşı zayıf olduğu ve Namecoin’in mevsimsellikten etkilenmediği sonucuna ulaşmıştır.

Tu ve Xue (2019), “Effect Of Bifurcation On The İnteraction Between Bitcoin And Litecoin” adlı çalışmalarında, Bitcoin’de yaşanan bölünmelerin, Bitcoin’in ikamesi kabul edilen Litecoin’e olan etkilerini incelemiştirlerdir. Tu ve Xue, Bitcoin’in 1 Ağustos 2017 tarihinde bölünerek Bitcoin Cash (BCH)’in ortaya çıkışını içeren, 2013-2018 dönemini, Granger nedensellik testi yardımıyla incelemiştirlerdir. Çalışmanın sonucunda Tu ve Xue, Bitcoin’in yaşadığı bölünmeye kadar nedenselliğin tek yönlü olarak Bitcoin’den Litecoin’e doğru olduğunu ancak 1 Ağustos 2017 tarihinde Bitcoin’de yaşanan bölünme ile nedenselliğin yön değiştirdiğini saptamışlardır.

Bhosale ve Mavale (2018), “Volatility Of Select Crypto-Currencies: A Comparison Of Bitcoin, Ethereum And Litecoin” adlı çalışmalarında, Bitcoin, Litecoin ve Ethereum’un volatiliteleri ile istikrarlarını ve fiyat trendlerini incelemiştir.

Rosner ve Kang (2015), “Understanding And Regulating Twenty-First Century Payment Systems: The Ripple Case Study”, adlı çalışmalarında, en büyük piyasa değerlerinden birine sahip olan Ripple’ın, kullanım avantajlarını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, Rosner ve Kang, Ripple’ın geleneksel ödeme sistemlerinden daha hızlı ve ucuz bir gönderime izin verirken birçok sanal kripto paradan daha yüksek bir güvenlik sağladığını belirtmişlerdir.

3.2. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada, sanal kripto para birimlerinin öncülerinden olan Bitcoin ve Litecoin’in Türkiye’deki fiyat dinamikleri birim kök testi, eşbütünleşme ve regresyon analizleri ile tahmin edilmiştir. Çalışmanın genel ekonometrik modellemesi aşağıdaki gibidir:

$$P_{BTC} = C_0 + \beta_1 gdp_{it} + \beta_2 m2_{it} + \beta_3 cci_{it} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$P_{LTC} = C_0 + \beta_1 gdp_{it} + \beta_2 m2_{it} + \beta_3 cci_{it} + \varepsilon_t \quad (2)$$

1 ve 2 nolu denklemlerde eşitliğin solunda yer alan bağımlı değişkenler P_{BTC} ve P_{LTC} , sırasıyla Bitcoin’in Türk Lirası cinsinden piyasa fiyatını (BTC/TL) ve Litecoin’in Türk Lirası cinsinden piyasa fiyatını (LTC/TL) temsil etmektedir. 1 ve 2’ nolu denklemlerin sağında yer alan bağımsız değişkenler gdp , $m2$ ve cci ise sırasıyla reel gayrisafi yurt içi hasıla, $m2$ tanımıyla para arzı ve tüketici güven endeksini temsil etmektedir. Modellerde yer alan değişkenlerin tümü logaritmik formda kullanılmış ve Ocak 2015 ile Eylül 2019 dönemini kapsayan aylık zaman serisi verileridir.

Modellerde kullanılan P_{BTC} ve P_{LTC} , verileri aylık frekansta tradingview.com sitesinden temin edilmiştir. Bitcoin ve Litecoin’in Türk Lirası cinsinden alım-satım fiyatını gösteren bu değişkenler, sanal kripto para borsalarında anlık arz-talep koşullarına göre ABD Doları cinsinden oluşmakta ve Tradingview sitesi tarafından anlık USD/TL kuru kullanılarak Türk Lirası cinsine dönüştürülmektedir. Bağımsız değişkenlerden $m2$ verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) veri tabanı olan evds2.tcmb.gov.tr sitesinden, aylık frekansta temin edilmiştir. Analizde bağımsız değişken olarak kullanılan cci ve gdp Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) internet sitesinden elde edilmiştir. cci değişkeni, mevsim etkilerinden arındırılmış tüketici güven endeksini temsil etmektedir ve aylık frekansta temin edilmiştir. gdp değişkeni,

mevsim etkisinden arındırılmış cari fiyatlarla harcamalar yöntemi ile elde edilen Türkiye gayrisafi yurtiçi hasıla değerlerini temsil etmektedir. TÜİK, gayrisafi yurtiçi hasıla verilerini yıllık ve çeyreklik (üçer aylık) süreler ile yayınlamaktadır. Analizdeki diğer değişkenlere ait veriler aylık frekansa sahip olduğundan çeyreklik olarak alınan GSYH verilerinin aylık frekansta olacak şekilde düzenlenmesi gerekmiştir. Çeyreklik olarak alınan GSYH verileri, Eviews analiz programı kullanılarak İkinci dereceden eşleşme ortalama yöntemi (Quadratic-match average method) ile aylık frekansa dönüştürülmüştür.

3.3. Yöntem

Bu çalışmada Bitcoin ve Litecoin'in Türkiye'deki fiyat dinamikleri uzun dönemde tahmin edilmiştir. Uzun dönemde ilişkinin gücünü ölçmek için Johansen Eşbütünleşme Testi (Johansen, 1988) uygulanmıştır. Johansen Eşbütünleşme Testi, uzun dönemli ilişkinin varlığını gösterdiği için, ilişkinin yön ve gücünü analiz etmek amacıyla Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) (Philips ve Hansen, 1990) kullanılmıştır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi test etmeden önce, serilerin durağanlığının test edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, serilerin durağanlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Phillips-Peron (PP) (1988) Birim Kök Testleri ile sınanmıştır.

Ekonometrik çalışmalarda zaman serisi oldukça sık kullanılmaktadır. Analiz tek ülke ile sınırlandırıldığından zaman serisi analizi uygun görülmüştür. Zaman serisi kullanılan çalışmalarda, birbirleri ile ilişkileri incelenen değişkenlerin durağan olup olmadıklarının, yani bir trend içerip içermediklerinin belirlenmesi, elde edilecek bulguların istatistiksel ve iktisadi anlamlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. Ortalaması ve varyansı zaman içerisinde değişmeyen seriler durağan olarak adlandırılır ve bu serilerin entegrasyon düzeyi sıfırdır (Kahyaoğlu ve Duygulu, 2015). Zaman serisi analizinde, serilerin zamana bağlı olmaları yani bir önceki değer bir sonraki değeri etkilemesi gerekmektedir. Serinin bir önceki döneminin, şimdiki dönemi etkilemesi gelecek değerinin tahmini için gerekli bir unsurdur (Şeker vd., 2014).

P_{BTC} ve P_{LTC} ile temsil edilen Bitcoin ve Litecoin'in Türk Lirası karşısında oluşan alım-satım değerleri, arz-talep koşullarına göre belirlenmekte ve sanal kripto para borsalarının 7/24 işleme açık olması sayesinde sürekli değişim göstermektedir. Seriler arz-talep koşullarınca belirlendikleri ve bir trend etrafında dalgalanmadıkları için, zaman serisi analizine uygun görülmektedir. Ancak zaman serisi analizi yapabilmek için serilerin durağan olmadığının test edilmesi gerekmektedir. (Bashier ve Siam,2014)

3.4. Ampirik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, ekonometrik analizde kullanılan yöntemler açıklanarak bulguların yer aldığı tablolara yer verilecektir. Devamında, tabloların gösterdiği bulgular değerlendirilecektir.

3.4.1. Birim Kök Testi

Zaman serisi verileri kullanılarak tahmin edilen regresyon denklemlerinde durağanlık şartının yerine getirilmiş olması önemlidir. Durağanlık genel bir tanımlama ile; sabit ortalama, sabit varyans ve seriye ait iki değer arasındaki farkın zamana değil, yalnızca iki zaman değeri arasındaki farka bağlı olması şeklinde ifade edilmektedir. Zaman serileri, deterministik veya stokastik bir trendin varlığı nedeniyle durağanlık niteliğine sahip olmayabilirler. Durağan olmayan serilerin varyansı ve ortalaması zamana bağlı olarak değişmektedir. Zaman sonsuza ilerledikçe varyans da sonsuza gitmektedir (Berber ve Artan, 2004). Granger ve Newbold (1974), durağan olmayan veriler kullanıldığında değişkenler arasındaki regresyon analizinin tutarlı olmayacağını ve sahte regresyon probleminin ortaya çıkacağını belirtmişlerdir. Holden ve Thompson (1992), zaman serilerinin durağan olup-olmamasının sadece sahte regresyon sorunu açısından değil, aynı zamanda öngörünün geçerliliği açısından da önemli olduğunu vurgulamışlardır. Birim kök testlerinde, durağan olmayan veriler durağan hale getirilir (Ergün,2005). Bu çalışmada, serilerin durağanlığı Genişletilmiş (Augmented) Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Phillips-Peron (PP) (1988) birim kök testleri ile sınanmıştır.

Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi, Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981), tarafından "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root" adlı çalışma ile duyurulmuştur. Söz konusu çalışma, Dickey ve Fuller'in, 1979

yılında ortaya koyduğu “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root” adlı çalışmanın bir devamı niteliğindedir. Dickey ve Fuller 1979 yılında yaptıkları çalışma ile zaman serilerinin birim kök içerip içermediklerini sınanan ilk testi ortaya koymuşlardır (Balkaya, 2006). Bu teste Dickey-Fuller Birim Kök Testi (DF) denmektedir. Dickey ve Fuller, ortaya koydukları testin eksiklerini 1981 yılındaki çalışmalarında gidererek, Genişletilmiş Dickey Fuller Testini (ADF) duyurmuşlardır. ADF Testinde, Dickey-Fuller zaman serilerinin durağan olup olmadıklarını belirlemek amacıyla alternatif regresyon modelleri kullanmıştır (Berber ve Artan, 2004).

DF Testinde değişkene ait serinin birim kök içerip içermediği şu şekilde sınanmaktadır:

Y gibi bir değişkenin, bir önceki dönemdeki değeri (Y_{t-1}) ile arasındaki ilişki

$$Y_t = PY_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Şeklinde gösterilir. Burada u_t hata terimini, P katsayısı ise serinin önceki değerlere olan bağımlılığını ifade etmektedir.

P=1 olduğu durumda denklem:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

Şeklini alacaktır. 4’ nolu denklem, serideki her bir değer bir önceki değer ile hata teriminin toplamına eşit olduğunu göstermektedir. Bu durum, serideki her bir değer geçmiş değerlerinin etkisinden kurtulamayacağı ve geçmişte yaşanan herhangi bir şok dalgasının serinin tümünde hissedileceğini ifade etmektedir. Böyle bir durumda, tüm seri geçmiş şokların etkilerinden oluşacak ve seri durağan olmayacaktır. $P < 1$ olduğu durumda ise, seri geçmiş şokların etkisini bir dönem yansıtsa bile zamanla bu şoklardan kurtulacak ve durağan hale gelecektir. Değişkenin değerindeki değişimi gösteren ΔY ise 5’ nolu denklemde tanımlanmıştır (Yavuz, 2014).

$$\Delta Y = Y_t - Y_{t-1} \quad (5)$$

5’ nolu denklem, serinin 1. farkını ifade etmektedir. 5’ nolu denklemden hareketle,

$$\Delta Y = (P-1) Y_{t-1} + u_t \quad (6)$$

Şeklinde gösterilebilir. (P-1) katsayısı σ olarak kabul edilirse, denklem aşağıdaki halini alacaktır:

$$\Delta Y = \sigma Y_{t-1} + u_t \quad (7)$$

$P=1$ olduğunda, $\sigma=0$ olacak ve $\Delta Y = (Y_t - Y_{t-1}) = u_t$ ye eşitlenerek, serinin 1. Farklı durağan hale gelecektir. Bir serinin durağan olup olmadığı, birim kök testi ile 3'nolu denklemde $H_0: P = 1$ hipotezi ile test edilir (Yavuz, 2014).

ADF Testinde ise birim kök sınaması, sabitsiz-trendsiz, sabitli ve sabitli-trendli ve olmak üzere 3 farklı model ile aşağıdaki gibi gerçekleştirilir:

$$\Delta Y = a_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^P \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (8)$$

$$\Delta Y = a_0 + a_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^P \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (9)$$

$$\Delta Y = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 \text{trend} + \sum_{i=1}^P \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (10)$$

ADF Testinde H_0 boş hipotezi seri birim köke sahiptir ve H_1 alternatif hipotezi ise seri birim köke sahip değildir şeklinde kurulur. Eğer seri seviyesinde durağan değilse farkı alınır ve farkında durağan ise birim kök sınaması tamamlanır. Seri birinci farkında durağan hale getirilemediyse, durağan hale gelene kadar farkı alınmaya devam eder. (Bozma, 2015)

Philips-Perron (1988), "Testing for a Unit Root in Time Series Regression" adlı çalışmalarında, ADF Testinde gördükleri bazı sorunları gidererek bir birim kök testi oluşturmuşlardır. Philips ve Perron, ADF Testinin, hata terimlerinde bağımsız ve sabit varyans olma varsayımını eleştirerek, hata terimlerinin daha zayıf bir biçimde bağımlı olabilmesine ve heterojen bir biçimde dağılımına imkân tanıyan bir birim kök testi oluşturmuşlardır (Aslan ve Topcu, 2018)

Philips-Perron Testinde, sabitli ve sabitli-trendli modellerin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\Delta Y = a_0 + a_1 Y_{t-1} + u_t \quad (11)$$

$$\Delta Y = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 \text{trend} + u_t \quad (12)$$

Çalışmada kullanılan sabitli model denklem 11’de gösterilmiştir. Bu modelde ΔY_t , değişkenin 1. Derece farkının alındığını, u_t hata terimini ifade etmektedir. Bu modelde, H_0 boş hipotezi, seri birim köke sahiptir ve H_1 alternatif hipotezi, seri birim köke sahip değildir şeklinde kurulur. En küçük kareler yöntemi ile tahmin edilir ve Y_{t-1} katsayısı için hesaplanan Phillips-Perron test istatistiğinin mutlak değeri MacKinnon tablo kritik değerinin mutlak değeri ile ilişkilendirilerek sınanır. Hesaplanan test istatistiğinin mutlak değeri tablo kritik değerinin mutlak değerinden büyükse boş hipotez(H_0) reddedilerek serinin durağan olduğu sonucuna karar verilir (Bozma, 2015).

Bu çalışmada serilerin durağanlığı, ADF ve PP Birim Kök Testleri ile, Bitcoin ve Litecoin için ayrı ayrı sınanmış ve sonuçlar Tablo 3.1. ile Tablo 3.2. de gösterilmiştir.

Tablo 3 1. ADF ve PP Birim Kök Analizi Bulguları (BTC)

Boş Hipotez	H_0 : Seriler Durağan Değildir	
	ADF	PP
Model / Değişken	Sabit	Sabit
$\ln p_{BTC}$	-0.347160 (0.9105)	-0.386279 (0.9040)
$\Delta \ln p_{BTC}$	-6.673169 (0.0000) *	-6.677602 (0.0000) *
$\ln gdp$	-0.198533 (0.9312)	0.144747 (0.9664)
$\Delta \ln gdp$	-5.398983 (0.0001) *	-5.482906 (0.0000) *
$\ln m2$	-0.197929 (0.9322)	0.046393 (0.9585)
$\Delta \ln m2$	-6.792558 (0.0000) *	-7.818373 (0.0000) *
$\ln cci$	-2.057852 (0.2622)	-1.937730 (0.3131)
$\Delta \ln cci$	-7.378491 (0.0000) *	-11.06058 (0.0000) *

Not. Parantez içerisinde yer alan değerler %1 seviyesinde ADF ve PP tablo kritik değerleridir. * ilgili katsayının %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.2.’de verilen ADF ve PP Birim Kök Testi sonuçları, BTC/TL’nin bağımlı değişken olduğu analiz için, (9) ve (11) nolu regresyon denklemlerinin çözümü ile elde edilmiştir. Tablo 3.2.’de görülebileceği üzere, $\ln p_{BTC}$, $\ln gdp$, $\ln m2$ ve $\ln cci$ değişkenleri seviyelerinde durağan bulunamamıştır. Kullanılan her iki testte de değişkenlerin seviyelerinde durağan olmaması durumunda farklarının alınması tavsiye edilir. Bu sebeple değişkenlerin birinci farkı alınarak, $\Delta \ln p_{BTC}$, $\Delta \ln gdp$, $\Delta \ln m2$ ve

Δ lncci değişkenleri, sabitli- trendsiz modelde, %1 anlamlılık düzeyinde durağan bulunmuştur.

Tablo 3 2. ADF ve PP Birim Kök Analizi Bulguları (LTC)

Boş Hipotez Model / Değişken	H ₀ : Seriler Durağan Değildir	
	ADF Sabit	PP Sabit
lnp _{LTC}	-0.781386 (0.8165)	-0.781386 (0.8165)
Δ lnp _{LTC}	-5.926144 (0.0000) *	-5.902786 (0.0000) *
lngdp	-0.198533 (0.9312)	0.144747 (0.9664)
Δ lngdp	-5.398983 (0.0001) *	-5.482906 (0.0000) *
lnm2	-0.197929 (0.9322)	0.046393 (0.9585)
Δ lnm2	-6.792558 (0.0000) *	-7.818373 (0.0000) *
lncci	-2.057852 (0.2622)	-1.937730 (0.3131)
Δ lncci	-7.378491 (0.0000) *	-11.06058 (0.0000) *

Not. Parantez içerisinde yer alan değerler %1 seviyesinde ADF ve PP tablo kritik değerleridir. * ilgili katsayının %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.3.'de verilen ADF ve PP Birim Kök Testi sonuçları, LTC/TL'nin bağımlı değişken olduğu analiz için, (9) ve (11) nolu regresyon denklemlerinin çözümü ile elde edilmiştir. Tablo 3.3.'de görülebileceği üzere, lnp_{LTC}, lngdp, lnm2 ve lncci değişkenleri seviyelerinde durağan bulunamamıştır. Kullanılan her iki testte de değişkenlerin seviyelerinde durağan olmaması durumunda farklarının alınması tavsiye edilir. Bu sebeple değişkenlerin birinci farkı alınarak, Δ lnp_{LTC}, Δ lngdp, Δ lnm2 ve Δ lncci değişkenleri, sabitli- trendsiz modelde, %1 anlamlılık düzeyinde durağan bulunmuştur.

3.4.2. Johansen Eşbütünleşme Testi

Birim kök analizi sonucunda, modeldeki tüm değişkenlerin birinci farklarında durağan olduğunun saptanması, zaman serisi analizinde değişkenler arasında olası uzun dönemli ilişkinin incelenmesine imkân tanımaktadır. Zaman serisi yöntemleri arasında Engle-Granger (1987) ve Johansen (1988) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testleri en sık kullanılan eşbütünleşme yöntemlerdendir. Ancak Engle-Granger yöntemi, sistemde sadece bir bağımlı ve bir bağımsız değişken olması durumunda hata terimi durağanlığının test edilmesi şeklinde çalışmaktadır (Aslan ve Topcu, 2018). Bundan

dolayı, bu çalışmada uzun dönemli analiz uygulanması için Johansen Eşbütünleşme testi uygun görülmüştür.

Johansen Eşbütünleşme Testi, Johansen tarafından 1988 yılında yayımlanan “Statistical Analysis Of Cointegration Vectors” adlı çalışma ile oluşturulmuştur. Johansen Eşbütünleşme Testi, öz değer ve iz istatistiği test değerlerini kullanarak, r tane veya daha fazla eşbütünleşik vektör olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılır. H_0 boş hipotezi, değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur şeklinde kurulur ve H_0 reddedildiği takdirde değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu kabul edilir. Eş bütünleşmenin varlığı değişkenlerin uzun dönemde etkileşim halinde olduklarını göstermektedir. Johansen Eşbütünleşme Testinin matematiksel olarak ifade edilişi aşağıdaki 13’ nolu denklemde gösterilmiştir:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i Y_{t-1} + u_t \quad (13)$$

Tablo 3 3. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları (BTC)

Kontegre Vektör Sayısı	Öz Değer	İz istatistiği	%5 Kritik Değer	Maksimum Öz Değer İstatistiği	%5 Kritik Değer	Prob. Değeri
Sıfır	0.904498	207.3042 *	47.85613	112.7334 *	27.58434	0.0000
En çok 1	0.697011	94.57085 *	29.79707	57.31487 *	21.13162	0.0000
En Çok 2	0.522837	37.25598 *	15.49471	35.51507 *	14.26460	0.0000
En Çok 3	0.035619	1.740909	3.841466	1.740909	3.841466	0.1870

Not. * ilgili katsayının %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.3. Bağımlı değişkenin $\ln P_{BTC}$ olduğu model için, Johansen Eşbütünleşme Testi sonuçlarını göstermektedir. Tabloda görülebileceği gibi, iz istatistiği bir eşbütünleşik vektör için 207.3042, iki eşbütünleşik vektör için 94.57085 ve üç eşbütünleşik vektör için 37.25598 olarak tahmin edilmiştir. Tabloda görülebileceği gibi, Maksimum Öz Değer İstatistiği bir eşbütünleşik vektör için 112.7334, iki eşbütünleşik vektör için 57.31487 ve üç eşbütünleşik vektör için 35.51507 olarak tahmin edilmiştir. Test sonuçlarının, %5 kritik değerden büyük olması sebebiyle, eşbütünleşme olmadığını

gösteren H_0 boş hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilir ve en az 3 eşbütünleşik vektör olduğu sonucuna ulaşılır.

Tablo 3 4. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları (LTC)

Kontegre Vektör Sayısı	Öz Değer	İz İstatistiği	%5 Kritik Değer	Maksimum Öz Değer İstatistiği	%5 Kritik Değer	Prob. Değeri
Sıfır	0.855919	190.3864 *	47.85613	92.99428 *	27.58434	0.0000
En çok 1	0.604106	97.39217 *	29.79707	44.47718 *	21.13162	0.0000
En Çok 2	0.497656	52.91500 *	15.49471	33.04656 *	14.26460	0.0000
En Çok 3	0.338950	19.86844 *	3.841466	19.86844 *	3.841466	0.0000

Not. * ilgili katsayının %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.4. Bağımlı değişkenin $\ln P_{LTC}$ olduğu model için, Johansen Eşbütünleşme Testi sonuçlarını göstermektedir. Tabloda görülebileceği gibi, iz istatistiği bir eşbütünleşik vektör için 190.3864, iki eşbütünleşik vektör için 97.39217, üç eşbütünleşik vektör için 52.91500 ve 4 değişkeninde eşbütünleşik olma tahmini için 19.86844 olarak tahmin edilmiştir. Tabloda görülebileceği gibi, Maksimum Öz Değer İstatistiği bir eşbütünleşik vektör için 92.99428, iki eşbütünleşik vektör için 44.47718, üç eşbütünleşik vektör için 33.04656 ve 4 değişkeninde eşbütünleşik olma tahmini için 19.86844 olarak tahmin edilmiştir. Test sonuçlarının, %5 kritik değerden büyük olması sebebiyle, eşbütünleşme olmadığını gösteren H_0 boş hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilir ve en az 4 eşbütünleşik vektör olduğu sonucuna ulaşılır. Tablo 3.3. ile Tablo 3.4. karşılaştırıldığında, Bitcoin için 3, Litecoin için ise 4 eşbütünleşik vektör olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre hem Bitcoin hem de Litecoin için değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki saptanmıştır. Eş bütünleşme analizinin sonucunda değişkenler arası uzun dönemli ilişki saptandığına göre modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki uzun dönemli etkilerinin şiddeti ve yönü regresyon analizi ile tahmin edilebilir.

3.4.3. Regresyon Analizi

Regresyon analizleri, değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü ve ölçeğini tahmin etmek için kullanılır. Bu çalışmada, $\ln gdp$, $\ln m2$ ve $\ln cci$ bağımsız değişkenlerinin ayrı modellerde $\ln P_{BTC}$ ve $\ln P_{LTC}$ bağımlı değişkenlerine olan etkileri, Literatüre Philips ve Hansen tarafından kazandırılan Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) kullanılarak incelenecektir. Philips ve Hansen, 1990 yılında, “Statistical Inference in Instrumental Variables Regressions with I(1) Processes” adlı çalışmayla FMOLS yöntemini literatüre kazandırmışlardır. FMOLS yöntemi, değişkenlerin uzun dönemli katsayılarını tahmin etmekte sık kullanılan bir regresyon modelidir. FMOLS yöntemi, değişkenlere ait denklemlerin, eş-anlı ilişkilerini dikkate aldığından, ikinci derece sapmaları gidermekte ve bununla birlikte standart tahmincilerde meydana gelen diagnostik sorunları da gidermektedir (Akyel, 2019). Bu çalışmada, Johansen Eşbütünleşme Testi ile değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı tespit edildiği için, bağımsız değişkenlerin uzun dönemli katsayıları Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ile tahmin edilmiştir.

Tablo 3 5. Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) -BTC

Değişken	Katsayı	Hata Terimi	T-İstatistiği	Olasılık Değeri
LNGDP	0.146504 *	0.033141	4.420610	0.0001
LN M2	-0.062669 **	0.031738	-1.974578	0.0536
LNCCI	0.036290 *	0.011475	3.162625	0.0026
C	-274.9672 *	25.71083	-10.69461	0.0000

Not. * ve ** ilgili katsayının sırasıyla %1 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.5. bağımlı değişkenin $\ln P_{BTC}$ olduğu model için, Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ile analiz edilen regresyon tahminlerini göstermektedir. Bu model $\ln gdp$, $\ln m2$ ve $\ln cci$ bağımsız değişkenleri ile sabit terim (C) ve hata terimi u_t içermektedir. Model 1’ nolu denklemde matematiksel olarak gösterilmiştir. Tablo 3.5.’in gösterdiği sonuçlara göre $\ln P_{BTC}$ ile $\ln gdp$ ve $\ln cci$ değişkenleri arasında pozitif yönlü, $\ln m2$ değişkeni ile ise negatif yönlü uzun dönem ilişki saptanmıştır. Bu değişkenlerin bağımlı değişken ile olan ilişkilerinin katsayısı, $\ln gdp$ için 0.146504, $\ln m2$ için -0.062669 ve $\ln cci$ için 0.036290 olarak tahmin edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenlerden $\ln m2$, %10 düzeyinde, $\ln gdp$ ve $\ln cci$ ile sabit terim olan C’nin %1 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Tüm değişkenlerin modelde

logaritmik olarak kullanılması, tahmin edilen katsayıların esneklik olarak yorumlanabilmesine olanak sağlamaktadır. (Aslan ve Topcu, 2018)

Bu çalışmada kullanılan değişkenler logaritmik ölçekte kullanıldığı için katsayılar % değişime karşılık % değişim katsayıları yani esneklik olarak yorumlanmaktadır. Bu kapsamda, bulgular şu şekilde yorumlanabilir:

Türkiye’de GSYH’da yaşanan %1 oranındaki artış, BTC/TL kurunu %0.146504 oranında arttırmaktadır. M2 para arzındaki %1 oranındaki artış, BTC/TL kurunu %0.062669 oranında azaltmaktadır. Tüketici güven endeksindeki %1 oranındaki artış, LTC/TL kurunu %0.036290 oranında arttırmaktadır.

Tablo 3 6. Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) -LTC

Değişken	Katsayı	Hata Terimi	T-İstatistiği	Olasılık Değeri
LNGDP	0.203430 *	0.051852	3.923257	0.0003
LN M2	-0.109762 **	0.049657	-2.210411	0.0315
LNCCI	0.039755 **	0.017953	2.214353	0.0312
C	-337.3452 *	40.22714	-8.386011	0.0000

Not. * ve ** ilgili katsayının sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.6. bağımlı değişkenin $\ln P_{LTC}$ olduğu model için, Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ile analiz edilen regresyon tahminlerini göstermektedir. Bu model $\ln gdp$, $\ln m2$ ve $\ln cci$ bağımsız değişkenleri ile sabit terim (C) ve hata terimi u_t içermektedir. Model 2’ nolu denklemde matematiksel olarak gösterilmiştir. Tablo 3.6.’in gösterdiği sonuçlara göre $\ln P_{LTC}$ ile $\ln gdp$ ve $\ln cci$ değişkenleri arasında pozitif yönlü, $\ln m2$ değişkeni ile ise negatif yönlü uzun dönem ilişki saptanmıştır. Bu değişkenlerin bağımlı değişken ile olan ilişkilerinin katsayısı, $\ln gdp$ için 0.203430, $\ln m2$ için -0.109762 ve $\ln cci$ için 0.039755 olarak tahmin edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenlerden $\ln m2$ ve $\ln cci$, %5 düzeyinde, $\ln gdp$ ile sabit terim olan C’nin %1 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan değişkenler logaritmik ölçekte kullanıldığı için katsayılar % değişime karşılık % değişim katsayıları yani esneklik olarak yorumlanmaktadır. Bu kapsamda, bulgular şu şekilde yorumlanabilir:

Türkiye’de GSYH’da yaşanan %1 oranındaki artış, LTC/TL kurunu %0.203430 oranında arttırmaktadır. M2 para arzındaki %1 oranındaki artış, LTC/TL kurunu %0.109762 oranında azaltmaktadır. Tüketici güven endeksindeki %1 oranındaki artış, LTC/TL kurunu %0.039755 oranında arttırmaktadır.

Bu çalışmada, ADF ve PP Birim Kök Testleri ile serilerde durağanlık sağlanmış, Johansen Eşbütünleşme Testi ile uzun dönemli ilişkinin varlığı saptanmış ve devamında FMOLS yöntemi ile uzun dönemli ilişkinin yönü ve katsayısı tahmin edilmiştir. Yapılan analizler Bitcoin ve Litecoin için ayrı ayrı yapılmış ve listelenmiştir. Analizin sonucunda hem Bitcoin hem de Litecoin’in Türk Lirası karşısındaki fiyatı, GSYH ve tüketici güven endeksi ile pozitif, m2 para arzı ile ise negatif ilişkili bulunmuştur. Katsayılar incelendiğinde LTC/TL kurunun tüm değişkenler için, BTC/TL kuruna göre daha fazla etkilendiğini göstermektedir. Bu katsayı farkının, tüketici güven endeksi için bakıldığında yaklaşık %0.003 ile düşük bir oran olduğunu görmekteyiz. GSYH için incelediğimizde, katsayı farkının %0.056 olduğu görülmektedir. Yani LTC/TL kuru, BTC/TL kuruna göre GSYH’daki her %1 lik değişim için %0.056 oranında daha çok etkilenmektedir. Aynı şekilde, m2 para arzı için incelediğimizde katsayı farkının %0.047 olduğu görülmektedir. Hem LTC/TL kuru hem de BTC/TL kuru m2 para arzıyla negatif yönlü ilişkilidir ancak LTC/TL kuru BTC/TL kuruna göre m2 para arzındaki her %1’lik değişime, %0.047 oranında daha duyarlıdır.

SONUÇ

Para kavramı insanların toplu halde yaşamaya başladığı dönemlere kadar uzanan bir gelişim süreci içermektedir. Bu bakımdan, takas ekonomisini takip eden, mal para kavramı zamanla altın ve gümüş gibi değerli madenler içeren metal para sistemine evrilmiştir. İnsanoğlu, metal paraların kullanımında yaşanan güçlükleri gidermeye çalışırken temsili para sistemini icat etmiştir. Temsili para sistemi, itibari paraları ve itibari para sistemi ise kaydi para sistemini oluşturmuştur. Paranın kavramının geçirdiği süreçler incelendiğinde, Tarih boyunca insanoğlunun sosyal ve ekonomik gelişimi sebebiyle mevcut para sisteminin yetersiz kaldığı dönemlerde yeni bir para sisteminin icat edildiği görülmüştür. Yani, mal para sisteminin icat edilmesinde takas ekonomisinden doğan güçlükler, temsili para sisteminin ortaya çıkışında ise metal para sisteminin sebep olduğu güçlükler etkili olmuştur. Temsili para sistemi zamanla itibari para sistemine evrilirken, kaydi para sistemi ise temsili para sistemi içerisinde ortaya çıkmıştır. Para kavramının tarih boyunca geçirdiği süreçler incelendiğinde, mevcut para sisteminde yaşanan aksaklıkların, yeni bir para sisteminin ortaya çıkmasında temel etken olduğu görülmektedir. Çalışmamızın konusu olan Bitcoin ve sanal kripto paraların ortaya çıkışında da benzer bir etki olduğu görülmektedir.

Online ödeme sistemleri ile ilgili çalışmalar Bitcoin ortaya çıkmadan önce başlamıştır. Ancak sanal kripto para kavramının öncüsü olan Bitcoin, içerisinde birçok yenilik barındıran tasarımı ile sanal bir para birimi olarak önce çıkmaktadır. Bitcoin'den önce yapılan denemelerde, mevcut para sisteminin geliştirilmesi temel alınmıştır. Bitcoin ise mevcut para sistemine bir alternatif olarak, itibari ve kaydi para mekanizmalarına aykırı bir tasarım içermektedir. Bu bakımdan Bitcoin, ilk sanal kripto para kabul edilmektedir. Bitcoin, Para kavramının insanlık tarihi boyunca devam eden gelişimine katkıda bulunmuştur. Bu bakımdan, Bitcoin ve sanal kripto para kavramı, para kavramında bir devrimden ziyade, bu kavramı geliştiren ve genişleten bir unsurdur. Para sistemlerinde yaşanan her gelişmenin insan ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersiz kalınmasının bir sonucu olduğu kabul edildiğinde, sanal kripto para kavramının da mevcut para sistemindeki aksaklıkların bir sonucu olduğu düşünülebilir. 2008 Yılında, Satoshi Nakamoto kullanıcı isimli bir kişi veya grubun e-posta listesinde paylaştığı temel prensipler geliştirilerek 2009 yılında aktif hale gelen

Bitcoin, ortaya çıktığı dönemin ekonomik koşullarından bağımsız bir proje değildir. 2008 yılı Dünya ekonomisi incelendiğinde, ilk olarak göze çarpan Amerika Birleşik Devletleri'nin finansal piyasalarında başlayan ve kısa sürede global ölçekte etkili olan Mortgage Krizinin, mevcut finansal ve ekonomik yapıya duyulan güveni azalttığı görülmektedir. Bu bakımdan, diğer para sistemlerinde olduğu gibi Bitcoin'in ve sanal kripto para kavramının da mevcut para sistemindeki aksaklıkların bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

Yaratıcısının gerçek kimliği bilinmediği için, Bitcoin'i oluşturan motivasyonun, ortaya çıktığı dönemin ekonomik koşulları olup olmadığı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak, popüleritesinin kaynağı olarak mevcut sisteme duyulan güven eksikliği gösterilebilir. Finansal krizin yol açtığı tahribat mevcut para sistemi içerisinde süratle giderilememiş ve bu durum sanal kripto para kavramı gibi alternatif bir sistemi öne çıkarmıştır. Ayrıca Bitcoin teknolojik olarak yeterli imkanlara erişildiği bir dönemde ortaya çıkmış ve bu sayede kendini gerçekleştirebilmiştir.

Bitcoin, ortaya çıktığı ilk yıllarda dar bir ilgi sahasında bilinirken, özellikle 2013 yılında hakkında çıkan haberler ve tasarımsal özellikleri sayesinde merak cezbetmeye başlamıştır. 2013 yılında Silkroad internet sitesi ile ilgili haberler, Bitcoin'in dünya genelinde duyulmasını sağlamıştır. 2013 yılının başlarında, Bitcoin yalnızca dar bir kitle tarafından bilinirken, hem Silkroad sitesi ile ilgili haberler hem de Bitcoin'in 2013 yılı içerisindeki fiyat artışları sayesinde dünya genelinde ilgi uyandırmıştır. 1 Ocak 2013 tarihinde, BTC/USD kuru, yaklaşık 13\$ düzeyinde iken, 2013 yılının sonunda, kur 750\$'ın üzerinde bir seviyeye erişmiştir. Bitcoin'in tanıtımını kendi fiyatı yaklaşık %5700'lık bir artış gerçekleştirerek yapmıştır. Sadece bir yıl içerisinde, kendine yapılan yatırımını 57 kat arttıran Bitcoin, bu sayede dünya genelinde bilinilirlik kazanmış ve yatırımcı çekmiştir. Bitcoin'in bilinilirliğinin artmasıyla hem yatırım amacıyla hem de madencilik yapmak amacıyla Bitcoin alan ve kullananların sayısı giderek artmıştır. Ancak bu dönemlerde Bitcoin, iddiasının aksine bir para birimi olmaktan çok bir yatırım aracı olarak kullanılmıştır.

Bitcoin, 2013 yılındaki ilk büyük fiyat sıçramasından sonra, ikinci büyük fiyat sıçramasını 2017 yılının sonlarında gerçekleştirmiştir. Aralık 2017 döneminde

Bitcoin, 19.000\$ seviyesini geçerek tekrar dikkatleri üzerine çekmiş ve bu dönemden sonra fiyat düşüşleri yaşamıştır. Bitcoin, bir yatırım aracı olarak incelendiğinde riskli bir tercih olarak görülmektedir. Ancak bir para birimi olarak incelendiğinde, yüksek volatilitesinin, paranın işlevlerinden hesap birimi olmak ve değer saklama aracı olmak işlevlerini yerine getirmesine engel olduğu görülmüştür. Bitcoin'in bir merkezi olmaması sebebiyle iktisat politikası aracı olabilmesi de mümkün görülmemektedir.

Bitcoin'in yakaladığı başarı, sadece Bitcoin'i değil aynı zamanda diğer sanal kripto paraları da etkilemektedir. Bu bağlamda, tasarımsal özellikleri itibariyle Bitcoin'e benzeyen ancak daha hızlı ve ucuz kullanım imkânı sağlayan Litecoin, bu çalışmanın analizinde kullanılan diğer bir sanal kripto para birimidir. Litecoin, Bitcoin'den yaklaşık 2 yıl sonra 2011 yılında ortaya çıkmış ve Bitcoin ile benzer fiyat hareketleri gerçekleştirmiştir. Litecoin hiçbir zaman Bitcoin kadar popüler olamamış, Bitcoin fiyatına hiçbir zaman erişememiştir. Ancak sanal kripto paralar içerisinde önemli bir yere sahiptir. 2014 Yılında yaklaşık 500 farklı sanal kripto para birimi varken bu altcoinlerin yarısının Litecoin'i temel aldığı görülmüştür.

Bitcoin ve Litecoin'in genel olarak altcoin oluşumunda örnek alınan en önemli sanal kripto para birimleri olduğu söylenebilir. Bu bağlamda çalışmanın önceki bölümlerinde en büyük piyasa değerine sahip 9 altcoin incelenmiştir. Litecoin, en yüksek piyasa değerine sahip 6. Sanal kripto para birimidir. Çalışmada, Litecoin'inde içerinde yer aldığı en büyük 9 altcoin incelenirken, temel tasarım özellikleri, piyasa değerleri, fiyat dinamikleri ve günlük işlem hacimleri Bitcoin ile karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

Bitcoin ve Bitcoin'i temel alan sanal kripto para birimlerinin en dikkat çeken özelliklerinden birisi esnek olmayan arz mekanizmasıdır. Bitcoin, işlemeye başladığı 2009 yılından itibaren bütün arz planını açık kaynak kodu sayesinde duyurmuş ve arz mekanizmasını bu planlamaya göre şekillendirmiştir. 21 milyon adet BTC ile sınırlı olan Bitcoin arzı, sıra dışı bir para teorisi içermektedir.

Bitcoin ve genel olarak sanal kripto para birimlerinin kayıt defteri olarak işlem gören blok zinciri mekanizması, sanal kripto para kavramının dikkat çeken bir diğer

özelliğidir. Blok zinciri sistemi, dağınık eşten-eşe ağ sistemine dayanan bir kayıt defteri mekanizmasıdır. Bu sistemde dileyen herkes işlemleri inceleyebilir ancak işlemlerde yer alan kişilerin gerçek kimliği ağ tarafından dikkate alınmayarak yalnızca kodlar ile ifade edilir. Blok zinciri sisteminin, Bitcoin ve sanal kripto para kavramlarından bağımsız olarak düşünüldüğünde, önemli bir teknolojik gelişim içerdiği görülmektedir. Blok zinciri, sisteminin sunduğu avantajlar sayesinde finansal ödeme araçları, iletişim ve aktarım teknolojileri ve oy vermek gibi birçok alanda kullanılabilme potansiyeli taşımaktadır. Bu bakımdan blok zinciri ayrıca incelenebilecek bir konu olarak görülmektedir.

Bu çalışmada, piyasa değerleri ve bilinirlik açısından en önde gelen sanal kripto para birimlerinden olan Bitcoin ve Litecoin'in Türkiye'deki fiyat dinamikleri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler, Türkiye GSYH'sı, Türkiye M2 para arzı ve Tüketici Güven Endeksidir. Bağımlı değişkenler ise; ayrı ayrı modellerde ele alınan Bitcoin'in Türk Lirası cinsinden fiyatı ve Litecoin'in Türk Lirası cinsinden fiyatıdır. Değişkenlere ait veriler Ocak 2015 ile Eylül 2019 dönemini kapsayan aylık frekansta kullanılmıştır.

Litecoin ve Bitcoin için farklı modeller kurularak, zaman serisi analizleri kapsamında, kurulan modeller ADF ve PP Birim Kök Testleri ile sınanmıştır ve eşbütünleşmenin varlığı Johansen Eşbütünleşme Testi ile ispat edilmiştir. Eşbütünleşmenin varlığının ispat edilmesiyle uzun dönem analiz, Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, Tablo 3.5. ve Tablo 3.6. 'da görülebileceği üzere, Bitcoin ve Litecoin fiyatlarının, çalışmada yer alan bağımsız değişkenlerin tümü tarafından etkilendiği sonucuna varılmıştır. Yani kısaca hem Bitcoin hem de Litecoin fiyatları GSYH, M2 ve Tüketici Güven Endeksinden etkilenmektedir. Bu değişkenlerden M2 para arzının katsayısı negatif, GSYH ve Tüketici Güven Endeksinin katsayıları ise pozitif değer taşımaktadır. Her iki sanal kripto para birimi için, en yüksek katsayılar sırasıyla GSYH, M2 ve Tüketici Güven Endeksidir.

Çalışmanın bulgularında dikkat çeken bir diğer unsur ise, iki farklı sanal kripto para birimi karşılaştırılarak incelendiğinde Litecoin'in Bitcoin'den daha yüksek katsayılara sahip olduğu görülmüştür. Bitcoin ve Litecoin'in piyasa değerleri ve günlük işlem hacmi bakımından ayrışması, katsayılar arasında oluşan farklılığın nedeni olarak gösterilebilir. Tablo 2.1.'de görülebileceği üzere, 23 Eylül 2019 itibarıyla Bitcoin'in toplam piyasa değeri 148,3 Milyar Dolar iken, Litecoin'in toplam piyasa değeri ise 3,4 Milyar Dolardır. Bu tarihte, Bitcoin'in günlük işlem hacmi 16,3 Milyar Dolar iken, Litecoin için bu değer 2,5 Milyar Dolardır. Bitcoin, piyasa değeri bakımından Litecoin'in yaklaşık 43,6 katı bir değere sahipken, Günlük işlem hacmi bakımından ise yaklaşık 6,5 katıdır. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda, Bitcoin'in Litecoin'e göre çok daha büyük bir piyasaya sahip olduğu görülmektedir. Bu bakımdan analizin bulguları ışığında, daha büyük bir piyasa yapısına sahip Bitcoin'in, bağımsız değişkenlerden daha az etkilenmesi tutarlı bir sonuç teşkil etmektedir.

Merkezi olmayan yapıları ve tasarımsal özellikleri ile birbirine benzeyen iki sanal kripto paranın incelendiği bu çalışmanın devamında, Ripple gibi merkezi bir yapıya sahip olan ve Ethereum gibi tasarımsal özellikleriyle büyük farklılıklara sahip olan diğer sanal kripto paraların fiyat dinamiklerinin karşılaştırılması olarak incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Akbank, (2019) Kısaca Akbank, <https://www.akbank.com/tr-tr/yatirimci-iliskileri/sayfalar/kisaca-akbank.aspx> (28.10.2019)

Akyel T (2019) Türkiye'de Yurtiçi Kredi Hacminin İşsizlik Üzerine Etkisi: Ekonometrik Analiz, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale

Ali R, Barrdear J, Clews R ve Southgate J, (2014) Innovations In Payment Technologies And The Emergence Of Digital Currencies, Bank Of England Quarterly Bulletin, 2014 Q3, 262-275.

Alpago H., (2018). Bitcoin'den Selfcoin'e Kripto Para, Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, Cilt-Volume: 3 | Sayı-Issue: 2 | Sayfa-Page: 411-428 | Güz-Fall | Yıl-Year: 2018

Ammous, S. (2018). Can Cryptocurrencies Fulfil The Functions Of Money?. The Quarterly Review of Economics and Finance, 70, 38-51.

Androulaki E, Karame GO, Roeschlin M, Scherer T, Capkun S (2013) Evaluating User Privacy In Bitcoin. In International Conference On Financial Cryptography And Data Security (Pp. 34-51). Springer, Berlin, Heidelberg.

Ant S., (2019), Ripple (XRP) Nedir? Cointürk, <https://coin-turk.com/ripple-nedir-altcoinlerin-yukselen-yildizi-hakkinda-bilmeniz-gerekenler> (25.10.2019)

Antalyahomes.Com.Tr (2019) <https://www.antalyahomes.com.tr>, (13.10.2019)

Antonopoulos A.M., December 2014, Mastering Bitcoin, Published By O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.—Kitap Aselsan.Com.Tr, (2019) <https://www.aselsan.com.tr/>, (19.10.2019)

Aslan A, Topcu E (2018) İhracata Dayalı Büyüme Hipotezine Yeni Bir Yaklaşım: Türkiye Ekonomisi Üzerine Sektörel Bir Uygulama. International Journal Of Economic & Administrative Studies, (20).

Ata B., 2019, Google Trends Verileri ile Kripto Para İlişkisi: Bitcoin Örneği, T.C. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Finansal Yönetim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Bahçeli T., 2018, The Effect Of Bitcoin On The Financial Economy Of Turkey, T.C Istanbul Commerce University, Graduate School Of Finance, International Finance Program, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Bakır H, (2018) Bitcoin: Yeni Bir Finansal Krize Doğru Mu? Finans Politik & Ekonomik Yorumlar (646) Aralık 2018: 131-157

Balcısoy E., 2017, Yüksek Performanslı Bitcoin Madenciliği İçin Sha256 Özet Algoritmasının Eniyilenmesi, Tobb Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Balkaya Y, (2006), Durağan Olmayan Zaman Serilerinde Kointegrasyon Vektörünün Tahmini Üzerine Bir Çalışma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Balthasar T, Hernandez-Castro J (2017). An Analysis Of Bitcoin Laundry Services. In Nordic Conference On Secure IT Systems (Pp. 297-312). Springer, Cham.

Bartels R (1982) The Rank Version Of Von Neumann's Ratio Test For Randomness. Journal Of The American Statistical Association, 77(377), 40-46.

Bashier AA, Siam AJ, (2014) Immigration And Economic Growth İn Jordan: FMOLS Approach”, International Journal Of Humanities Social Sciences And Education (IJHSSE) Volume 1, Issue 9, September 2014, PP 85-92

Berber M, Artan S, (2004) Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, Turkish Economic Association, Discussion Paper 2004/21, (1-14).

Bhosale J, Mavale S (2018) Volatility Of Select Crypto-Currencies: A Comparison Of Bitcoin, Ethereum And Litecoin. Annual Research Journal Of SCMS, Pune Vol. 6, March 2018, Studies, 132.

Binance.Com, (2019) <https://www.binance.com/en/use-bnb> (27.10.2019)

Binbircesit.Com, (2019) <https://www.binbircesit.com> (13.10.2019)

Bitcoincash.Org (2009) <https://www.bitcoincash.org/faq.html> (26.10.2019)

Bitcoinsv.İo, (2019) <https://bitcoinsv.io/> (29.10.2019)

Bitshoping.Net, (2019) www.bitshoping.net (13.10.2019)

Boucher, P., Nascimento, S., Kritikos, M. (2017). How Blockchain Technology Could Change Our Lives, 28. Brussels: European Parliamentary Research Service.

Bozma G, 2015, İhracat, Ekonomik Büyüme ve Patent Başvuruları Arasındaki İlişkiler: Türkiye Örneği, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon

Buchholz M, Delaney J, Warren J, Parker J (2012) Bits And Bets, Information, Price Volatility, And Demand For Bitcoin. Economics, 312.

Buocz T., Ehrke-Rabel T., Hödl E., Eisenberger I, 2019, Bitcoin And The GDPR: Allocating Responsibility In Distributed Networks, Computer Law & Security Review 35 (2019) 182–198

Celestea V., Corbet S., Gurdgieva C., 2019, Fractal Dynamics And Wavelet Analysis: Deep Volatility And Return Properties Of Bitcoin, Ethereum And Ripple, The Quarterly Review Of Economics And Finance

Ceylan M E., 2019, Bitcoin Ekonomisi: Kripto Para Bitcoin'in Finans Sektörü İçindeki Yeri, T.C. Batman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Ciaian P, Rajcaniova M, Kancs A, (2018) Virtual Relationships: Short- And Long-Run Evidence From Bitcoin And Altcoin Markets. Journal Of International Financial Markets, Institutions & Money, No:52, 173–195

Coinkolik.Com, (2019) <https://www.coinkolik.com/bitcoin-ve-bitcoin-cash-arasindaki-farklar> (26.10.2019)

Cointürk.Com, (2019) <https://coin-turk.com/turkiyede-bitcoin-kabul-eden-yerlerin-listesi> (10.2019)

Corbet S, Lucey B, Peat M, Vigne S, (2018) Bitcoin Futures—What Use Are They? Economics Letters 172 (2018) 23–27.

Crosby M, Pattanayak P, Verma S, Kalyanaraman V (2016) Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. Applied Innovation Review Issue No. 2 June 2016

Cuadras-Morató, X., 1997. Can Ice Cream Be Money? Perishable Medium Of Exchange.” Journal Of Economics, 65(2): 103-125.

Çelik K (2015) Makro İktisada Giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık Yay.

Davies G (2010) History Of Money. University Of Wales Press.

Dickey DA ve Fuller WA (1981) Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root. Econometrica, 49(4), 1057-1072.

Dulupçu M A., Yiyit M., Yiğit A G., 2017, Dijital Ekonominin Yükselen Yüzü: Bitcoin'in Değeri ile Bilinirliği Arasındaki İlişkinin Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Y.2017, C.22, Kayfor15 Özel Sayısı, S.2241-2258

Dyhrberg A H., Foley S., Jiri S., 2018, How Investible Is Bitcoin? Analyzing The Liquidity And Transaction Costs Of Bitcoin Markets, Economics Letters 171 (2018) 140–143

ECB. (2012). Virtual Currency Schemes. Frankfurt.

ECB. (2015). Virtual Currency Schemes- A Further Analysis. Frankfurt

Eğilmez M, (2019) Bretton Woods Sistemi, <Http://Www.Mahfiegilmez.Com/P/Ekonomi-Sozlugu.Html>, (10.10.2019)

Ekşioğlu E (2017), Elektronik Para Kullanımının Ekonomik Etkileri (Türkiye Üzerinde Bir Uygulama), Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilimdalı, Doktora Tezi, Sivas

Erdönmez P A (2009) Küresel Kriz ve Ülkeler Tarafından Alınan Önlemler Kronolojisi. Bankacılar Dergisi, Sayı 68

FED, (2019). <Https://Www.Federalreserve.Gov> (20.10.2019)

Fligstein N, Habinek J (2014) Sucker Punched By The Invisible Hand: The World Financial Markets And The Globalization Of The US Mortgage Crisis. Socio-Economic Review, 12(4), 637-665.

Germer, CM (1997) Credit Money And The Functions Of Money In Capitalism. International Journal Of Political Economy, 27(1), 43-72.

Gervais A., Ghassan O K., Čapkun V., Čapkun S., 2014, Is Bitcoin A Decentralized Currency? Copublished By The IEEE Computer And Reliability Societies

Gibbs T, Yordchim S (2014) Thai Perception On Litecoin Value. World Academy Of Science, Engineering And Technology, International Journal Of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business And Industrial Engineering, 8(8), 2626-2628.

Gohwong S., 2018, The State Of The Art Of Top 20 Cryptocurrencies, Asian Administration And Management Review Volume 1 Number 1 (January-June 2018)

Gordon, S., (2018) What Is Ripple, Bitcoin Magazine

Granger CWJ, Newbold P (1974) Spurious Regressions In Econometrics. Journal Of Econometrics, 2, 111-120.

Griffith K (2014) A Quick History Of Cryptocurrencies BBTC — Before Bitcoin, Bitcoinmagazine (Erişim 10.12.2019)

Grinberg R (2011) Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency. Hastings Science & Technology Law Journal 4: 159–208.

Gringber, R., (2011). Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency. Hastings Science & Technology Law Journal, 4(1): 159– 208.

Gronwald M., 2019, Is Bitcoin A Comodity? On Price Jumps, Demand Shocks, and Certaintl Of Supply, Journal Of International Money And Finance 97, 86-92

Größl I. ve Fritsche U., 2007, The Store-Of-Value-Function Of Money As A Component Of Household Risk Management, DIW Discussion Papers, No. 660, Deutsches Institut Für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

Gültekin Y., Bulut Y., 2017, Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Ekosisteminden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 3 (Sf. 82-92)

Haferkorn M, Diaz JMQ (2014) Seasonality And Interconnectivity Within Cryptocurrencies-An Analysis On The Basis Of Bitcoin, Litecoin And Namecoin. In International Workshop On Enterprise Applications And Services In The Finance Industry (Pp. 106-120). Springer, Cham.

Heilman E, Kendler A, Zohar A, Goldberg S (2015) Eclipse Attacks On Bitcoin's Peer-To-Peer Network. In 24th {USENIX} Security Symposium ({USENIX} Security 15) (Pp. 129-144).

Hendrickson JR, Luther WJ (2017) Banning Bitcoin. Journal Of Economic Behavior & Organization, 141, 188-195.

Herrera-Joancomartí, J (2014). Research And Challenges On Bitcoin Anonymity. In Data Privacy Management, Autonomous Spontaneous Security, And Security Assurance (Pp. 3-16). Springer, Cham.

Holden K ve Thompson J (1992) Cointegration: An Introductory Survey, British Review Of Economic Issues, 14 (33).

Horra L P, Fuente G., Perote J., 2019, The Drivers Of Bitcoin Demand: A Short And Long-Run Analysis, International Review Of Financial Analysis 62 (2019) 21–34

Hürriyet, (2017): [Http://Www.Hurriyet.Com.Tr/Teknoloji/Ethereum-Nedir-Nasil-Alinir-40666041](http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/ethereum-nedir-nasil-alinir-40666041) (23.10.2019)

IBM, (2019) [Https://Www.Ibm.Com/Blockchain/Solutions/World-Wire](https://www.ibm.com/blockchain/solutions/world-wire) (29.10.2019)

İslam N., Mäntymäki M., Turunen M., 2019, Why Do Blockchains Split? An Actor-Network Perspective On Bitcoin Splits, Technological Forecasting & Social Change Journal, 148 (2019) 119743

Jeong S. (2013) The Bitcoin Protocol As Law, And The Politics Of A Stateless Currency. Available At SSRN 2294124.

Jevons W. S., 1875, Money And The Mechanism Of Exchange, New York: D. Appleton And Company, Cornell University Library (August 10, 2009)

Johansen S (1988) Statistical Analysis Of Cointegration Vectors. Journal Of Economic Dynamics And Control, 12(2-3), 231-254.

Kahyaoğlu H, Duygulu Aa (2015) Finansal Varlık Fiyatlarındaki Değişme-Parasal Büyüklükler Etkileşimi, D.E.Ü.İ.İ.B.F.Dergisi Cilt:20 Sayı:1, Yıl:2005, Ss:63-85

Karaoğlu, S., Arar, T., & Bilgin, O. (2018). Türkiye’de Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Para Kabul Eden İşletmelerin Motivasyonları. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 6(2), 15-28.

Keleş A., 1998, İslam’a Göre Para Kavramı, T.C. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslam Bilimleri Anabilim Dalı, İslam Hukuku Bilim Dalı, Yayınlanmış Doktora Tezi, Bursa

Kerem Kaskaloglu. 2014. Near Zero Bitcoin Transaction Fees Cannot Last Forever. In Digitalsec ’14: Proceedings Of The International Conference On Digital Security And Forensics. 91–99.

Khalilov, M.; C., K., Gündebahar, M.; Kurtulmuşlar, İ., (2017). Bitcoin İle Dünya Ve Türkiye’deki Dijital Para Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme, 19. Akademik Bilişim Konferansı, 8-10 Şubat 2017, Aksaray

Kim Ysve Lee M, 2017, Money, Unit of Account, And Nominal Rigidity, Economics Letters, Economics Letters 160 (2017) 59–63

Kiyotaki N, Wright R. (1989) On Money As A Medium Of Exchange. Journal of Political Economy, 97(4), 927-954.

Köse Y, Karabacak H, (2011), Yunanistan Ekonomik Krizi: Nedenleri, Etkileri Ve Alınan Tedbirlere İlişkin Bir Değerlendirme. Maliye Dergisi Y Sayı 160y Ocak - Haziran 2011

Kristoufek L., Vosvrda M., 2019, Cryptocurrencies Market Efficiency Ranking: Not So Straightforward, Physica A: Statistical Mechanics And Its Applications, Volume 531, 1 October 2019, 120853

Kubát M., 2015, Virtual Currency Bitcoin İn The Scope Of Money Definition And Store Of Value, 3rd Economics & Finance Conference, Rome, Italy, April 14-17, 2015 And 4th Economics & Finance Conference, London, UK, August 25-28

Kurt L, (2017) Kripto Para Bitcoin Finansal Özgürlüğün Eşiğinde. Murat Kitabevi, 9-13

Kwon Y., Kim H., Shin J., Kim Y., 2019, Bitcoin Vs. Bitcoin Cash: Coexistence Or Downfall Of Bitcoin Cash? Arxiv:1902.11064, IEEE Symposium On Security And Privacy 2019, Issue Date 2019-05-20

Laçın G C (2019). Elektronik Para ve Dijital Para Sistemleri: Bitcoin ve Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Analizi, Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin

Li L., LIU J., Chang X., LIU T., LIU J., 2019, Toward Conditionally Anonymous Bitcoin Transactions: A Lightweight-Script Approach, Information Sciences 509, 290–303

Ljung GM, Box GEP (1978) on A Measure of The Lack Of Fit İn Time Series Models. Biometrika, 65 (1978), Pp. 297-303

Lo S., Wang J. C., (2014), Bitcoin As Money? 2014 Series • No:14–4, Federal Reserve Bank Of Boston Current Policy Perspectives And Initial Coin Offerings, Available At SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3288059>

Lokhava M., Losa G., Mazières D., Hoare G., Barry N., Gafni E., Jove J., Malinowsky R., Mccaleb J., 2019, Fast And Secure Global Payments With Stellar In SOSP'19: Symposium On Operating Systems Principles, October 27–30, 2019, Huntsville, ON, Canada. ACM, New York, NY, USA, 17 Pages. <https://doi.org/10.1145/3341301.3359636>

Luther, W. J., White L. H., 2014, Can Bitcoin Become A Major Currency? (June 5, 2014). GMU Working Paper In Economics No. 14-17, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2446604>

Milliyet.Com.Tr, (2014): <http://www.milliyet.com.tr/ekonomi/kurus-deyip-gecmeyin-degerini-bir-bilseydiniz-1919478> (15.10.2019)

Möser M., Rainer Böhme R., Dominic Breuker D., 2013 An Inquiry Into Money Laundering Tools In The Bitcoin Ecosystem. 2013 APWG Ecrime Researchers Summit

Nadarajah S, Jeffrey Chu (2017) On The Inefficiency Of Bitcoin, Economic Letters, Sayı:150, 2017, Ss. 6-9.

Nakamoto S, (2008). Bitcoin A Peer-To-Peer Electronic Cash System, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (10.10.2019)

Neudecker T, Andelfinger P, Hartenstein H, (2016) A Simulation Model For Analysis Of Attacks On The Bitcoin Peer-To-Peer Network. International IEEE Conferences On Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced And Trusted Computing, Scalable Computing And Communications, Cloud And Big Data Computing, Internet Of People, And Smart World Congress.

Nobanee H, Ellili N (2018) Anti-Money Laundering Disclosures And Banks' Performance. Journal Of Financial Crime, 25(1), 95-108.

Oh S (1989). A Theory Of A Generally Acceptable Medium Of Exchange And Barter. Journal Of Monetary Economics, 23(1), 101-119.

Özatay, F., 2013, Parasal İktisat Kuram ve Politika, Efil Yayınevi, 3.Baskı (Kitap)

Öztürk N (2014) Para Banka Kredi. Ekin Yayınevi, Ocak 2014

Özyetgin A M (2004) Eski Türklerde Ödeme Araçları: Kâğıt Para Çav'ın Kullanımı. MODERN TÜRK LÜK ARAŞTIRMA DERGİSİ, Kasım 2004, CİLT:1, SAYI:1, SYF.90-105

Parasız İ (2011) Keynesyen ve Keynes Sonrası Makro Ekonomi. Bursa: Ezgi Yay.

Paywithmoon.Com (2019), <https://Paywithmoon.Com> (13.10.2019)

Phillips Pcb, Hansen B (1990) Statistical Inference İn Instrumental Variables Regressions With I(1) Processes, Review Of Economic Studies, 57, 99-125.

Phillips, PCB, Perron P (1988) Testing For A Unit Root İn Time Series Regression. Biometrika, 75, 335-346.

Polat M., 2018, Sosyal Medya ve Yatırım Araçlarının Değeri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bitcom Örneği, T.C. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri, Sakarya

Ripple.Com, (2019), <https://Www.Ripple.Com/Customers> (25.10.2019)

Rosner MT, Kang A (2015) Understanding and Regulating Twenty-First Century Payment Systems: The Ripple Case Study. Michigan Law Review, 114, 649.

Selgin G (2015) Synthetic Commodity Money. Journal of Financial Stability, 17, 92-99.

Singh P, Chandavarkar BR, Arora S, Agrawal N (2013) Performance Comparison of Executing Fast Transactions In Bitcoin Network Using Verifiable Code Execution. In 2013 2nd International Conference on Advanced Computing, Networking and Security (Pp. 193-198). IEEE

Sönmez A, (2014), Sanal Para Bitcoin. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication- Tojdac July 2014 Volume 4 Issue 3

Spendabit.Co, (2019) <https://Spendabit.Co> (13.10.2019)

Steinert L, Herff C (2018) Predicting Altcoin Returns Using Social Media. Plos One, 13(12), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208119>

Stellar.Org, 2009 <https://www.stellar.org/> (29.10.2019)

Stergiou D., 2019, Eos Cryptocurrency Initial Coin Offering: a Case Study, Blekinge Teknik Koleji, Master Of Business Administration, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Strauss, M (2010), A Comparison Of Virtual Currency Systems, Helium, May.

Şahin H (2016) Paranın Doğası ve Türleri Üzerine Bir İnceleme. Liberal Düşünce Dergisi, Sayı:84, 2016, Syf: 93-102

Şeker Se, Mert C, Al-Naami K, Özalp N, Ayan U, 2014, Time Series Analysis On Stock Market for Text Mining Correlation of Economy News, International Journal of Social Sciences and Humanity Studies Vol 6, No 1, 2014 Issn: 1309-8063

Şen H (2003) Bir Parasal İstikrarsızlık Örneği: Osmanlı Devleti'nde Paranın Tağşişi. Active Bankacılık ve Finans Dergisi, Sayı: 33, Kasım-Aralık 2003, Ss.50-60

TDK, (2019) Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/>, (05.08.2019)

Tether.To, (2019) <https://tether.to/faqs/> (26.10.2019)

Tiwari AK, Jana RK, Das D, Roubaud D (2018) Informational Efficiency Of Bitcoin—
an Extension. *Economics Letters*, 163, 106-109.

Tr.İnvesting.Com, (2019) <https://tr.investing.com/crypto/> (14.10.2019)

Trautman L., (2014) Virtual Currencies; Bitcoin & What Now After Liberty Reserve,
Silk Road, And Mt. Gox?", *Richmond Journal of Law & Technology* Volume Xx,
Issue 4, <http://jolt.richmond.edu/jolt-archive/v20i4/article13.pdf>

Truby J (2018) Decarbonizing Bitcoin: Law and Policy Choices For Reducing The
Energy Consumption of Blockchain Technologies And Digital Currencies. *Energy
Research & Social Science*, 44, 399-410.

Tschorsch, F., Scheuermann, B. (2016). Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on
Decentralized Digital Currencies. *IEEE Communications Surveys&Tutorials*, 18(3),
2084-2120

Tu Z, Xue C (2019) Effect Of Bifurcation On The Interaction Between Bitcoin and
Litecoin. *Finance Research Letters*, 31.

Üzer B, (2017), Sanal Para Birimleri, Uzmanlık Yeterlik Tezi, Türkiye Cumhuriyet
Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü Ankara, Eylül 2017

Van Hout MC, Bingham T (2014) Responsible Vendors, Intelligent Consumers: Silk
Road, The Online Revolution in Drug Trading, *International Journal Of Drug Policy*,
25(2), 183-189.

Vatan T. Ve Benli V. F., 2018, Finansal Sistemin Tarihsel Yapısı İçinde Blockchan
Uygulamaları'nın Kökenleri ve Kripto Paraların Geleceği Üzerine Düşünceler,
Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, Cilt 1, No 1, S. 53-64

Voutsas M E, Borovas G, (2015) The Role of The Bretton Woods Institutions In Global Economic Governance. *Procedia Economics and Finance*, Volume 19, 2015, Pages 37-50

Voutsas M E, Borovas G, Fotopoulos N, (2014), The Role of The Bretton Woods Institutions In Forming and Spreading Education Policies. *Procedia Economics and Finance*, Volume 9, 2014, Pages 83-97

Vranken H (2017) Sustainability of Bitcoin and Blockchains. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 28, October 2017, Pages 1-9

Vries AD, (2018) Bitcoin's Growing Energy Problem, *Joule Journal*, Volume 2, Issue 5, 16 May 2018, Pages 801-805

Wald A, Wolfowitz J (1940) On a Test Whether Two Samples are From The Same Population. *The Annals Of Mathematical Statistics*, 11(2), 147-162.

Wang K., Bellavitis C., Dasilva C. M., 2018, an Introduction To Blockchain, Cryptocurrency

WEF (2015), World Economic Forum, Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact Survey Report,

[Http://Www3.Weforum.Org/Docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_Report_2015.Pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_Report_2015.pdf) (20.10.2019)

Wei W. C., 2018, The Impact Of Tether Grants On Bitcoin, *Economics Letters* 171 (2018) 19–22

Welde, F. R., 2013, Bitcoin: A Primer, Chicago Fed Letter, Number 317, The Federal Reserve Bank Of Chicago

Wolf HC (2002). Imaginary Moneys As International Units Of Account. Applied Financial Economics, 12(1), 1-8.

Xu B., Luthra D., Cole Z., Blakely N., 2018 Eos: An Architectural, Performance, And Economic Analysis, Bitmex: <https://www.whiteblock.io/wp-content/uploads/2019/07/Eos-Test-Report.pdf>

Yakupoğlu C., 2016, A Comparative Study Of Bitcoin And Alternative Cryptocurrencies, Yıldırım Beyazıt University Graduate School Of Natural And Applied Sciences, Department Of Computer Engineering, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Yavuz H, 2014, Türkiye’de Devlet Borçlanmasının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi:1990-2012 Dönemi Analizi, TC. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı, Yayınlanmış Doktora Tezi

Yermack D. (2013), Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal, NBER Working Paper Series, Working Paper No: 19747