

JOURNAL OF EURASIAN ECONOMIES

AVRASYA EKONOMİLERİ DERGİSİ



EURASIAN ECONOMISTS ASSOCIATION
AVRASYA EKONOMİSTLER DERNEĞİ

The Journal of Eurasian Economies is a scientific journal, based on the International Conference on Eurasian Economies series held annually since 2010. The Eurasian Economists Association, which organizes the conference series, also publishes the journal twice yearly in electronic format on the web.

The content of the journal, as for the papers included in the conference series, consists of articles analysing the countries of the Eurasia region in the fields of globalisation, economic integration, regional cooperation, international trade, finance, financial crises, banking systems, capital markets, growth and development, migration, social security, health economics, privatization, entrepreneurship, corruption, energy and natural resources, agricultural economics, environmental economics and tourism, utilising quantitative methods rooted in data.

Avrasya Ekonomileri Dergisi, 2010 yılından beri yılda bir kez düzenlenmekte olan Uluslararası Avrasya Ekonomileri Konferansı dizisini baz alan bilimsel bir dergidir. Dergi, aynı zamanda konferansı da düzenleyen, Avrasya Ekonomistler Derneği tarafından yılda iki kez olmak üzere elektronik ortamda yayınlanmaktadır.

Derginin içeriği, konferans dizisinde yer alan bildirilerde olduğu üzere, Avrasya bölgesi ülkelerini, küreselleşme, ekonomik entegrasyon, bölgesel işbirliği, uluslararası ticaret, finans, finansal krizler, bankacılık sistemleri, sermaye piyasaları, büyüme ve gelişme, göçler, sosyal güvenlik, sağlık ekonomisi, özelleştirme, girişimcilik, yolsuzluk, enerji ve doğal kaynaklar, tarım ekonomisi, çevresel ekonomi ve turizm konularında sayısal metodlar ve verilere dayanarak analiz eden makalelerden oluşur.

Journal of Eurasian Economies

ISSN: 2822-2482

Publication period: 2 issues per year

Publisher: Eurasian Economists Association

Owner:

Prof. Dr. Selahattin Sarı (Beykent University, Istanbul, Turkey)

Editor in Chief:

Prof. Dr. E. Ayşen Hiç Gencer (Beykent University, Department of Economics (in English), Istanbul, Turkey)

Assistant Editors:

Asst. Prof. Dr. İlkey Erarslan (Beykent University, Department of Business Administration, Istanbul, Turkey)

Dr. Hasan Boztoprak (Beykent University, Department of Business Administration (in English), Istanbul, Turkey)

Field Editors:

Prof. Dr. Harun Bal (Çukurova University, Department of Economics, Adana, Turkey) *International Trade & Finance and Money & Banking*

Prof. Dr. Ercan Uygur (Final International University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Girne, TR of Northern Cyprus) *Macroeconomics and Growth & Development*

Prof. Dr. Kamil Uslu (Doğuş University, Department of Economics, Istanbul, Turkey) *Labor Economics*

Prof. Dr. Mehmet Sarıışık (Sakarya Applied Sciences University, Department of Tourism, Sakarya, Turkey) *Business Administration and Tourism*

Prof. Dr. İlyas Sözen (Dokuz Eylül University, School of Applied Sciences, Izmir, Turkey) *Energy, Agriculture and Environment*

Prof. Dr. Bahaddin Sinsoysal (Doğuş University, Department of Software Engineering, Istanbul, Turkey) *Quantitative Methods and Statistics*

Language Editors:

Asst. Prof. Dr. Ali Şeylan (Beykent University, Faculty of Arts and Sciences, Istanbul, Turkey) *Turkish*

Asst. Prof. Dr. Şirin Tufan (Beykent University, Department of Translation and Interpreting (English), Istanbul, Turkey) *English*

Avrasya Ekonomileri Dergisi

ISSN: 2822-2482

Yayın Aralığı: Yılda 2 Sayı

Yayıncı: Avrasya Ekonomistler Derneği

Sahibi:

Prof. Dr. Selahattin Sarı (Beykent Üniversitesi, İstanbul, Türkiye)

Yazı işleri müdürü:

Prof. Dr. E. Ayşen Hiç Gencer (Beykent Üniversitesi, İngilizce İktisat Bölümü, İstanbul, Türkiye)

Editör Yardımcıları:

Dr. Öğr. Gör. İlkey Erarslan (Beykent Üniversitesi, İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye)

Dr. Hasan Boztoprak (Beykent Üniversitesi, İngilizce İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye)

Alan Editörleri:

Prof. Dr. Harun Bal (Çukurova Üniversitesi, İktisat Bölümü, Adana, Türkiye) *Uluslararası Ticaret & Finans ve Para & Banka*

Prof. Dr. Ercan Uygur (Uluslararası Final Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Girne, KKTC) *Makroekonomi ve Büyüme & Gelişme*

Prof. Dr. Kamil Uslu (Doğuş Üniversitesi, İktisat Bölümü, İstanbul, Türkiye) *Çalışma Ekonomisi*

Prof. Dr. Mehmet Sarıışık (Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turizm Bölümü, Sakarya, Türkiye) *İşletme ve Turizm*

Prof. Dr. İlyas Sözen (Dokuz Eylül Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, İzmir, Türkiye) *Enerji, Tarım ve Çevre*

Prof. Dr. Bahaddin Sinsoysal (Doğuş Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye) *Sayısal Metodlar ve İstatistik*

Dil Editörleri:

Asst. Prof. Dr. Ali Şeylan (Beykent Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstanbul, Türkiye) *Türkçe*

Asst. Prof. Dr. Şirin Tufan (Beykent Üniversitesi, Mütercim Tercümanlık Bölümü, İstanbul, Türkiye) *İngilizce*

Scientific Board / Yayın Kurulu:

- Prof. Dr. Neşe Algan (Çukurova University, Department of Economics, Adana, Turkey)
- Prof. Dr. Rahman Alshanov (Turan University, Rector Almaty, Kazakhstan)
- Prof. Dr. Ahmet Ay (Selçuk University, Department of Economics, Konya, Turkey)
- Prof. Dr. Mehmet Balcılar (Eastern Mediterranean University, Famagusta, TR of Northern Cyprus)
- Prof. Dr. Berch Berberoglu (University of Nevada, Reno, Department of Sociology, Professor and Director of Graduate Studies, Reno, NV, United States of America)
- Prof. Dr. Ebru Çağlayan Akay (Marmara University, Department of Econometrics, Istanbul, Turkey)
- Prof. Dr. Cihan Çobanoğlu (University of South Florida, School of Hotel & Restaurant Management, Tampa, FL, United States of America)
- Prof. Dr. Mustafa Kemal Değer (Karadeniz Technical University, Department of Economics, Trabzon, Turkey)
- Prof. Dr. Hüseyin Avni Egeli (Dokuz Eylül University, Department of Economics, Izmir, Turkey)
- Prof. Dr. Ömer Selçuk Emsen (Atatürk University, Department of Economics, Erzurum, Turkey)
- Prof. Dr. Özgür Ömer Ersin (Beykent University, Chair, Department of Economics (in English), Istanbul, Turkey)
- Prof. Dr. Cevat Gerni (Beykent University, Department of Economics, Istanbul, Turkey)
- Prof. Dr. Özlen Hiç (İstanbul University, Department of Economics Istanbul, Turkey)
- Prof. Dr. Damira Japarova (Kyrgyz-Turkish Manas University, Department of Economics Bishkek, Kyrgyzstan)
- Prof. Dr. S. Rıdvan Karluk (Anadolu University, Department of Economics, Eskişehir, Turkey)
- Prof. Dr. Turar Koychuev (National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan)
- Prof. Dr. Müslüme Narin (Hacı Bayram Veli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ankara, Turkey)
- Prof. Dr. Fevzi Okumuş (University of Central Florida, Rosen College of Hospitality Management Orange County, FL, United States of America)
- Prof. Dr. Volkan Öngel (Beykent University, Department of Economics, Istanbul, Turkey)
- Assoc. Prof. Dr. Marjan Petreski (University American College, Department of Economics Skopje, Macedonia)
- Prof. Dr. Jusup Pirimbaev (Kyrgyz-Turkish Manas University, Chair, Department of Economics, Bishkek, Kyrgyzstan)
- Assoc. Prof. Dr. Dmitri Pletnev (Chelyabinsk State University, Department of Industries and Market Economics Chelyabinsk, Russia)
- Prof. Dr. Farhad Rahmanov (Azerbaijan State Economy University, Head of Department Baku, Azerbaijan)
- Assoc. Prof. Dr. Yeşim Reel (Marmara University, Department of Economics Istanbul, Turkey)
- Prof. Dr. Trajko Slaveski (Ss. Cyril and Methodius University, Department of Economics, Skopje, Macedonia)
- Prof. Dr. Euphrasia Susy Suhendra (Gunadarma University, Head of Magister Management Depok, Indonesia)
- Assoc. Prof. Dr. Elchin Suleymanov (Baku Engineering University, Department Finance Baku, Azerbaijan)
- Dr. Ferry Syarifuddin (Bank Indonesia, Principal Researcher, Jakarta, Indonesia)
- Prof. Dr. Khodjamahmad Umarov (Tajik National University, Department of Economic Theory, Dushanbe, Tajikistan)

Peer reviewers of this issue / Bu sayının hakemleri:

- Prof. Dr. Neşe Algan
- Prof. Dr. Ahmet Ay
- Prof. Dr. Harun Bal
- Prof. Dr. Ömer Selçuk Emsen
- Prof. Dr. Özgür Ömer Ersin
- Prof. Dr. E. Ayşen Hiç Gencer
- Prof. Dr. Cevat Gerni
- Prof. Dr. Özlen Hiç
- Prof. Dr. Müslüme Narin
- Prof. Dr. Farhad Rahmanov

Contents

The Dynamics of Foreign Portfolio Investment and Exchange Rates: An Interconnection Approach in ASEAN
Ferry Syarifuddin
Pages: 1-12

The Impact of Sanctions and Economic Integration on the Trade between Eurasian Economic Union Members:
The Gravity Model Test
Junus Ganiev, Şaban Nazlıoğlu and Damira Baigonushova
Pages: 13-19

The Effect of Corruption Index on the Istanbul100 Stock Exchange Index in Turkey
Hatıra Sadeghzadeh Emsen, Ziya Çağlar Yurttançıkılmaz, Mine Gerni and Ömer Selçuk Emsen
Pages: 20-29

The Relationship between Industrial Production Index and Real Sector Loans in Turkey: Co-integration and
Causality Analysis
Bilgehan Tekin
Pages: 30-42

Decentralized Finance Applications via Blockchain
Burcu Sakız and E. Ayşen Hiç Gencer
Pages: 43-54

İçindekiler

Yabancı Portföy Yatırımları ve Döviz Kurları Arasındaki Dinamikler: ASEAN Ülkeleri Arasında Bağlantılı Bir Yaklaşım

Ferry Syarifuddin

Sayfa: 1-12

Yatırımların ve İktisadi Entegrasyonun Avrasya Ekonomik Birliği Üyeleri Arasındaki Ticarete Etkisi: Çekim Modeli Testi

Junus Ganiev, Şaban Nazlıoğlu ve Damira Baigonushova

Sayfa: 13-19

Türkiye’de Yolsuzluk Endeksinin Borsa İstanbul-100 Endeksi Üzerine Etkisi

Hatıra Sadeghzadeh Emsen, Ziya Çağlar Yurttaçıkılmaz, Mine Gerni ve Ömer Selçuk Emsen

Sayfa: 20-29

Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksi ile Reel Sektör Kredileri İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizleri

Bilgehan Tekin

Sayfa: 30-42

Blokzincir Çerçevesinde Merkeziyetsiz Finans Uygulamaları

Burcu Sakız ve E. Ayşen Hiç Gencer

Sayfa: 43-54

The Dynamics of Foreign Portfolio Investment and Exchange Rates: An Interconnection Approach in ASEAN

Abstract

This paper examines the spatial dependence of foreign portfolio investment (FPI) inflows among ASEAN countries (Association of Southeast Asian Nations) in 2002Q1-2018Q4 utilizing the spatial econometric approach. This paper adds clarity to the identification of the true nature of portfolio investment performances.

I show a competitive relationship among ASEAN countries, indicating crowding out of FPI in the host country is most likely to occur when the neighboring country is experiencing a crowding out. I also show that exchange rate volatility and changes, both in the host country and neighboring country, do not significantly affect FPI in the host country.

Furthermore, I find that, aside from macroeconomic factors of the host country, foreign investors also consider the macroeconomic conditions in the neighboring country, suggesting the existence of spatial dependency. Robustness checks are conducted to confirm the main findings of this study.

Keywords: Foreign Portfolio Investment, Exchange Rates, Macroeconomics, Spatial Panel Econometrics, Spillover Effects

Yabancı Portföy Yatırımları ve Döviz Kurları Arasındaki Dinamikler: ASEAN Ülkeleri Arasında Bağlantılı Bir Yaklaşım

Özet

Bu makale, ASEAN ülkeleri (Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği) arasındaki yabancı portföy yatırımı (FPI) akımlarının mekansal bağımlılığını 2002Q1-2018Q4 dönemi için mekansal ekonometri yaklaşımı kullanarak incelemektedir. Bu makale, portföy yatırımı performanslarının gerçek yüzünün daha açık tanımlanmasına katkı sağlamaktadır.

ASEAN ülkeleri arasında bir rekabet ilişkisi bulunduğunu gösteriyorum, ki bu rekabet şu anlama gelir, komşu ülkede bir kalabalıklaştırarak kovulma etkisi söz konusu olmuşsa büyük ihtimalle evsahibi ülkedeki yabancı portföy yatırımları da kalabalıklaştırarak kovulma etkisine tabii olacaktır. İlaveten, gerek evsahibi ülkedeki gerekse komşu ülkedeki döviz kuru oynaklığının ve değişimlerinin, evsahibi ülkedeki yabancı portföy yatırımlarını önemli bir ölçüde etkilemediğini gösteriyorum.

Ayrıca, yabancı yatırımcıların, evsahibi ülkedeki makroekonomik etkenlerin yanı sıra, komşu ülkedeki makroekonomik şartları da gözönüne almakta olduklarını saptadım, bu da bir mekansal bağımlılık ilişkisinin mevcut olduğuna işaret eder. Bu çalışmanın temel bulgularının doğruluğunu belirlemek üzere ekonometrik sağlamlık kontrolleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yabancı Portföy Yatırımları, Döviz Kurları, Makroekonomi, Mekansal Panel Veri Ekonometri, Yayılma Etkileri

Ferry Syarifuddin (Bank Indonesia, Jakarta, Indonesia)

Orcid: 0000-0002-8172-8276 **E-mail:** ferry.s@bi.go.id

1 Background

Most of the countries in the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) are developing economies that require immense resources, such as foreign portfolio investment, to boost their economy. The expansion of foreign portfolios in ASEAN began after the 1990s when the stock and securities markets grew in importance to enhance economic growth. The trade agreement between ASEAN countries and the implementation of the ASEAN Comprehensive Investment Agreement (ACIA) in 2012 has led to increased investment flows to ASEAN, creating a liberal, transparent, and competitive investment environment in the region. Therefore, it is not surprising that foreign portfolio in terms of liabilities (FPI inflows) that going into ASEAN increased nearly sixteenfold from US\$ 3.2 billion in 2001 to US\$ 51 billion in 2017.

There have been debates on the impact of changes in exchange rates on foreign portfolio investment flows. Studies by Garg & Dua (2014), Srinivasan & Kalaivani (2015), Haider et al. (2016), Wong (2017), and Anggitawati & Ekaputra (2020) show that an appreciation in the exchange rate promotes portfolio investments. The reason is that foreign investors have access to additional returns, thus encouraging them to invest when the exchange rate appreciates. The opposite result was found by Bleaney & Greenaway (2001), which argue that the foreigners will be motivated to invest in the host country when there is a devaluation in the host country's currency due to higher returns. Studies by Baek (2006), Cenedese et al. (2014), and Singhanian & Saini (2018) have different perspectives where they find no relationship between the exchange rates and portfolio investments by foreign investors. Moreover, Persson & Svensson (1989), Bleaney & Greenaway (2001), and Garg & Dua (2014) find that volatility in the exchange rate has a negative and significant impact on inducing portfolio investments.

Economic integration creates interdependence between countries with either abundance or lack of capital. It is also driving cross-border assets growth beyond the expansion of goods and services. With higher technological advancement and faster information exchange, geographical distances have become increasingly artificial. Coval & Moskowitz (2016) reported that asymmetric information makes geographic proximity beneficial for investors to be located near potential investments. They benefit from stock selection, meaning that geographic location, informed trade, and asset prices are closely related.

This paper will delve into areas that the literature has yet to scrutinize. To the best of our knowledge, existing literature has not adequately addressed the spatial inter-relation of FPI between regions and between one country and another. First, existing literature uses conventional methodologies, which hold geographical interdependence factors as exogenous when the FPI behavior is investigated empirically (Ahmed and Zlate, 2014; Garg and Dua, 2014; Haider et al., 2016; Rafi and Ramachandran, 2018; Singhanian and Saini, 2018; and Srinivasan and Kalaivani, 2015). As those methods cannot capture the effects of third countries in examining the portfolio flow determinants (particularly in exchange rate dynamics), a spatial panel data model can overcome this problem. Studies that discuss FPI behavior influenced by third countries are still relatively rare, and the two that investigate the spatial relationship of FPI are by Chuang & Karamatov (2018) and Jory et al. (2018). Second, many studies have examined the FPI inflow determinants in an economic union, e.g., Baek (2006), for Asian and Latin American FPI inflow, Singhanian & Saini (2018), Fratzscher (2012) for developed and developing countries' FPI inflow, Ghosh et al. (2014) and Ahmed & Zlate (2014) for developing countries' FPI inflow, and Waqas et al. (2015) for South Asian countries' FPI inflow). However, to this day, there is no research that related to the determinants of FPI for ASEAN countries.

This paper contributes to the literature in two crucial ways. First, this study adds significantly to the current literature on the broader aspects of spatial econometrics of FPI inflows from the perspective of the geographic investment phenomenon, especially for the ASEAN region. Jory et al. (2018) argue that due to the intertwined nature of demographic, location-specific, attachment-attributable factors with financial and economic variables, it makes these factors endogenously determine portfolio investment performance. Therefore, the discussions about the existence of spatial distribution of third country can no longer be ignored. Second, using the spatial spillover effect, this paper clarifies the true nature of portfolio investment performances in ASEAN. Our analysis provides evidence of the existence of the geographical interdependence of international investments in the ASEAN region, thus offering new insights for policy practices and financial investments.

Our empirical investigations, which are based on a panel dataset of ASEAN countries in 2002Q1-2018Q4, have unveiled several crucial findings: (i) I uncover that there is a competition effect between countries in ASEAN in attracting FPI - where the inflows of foreign portfolio investment in a particular country are significantly affected by the influx of FPI in neighboring countries; (ii) Second, our results suggest that the exchange rate dynamics in the host and the third country do not significantly affect FPI in the host country; and (iii) We find that aside from macroeconomic factors of the host country, foreign portfolio investors also contemplate the interlinkages among the ASEAN countries in their quest to invest in the most optimal location. Last, I find that the results are susceptible to the structure of the weighting matrix W .

This paper is organized as follows: Section II discusses the methodological aspects, which comprise data, variables, theoretical insight, and econometric specification. Section III discusses the estimation results. The last section provides the concluding remarks and policy implications.

2 Empirical Strategy

2.1 Data

I examine the FPI determinant factors in five ASEAN countries (Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, and Thailand), focusing on the spatial dependence of ASEAN foreign portfolio investment (FPI) inflows. The data used is quarterly from 2002Q1-2018Q4. The dependent variable is FPI inflows for ASEAN represented by the data on net foreign portfolio purchases in terms of liabilities divided by the nominal gross domestic product (refer to Baek (2006), Rafi & Ramachandran (2018), Rai & Bhanumurthy (2004), Singhania & Saini (2018)). I use FPI in terms of liabilities to determine the ownership of foreign assets that enter into or exist in a country.

Ouedraogo (2017) uses a one-year change from the Spot exchange rate (percent) to capture exchange rate change. Also, I use exchange rate volatility to capture the risk of the exchange rate (as used in Rafi & Ramachandran (2018), Baek (2006), Ndou et al. (2017), Diebold (1988), Yu et al. (2007)). Following Ndou et al. (2017), this study examines the exchange rate risk implications from two main assumptions, specifically looking at the impact of expected and unexpected exchange rate risk on foreign portfolio investment in the ASEAN Region. With the definition based on the US Dollar, the expected exchange rate is captured through a 12-month moving variance of squared deviations of exchange rate changes. The unexpected exchange rate risk uses the GARCH model to capture the conditional variance of changes in exchange rates. The neoclassical theory advocates that capital flows respond to differences in interest rates between countries. Following Rafi & Ramachandran (2018), Singhania & Saini (2018), Bhasin & Khandelwal (2019), Garg & Dua (2014), for instance, I use the difference between the interest rate on the 10-year country-i government bond and the interest rate on the 10-year US government bond to represent the interest rate differential.

I use total export and import (as a percent of GDP) to denote trade openness (used by Singhania & Saini (2018), Alam et al. (2013), Fratzscher (2012), Qureshi et al. (2012)). I use the Real gross domestic product growth (%) to measure the country's economic conditions (Rafi & Ramachandran (2018), Singhania & Saini (2018), Vardhan & Sinha (2016)). The consumer price index represents inflation (Al-Smadi, 2018; Baek, 2006; Fratzscher, 2012). I also employ the indicator of Government Debt Rating Index by Standard & Poor's (S&P), where the scale is from 1 (lowest / D) to 22 (highest / AAA) from the global economy, following Luitel & Vanpée (2018), Fratzscher (2012), to represent the risk of default on debt issuers. FPI and trade openness data are taken from IMF. Data for exchange rate growth and volatility are derived from Bloomberg. Interest rate differential, GDP growth, and inflation are derived from the CEIC. Summary statistics of variables are reported in Table 1.

Variable	Explanation	Mean	Median	Std. Dev.
FPI	Foreign portfolio investment inflow is illustrated on net foreign portfolio purchase in terms of liabilities divided by nominal GDP	1.33	1.32	4.6
EXPSXR	Exchange rate volatility using moving variants for expected exchange rate risk and GARCH models for unexpected exchange rate risk	18.23	9.23	28.12
UNEXPSXR	GARCH models are used for unexpected exchange rate risk	0.26	0.17	0.31
SXRGROWTH	One-year change from the Spot exchange rate	-0.22	-0.18	6.98
IRD	Interest rate differential used the difference between the interest rate on 10-years government bond of the respective countries and the interest rate on 10-years US government bond	1.83	1.09	2.85
GDPGROWTH	The percentage of real GDP growth	5.14	5.2	2.95
OPENNESS	Trade openness is calculated from division between total trade (export and import) percentage of nominal GDP	156.26	127.73	118.67
INF	Inflation is illustrated by Consumer price index grown in percent	3.34	2.98	2.95
SP	Government Debt Rating Index by Standard & Poor's (S&P), where the scale is from 1 (lowest / D) to 22 (highest / AAA)	14.96	15	4.21

Table 1. Data Statistics

2.2 Spatial Econometric Model

This study extends the framework developed by Elhorst (2015) framework and Rafi & Ramachandran (2018) by examining the effects of third countries on FPI flows into ASEAN countries. This study uses three spatial models to check for the consistency of findings: (1) Spatial autoregressive model (SAR), which contains only the spatial lag term of the dependent variable ($\theta=0$ and $\lambda=0$); (2) Spatial error model (SEM), which contains only the spatial lag of the error term ($\rho=0$ and $\theta=0$); and (3) Spatial Durbin model (SDM), which contains both the dependent variable and independent variable spatial lag term ($\lambda=0$). The following equation shows the spatial panel empirical model used in the study:

$$FPI_{it} = \alpha + \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} FPI_{jt} + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{itk} + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^n \theta_k w_{ij} x_{jtk} + \mu_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$v_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n w_{ij} v_{jt} + \epsilon_{it}$$

where FPI_{it} is the vector $N \times 1$ FPI inflows into the host country i th ($i = 1, \dots, N$) at time t ($t = 1, \dots, T$), μ_i and γ_t are the spatial units of fixed effect and time-period fixed effect). x_{itk} is the characteristics of the i th host country at time t th in the independent variable k ($k = 1, \dots, K$), w_{ij} is the spatial weight matrix $N \times N$, where $j \neq i$ ($j=1, \dots, N$) standardized using row-normalized, where each row equals one total. $\rho \cdot w_{ij} FPI_{jt}$ is the spatial autoregression and ρ acts as a spatial autoregressive coefficient to calculate how much impact incoming FPI in the neighboring country j has on the FPI entering the host country i . v_{it} is the $N \times 1$ error-term vector of the host country to i -th at time t . $\lambda \cdot w_{ij} v_{jt}$ is the spatial autocorrelation term. λ acts as the spatial autocorrelation coefficient to calculate how much impact the error-term shock of neighboring country j has on the host country i . The range of values for ρ and λ is from -1 to 1.

LeSage & Pace (2009) and Jing et al. (2017) suggest that using the point estimates from the spatial regression model to test for a spillover effect can give rise to a biased result. There may also be a feedback effect due to the impact of passing through neighboring countries and returning to the state itself. Therefore, LeSage & Pace (2009) propose the partial derivative interpretation to separate the estimated coefficients into direct and indirect effects.

2.3 Spatial Weight Matrix

To verify the robustness of the estimation results, I conduct alternative specifications. I propose three weighting methods, for which two are the spatial weight matrices based on the geographic correlation while the last is based on the economic correlation. The spatial weights based on geographic correlation are the inverse distance matrix (W1) and the 1-order binary contiguity (W2) matrix. The spatial weight based on economic correlation is the economic distance matrix (W3). Specifically, these three spatial weight matrices are structured as follows:

$$W_1 \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}}, & \text{if } i \neq j \\ 0, & \text{if } i = j \end{cases} \quad (2)$$

$$W_2 \begin{cases} 1, & \text{if } i \text{ and } j \text{ are adjacent} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

$$W_3 \begin{cases} \frac{1}{|\overline{GDP}_i - \overline{GDP}_j|}, & \text{if } i \neq j \\ 0, & \text{if } i = j \end{cases} \quad (4)$$

where d_{ij} denotes the great circle distance between country i and country j . $\overline{GDP}_i$ refers to the average GDP of country i during the study period. I adopt the normalization procedure of row-normalized spatial weight matrix following Elhorst (2010) and Kelejian & Prucha (2010), which means that the rows sum up to 1 and their diagonal elements are set to 0, with $1/r_{min} < \rho < 1/r_{max}$ before normalizing and $1/r_{min} < \rho < 1$ after.

3 Results and Discussion

3.1 An Empirical Analysis for Model with Inverse Distance Weighting

I estimate the spatial panel model with inverse distance (W1) as the spatial weight matrix. The Wald and likelihood ratio (LR) test for the model with inverse distance (W1) as the spatial weight matrix shows that the fitting degree of the SDM under the space-and-time fixed effect is superior to the SAR and SEM models. I next consider the spatial Durbin model specification with W1 as the spatial weight matrix as reported in Table 2. Based on the Hausman test, the random effects are selected for the SDM model (SDM-RE) when using both the exchange rate risks (EXPSXR and UNEXPSXR) with W1 as the spatial weight matrix. The coefficient ρ generated in the SDM-RE estimation is the same as the SAR-FE model, which is significant and negative at the 1% level. Using the Hausman test, the random effect (RE) on the fixed effect (FE) was tested with spatial fixed effects and time periods for the SAR and SEM models. The test results show that the null hypothesis is rejected, which means that the fixed effects model is more appropriate than the random-effects model for the SAR and SEM models.

The result using the inverse distance weighting shows that there is a transfer of capital, where an increase in the inflow of FPI to neighboring countries reduces the inflow into the host country. Furthermore, a significant negative sign may also indicate due to the continuous selection of the study area without a white spot, the effects of third countries are more visible, although the study focuses on specific regions (Regelink & Paul Elhorst, 2015).

The results show that both exchange rate volatility variables have no significant effect on FPI inflows into ASEAN when using W1 as the spatial weight matrix. This is in line with Baek (2006), which states that real exchange rate volatility does not significantly affect foreign portfolio investment inflows into countries in Asia and Latin America. The SDM estimation result of the exchange rate change (SXRGROWTH) is also not significant. This is in line with Singhania & Saini (2018), which state an insignificant relationship between exchange rates and foreign portfolios in developing countries. According to Wong (2017), there is no real

explanation for the relationship between exchange rates and stock price returns in Asia and Europe. Insignificant changes can also be caused by taking points from the daily average to the exchange rate variation every quarter since the exchange rate is a very volatile variable, which can differ from minute to minute (Cenedese et al., 2014).

Variable	Inverse distance weighting (W1) with UNEXPSXR as independent variable							Inverse distance weighting (W1) with EXPSXR as independent variable						
	OLS	SAR_F E	SAR_ RE	SEM_ FE	SEM_ RE	SDM_F E	SDM_R E	OLS	SAR_F E	SAR_ RE	SEM_ FE	SEM_ RE	SDM_ FE	SDM_ RE
IRD	0.547*** 1.431	0.463** 2.654	0.284* 1.946	0.430** 2.621	0.332** 2.079	1.076*** 3.567	0.898*** 3.424	0.637** 3.294	0.518** 3.093	0.342* 2.452	0.476** 2.962	0.395** 2.564	1.072** 3.495	0.910** 3.433
UNEXPSXR	-0.181	1.027	0.086	0.971	0.324	-1.544	-1.693							
EXPSXR								0.003 0.294	0.001 0.148	-0.009 -0.966	0.002 0.209	-0.009 -0.945	-0.013 -0.695	-0.020 -1.289
SXRGROWTH	0.076 -1.155	0.057 1.223	-0.030 -0.808	0.086 1.579	-0.026 -0.601	0.075 1.025	0.079 1.156	0.055 1.048	0.044 0.971	-0.033 -0.906	0.071 1.339	-0.033 -0.764	0.067 0.939	0.070 1.050
INF	- 0.440***	-0.215* -3.280	0.318* -3.041	-0.220 -1.503	0.379** -3.097	0.302 1.496	0.234 1.343	0.414** -3.007	-0.196* -1.649	0.312* -2.991	-0.193 -1.322	0.369** -3.011	0.292 1.454	0.254 1.458
GDPGROWTH	0.050 3.842	0.072 0.944	0.243* 3.083	0.104 1.176	0.217** 2.576	0.093 0.856	0.138 1.440	0.060 0.682	0.078 1.025	0.231* 2.907	0.109 1.227	0.213** 2.532	0.089 0.818	0.137 1.410
SP	0.477* -0.877	0.484** 2.133	-0.015 -0.266	0.538** 2.091	-0.008 -0.040	1.255*** 2.607	1.017*** 2.942	0.462* 1.739	0.473** 2.062	-0.010 -0.169	0.533** 2.065	-0.023 -0.108	1.265** 2.567	0.935** 2.702
OPENNESS	-0.006 1.027	-0.004 -0.347	0.003 0.755	-0.011 -1.382	0.002 0.252	-0.001 -0.042	-0.018* -1.648	-0.007 -0.525	-0.004 -0.357	0.003 0.825	-0.010 -1.285	0.002 0.362	-0.001 3.662**	-0.015 2.899**
W*IRD						3.884** 2.436	2.913** 2.450						2.246	2.380
W*UNEXPSXR						-12.308** -2.199	-12.476** -2.390							
W*EXPSXR													-0.092 -1.207	-0.116* -1.727
W*SXRGROWTH						0.135 0.460	0.139 0.521						0.105 0.355	0.122 0.453
W*INF						2.078*** 3.482	1.907*** 3.550						2.092*** 3.441	2.017*** 3.641
W*GDPGROWTH						0.067 0.200	0.215 0.712						0.063 0.187	0.210 0.687
W*SP						3.628* 1.845	2.601** 2.383						3.916 1.923	2.436** 2.225
W*OPENNESS						-0.006 -0.135	-0.043 -1.294						0.003 0.070	-0.036 -1.069
W*dep.var.		-0.712*** -9.995	0.262*** 4.754			-0.673*** -9.358	-0.696*** -9.755		-0.717*** -10.084	0.260*** 4.711			-0.666*** -9.216	-0.687*** -9.582
spat.aut.				-0.749*** -10.661	0.278*** 5.041						-0.759*** -10.863	0.271*** 4.872		
teta			0.997* **			0.000 0.000	0.997 3.133			0.997* **		0.000 0.000		0.997** *
R2	0.450	0.643	0.162	0.442	0.162	0.664	0.407	0.447	0.645	0.164	0.438	0.163	0.659	0.398
LM spatial lag	52.865***							53.268***						
LM spatial error	50.983***							51.666***						
Robust LM spatial lag	3.182*							2.525						
Robust LM spatial error	1.300							0.924						
Wald test spatial lag						23.085***	24.162***						19.888***	22.566***
LR test spatial lag						24.137***	24.018***						22.344***	21.978***
Wald test spatial error						22.020***	22.623***						18.912***	20.727***
LR test spatial error						12.777*	21.25***						10.470	18.398***
Hausman Test		2896.595***		-591.725***		7.779			2192.9558***		-632.4818***		8.674	

Notes: The t-values are given in the parentheses. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively. LM means Lagrange multiplier. LR means likelihood ratio. All testing results of Lagrange multiplier and robust Lagrange multiplier are under the spatial fixed effect.

Table 2. Estimation results of spatial panel model with inverse distance weighting

The result shows a positive and significant interest rate differential coefficient (IRD) at the 1% level. This is in line with Garg & Dua (2014), Ghosh et al. (2014), Verma & Prakash (2011), and Ahmed & Zlate (2014), which establish a positive relationship between IRD and FPI inflows. The greater the difference in interest rates between the host country and the United States, the greater the draw for the entry of FPI into the host country. According to Qureshi et al. (2012), there is a positive relationship between interest rate differential and FPI. The neoclassical theory advocates that capital flows respond to differences in interest rates between countries. Specifically, capital will flow from countries with low returns (developed with abundant capital) to countries with high returns (developing with limited capital).

The estimation result using the SDM-RE model shows that the coefficient on the state debt rating (SP) is significant with a positive sign at the 1% level, indicating that government debt ratings help investors weigh risks when assessing sovereign debt investment, a higher (better) rating attracts foreign investors to the host country. This is in line with Luitel & Vanpée (2018) and Fratzscher (2012), which find that countries with poor government debt ratings experienced higher net capital outflows during a crisis. The estimation results of the SDM-RE model show that inflation (INF), trade openness (OPENNESS), and economic growth (GDPGROWTH) do not significantly affect FPI inflows in ASEAN countries. This is in line with Fratzscher (2012), Waqas et al. (2015), Kinda (2010), and Baek (2006).

The inclusion of the spatial relationship between the macroeconomic variables of the neighboring countries and the host country's FPI inflows using the SDM estimation results may produce bias conclusions. Therefore, I cannot interpret the estimates of Table 2 directly. A more concise interpretation needs to calculate and analyze the direct and indirect effects presented in Table 3. The analysis (of direct and indirect effects) is carried out to detect the feedback effect and spillover effect between neighboring countries and the host country. I estimate the direct effect from the model using W1. The result shows that exchange rate volatility and exchange rate change are not significant, which is similar to the estimation of the SDM. The direct effect of interest rate differential and government debt ratings is significant and positive at 5% and 10%, respectively.

Using inverse distance (W1), the feedback effect of unexpected exchange rate risk and expected exchange rate -0.457 and -0.382 respectively. Those numbers are obtained from the subtraction of respective direct effect and estimated coefficient. From this result, I can observe that the feedback effect is relatively large. The negative value of the feedback effect indicates that an increase in the interest rate differential in the host country reduces the impact of increased FPI inflows into the host country, as a result of the impact of passing through neighboring countries before returning to the state itself. These differences are due to the feedback effect that arises as a result of the impact of passing the dependent variable to a neighboring country based on the nonzero elements in the matrix W and returning to that country (Jing et al., 2017).

The empirical evidence from the SDM estimation shows that the spatial lag coefficient of the independent variables is more supportive to the inference relationship interference relationship between the independent variables of the host country and the influx of FPI in neighboring countries than the indirect effect. This can be seen from the significance of each independent variables. The reason behind those results are probably due to the calculation of the indirect effect (spillover) depends on three parameters (ρ, β_k, θ_k), so that if one of the three parameters is not significant, there is a possibility that the indirect effect would likewise be insignificant (Jing et al., 2017). In the estimation of indirect effect with inverse distance (W1), inflation is the only variable that has a positive significant at the 5 percent level. This indicates that the increment of inflation in the host country, to some extent, can increase the inflow of FPI in neighboring countries with an elasticity of 1.383 and 1.434 when using unexpected and expected exchange rate risk, respectively.

	Inverse distance weighting (W1) with UNEXPSXR as independent variable			Inverse distance weighting (W1) with EXPSXR as independent variable		
	Direct Effects	Indirect Effects	Total Effects	Direct Effects	Indirect Effects	Total Effects
IRD	0.441**	1.815*	2.257**	0.528**	1.800*	2.328**
	2.795	2.232	2.680	3.262	2.322	2.827
UNEXPSXR	0.527	-8.989*	-8.462*			
	0.636	-2.434	-2.207			
EXPSXR				-0.003	-0.078	-0.081
				-0.282	-1.742	-1.677
SXRGROWTH	0.063	0.063	0.126	0.055	0.044	0.099
	1.317	0.344	0.669	1.105	0.246	0.511
INF	-0.110	1.383**	1.273**	-0.061	1.434***	1.373**
	-0.791	3.816	3.067	-0.454	4.131	3.436
GDPGROWTH	0.113	0.099	0.212	0.118	0.092	0.210
	1.489	0.492	0.970	1.466	0.446	0.917
SP	0.632*	1.530*	2.161**	0.631*	1.371	2.002*
	2.557	2.117	2.573	2.544	1.931	2.356
OPENNESS	-0.011	-0.025	-0.037	-0.010	-0.019	-0.029
	-1.503	-1.166	-1.449	-1.312	-0.861	-1.097

Notes: The t-values are given in the parentheses. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively.

Table 3. The direct and indirect effects of spatial panel model with inverse distance weighting

Lastly, I compare the estimation results of SDM with SAR and SEM using inverse distance weights. The results are the same as that for SDM. The estimation results of the SAR and SEM models with spatial fixed effects and periods (SAR-FE and SEM-FE) for the model with W1 as the spatial weight matrix are presented in Table 2. Like SDM, the SAR-FE model's estimation results show that the coefficient ρ is significant at a 1% level with a negative

sign. The estimation results of the SAR and SEM models also show that FPI inflows are affected substantially by the interest rate differential and government debt ratings at significance levels of 1% and 5%, respectively. Meanwhile, the coefficient λ for the SEM-FE model is negative, indicating that the error-term in neighboring countries has a negative effect on FPI flows into the host country.

3.2 Robustness Checks

We also estimate the model using W2 and W3 as the spatial weight matrices for the robustness test. First, I estimate the spatial panel model with 1-order binary contiguity (W2). The Wald and likelihood ratio (LR) test from the model with W2 shows that the spatial Durbin model specification with the random effect when using the unexpected exchange rate risk and fixed effect when using the expected exchange rate risk, as reported in Table 4.

Variable	1-order contiguity weighting (W2) with UNEXPSXR as independent variable							1-order contiguity weighting (W2) with EXPSXR as independent variable						
	OLS	SAR_FE	SAR_R E	SEM_F E	SEM_R E	SDM_FE	SDM_R E	OLS	SAR_F E	SAR_R E	SEM_F E	SEM_R E	SDM_F E	SDM_R E
IRD	0.547*** 2.717	0.521*** 2.609	0.271* 1.803	0.431*** 2.706	0.248 1.510	0.629*** 2.759	0.587*** 3.346	0.637*** 3.294	0.560*** 2.933	0.343** 2.394	0.469*** 3.042	0.323** 2.050	0.644*** 2.913	0.637*** 3.751
UNEXPSXR	1.341 1.487	1.086 1.214	0.016 0.017	1.270 1.394	0.021 0.022	1.040 1.156	1.285 1.546							
EXPSXR								0.003 0.294	0.013 1.202	-0.013 -1.312	0.011 1.013	-0.014 -1.423	0.013 1.224	0.015 1.485
SXRGROWTH	0.076 1.401	0.059 1.105	-0.044 -1.168	0.082 1.511	-0.035 -0.840	0.056 1.073	0.077 1.606	0.055 1.048	0.051 0.975	-0.046 -1.250	0.071 1.331	-0.038 -0.921	0.059 1.161	0.074 1.568
INF	-0.440*** -3.210	-0.330** -2.428	-0.313*** -2.903	-0.331** -2.379	-0.364*** -3.043	-0.403*** -2.962	-0.428*** -3.424	-0.414*** -3.007	-0.325** -2.394	-0.302*** -2.814	-0.319** -2.291	-0.354*** -2.961	-0.384*** -2.835	-0.427*** -3.444
GDPGROWTH	0.050 0.573	0.124 1.429	0.282*** 3.487	0.122 1.399	0.264*** 3.132	0.154* 1.796	0.141* 1.791	0.060 0.682	0.125 1.438	0.262*** 3.205	0.126 1.444	0.247*** 2.921	0.154* 1.798	0.134* 1.701
SP	0.477* 1.819	0.643** 2.474	-0.006 -0.101	0.450** 1.957	-0.181 -0.874	0.860*** 3.133	0.614*** 2.693	0.462** 1.739	0.678*** 2.585	0.002 0.026	0.461** 1.996	-0.190 -0.918	0.841*** 3.118	0.639*** 2.779
OPENNESS	-0.006 -0.510	-0.011 -0.874	0.002 0.576	-0.009 -1.345	0.007 1.117	-0.011 -0.870	-0.013** -2.033	-0.007 -0.525	-0.010 -0.845	0.003 0.665	-0.009 -1.331	0.008 1.248	-0.010 -0.835	-0.013** -2.031
W*IRD						-0.917 -1.561	0.279 0.992						-1.143** -1.989	0.137 0.500
W*UNEXPSXR						-0.464 -0.242	-0.944 -0.583							
W*EXPSXR													0.025 1.166	0.016 0.819
W*SXRGROWTH						0.114* 1.740	0.074 1.291						0.090 1.368	0.058 0.986
W*INF						-0.554** -2.131	-0.311 -1.340						-0.548** -2.027	-0.330 -1.353
W*GDPGROWTH						0.860*** 5.199	0.743*** 4.821						0.873** *	0.737** *
W*SP						-0.825 -1.105	-0.257 -1.458						-0.572 -0.785	-0.403** -2.326
W*OPENNESS						-0.030 -1.343	0.004 0.282						-0.021 -0.960	0.015 1.009
W*dep.var.		- 0.193** *	0.107**			- 0.244***	- 0.270***		- 0.204** *	0.114**			- 0.252** *	- 0.274** *
		-3.884	2.102			-5.251	-5.799		-4.122	2.246			-5.483	-5.888
spat.aut.				0.270** *	0.110**						0.278** *	0.111**		
teta			0.997** *	-5.636	2.123	0.000	0.997***			0.997** *	-5.836	2.153	0.000	0.997** *
R ²	0.450	0.532	0.107	0.446	0.107	0.589	0.286	0.447	0.534	0.112	0.440	0.113	0.592	0.284
LM spatial lag	99.397***							100.593---						
LM spatial error	95.589***							96.968---						
Robust LM spatial lag	4.111**							4.181**						
Robust LM spatial error	0.303							0.556						
Wald test spatial lag						36.165***	23.881***						37.298***	24.583***
LR test spatial lag						22.146***	23.251***						22.971***	23.918***
Wald test spatial error						34.523***	26.638***						35.484***	26.934***
LR test spatial error						19.452***	23.291***						18.849***	23.268***
Hausman Test		360.1277***		326.2535***		22.075			427.9590***		290.7662***		25.3352***	

Notes: The t-values are given in the parentheses. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively. LM means Lagrange multiplier. LR means likelihood ratio. All testing results of Lagrange multiplier and robust Lagrange multiplier are under the spatial fixed effect.

Table 4. Estimation results of spatial panel model with 1-order contiguity weighting

	1-order contiguity weighting (W2) with UNEXPSXR as independent variable			1-order contiguity weighting (W2) with EXPSXR as independent variable		
	Direct Effects	Indirect Effects	Total Effects	Direct Effects	Indirect Effects	Total Effects
IRD	0.570**	0.125	0.695*	0.797**	-1.199*	-0.402
	3.393	0.520	2.239	3.647	-2.379	-0.756
UNEXPSXR	1.421	-1.121	0.300			
	1.855	-0.779	0.189			
EXPSXR				0.010	0.020	0.030
				0.942	1.025	1.496
SXRGROWTH	0.069	0.051	0.120	0.047	0.070	0.118
	1.373	0.967	2.013	0.899	1.105	1.796
INF	-0.405**	-0.189	-0.594**	-0.332*	-0.417	-0.749**
	-3.223	-0.936	-2.615	-2.475	-1.697	-2.783
GDPGROWTH	0.053	0.646***	0.700***	0.060	0.760***	0.821***
	0.632	4.523	4.756	0.712	4.805	4.984
SP	0.667**	-0.394*	0.273	0.932**	-0.721	0.211
	2.777	-2.152	1.255	2.880	-1.056	0.377
OPENNESS	-0.014*	0.008	-0.006	-0.008	-0.017	-0.025
	-2.071	0.547	-0.461	-0.596	-0.833	-1.227

Notes: The t-values are given in the parentheses. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively.

Table 5. The direct and indirect effects of spatial panel model with inverse distance 1-order contiguity weighting

The coefficient ρ generated in the SDM estimation with W2 is mainly significant and negative at the 1% level. The SDM model using binary contiguity weighting shows that the results of the estimation of the effect of the interest rate differential and the government debt ratings in the host country on FPI inflows into the host country are the same as the model with W1, i.e., positive and significant. Furthermore, exchange rate volatility and the exchange rate change variables, as well as the host country's economic growth does not affect FPI inflows significantly. However, inflation and trade openness in the host country have a considerable negative effect on FPI flows into the host country at significance levels of 1% and 5%. The negative relationship between inflation and FPI inflows is also reported by Waqas et al. (2015) in China and India, as well as Al-Smadi (2018) in Jordan. It is rational that the higher the inflation in the host country, the lower is the real interest rate. This decreases the returns of foreign portfolio investors, thus discouraging them from investing in the host country. I find no systematic evidence of a negative relationship between trade openness and FPI inflows when using the unexpected exchange rate risk as an independent variable with the model W2 as the spatial weight matrix. This is in line with Ahmed Hannan (2017), which establishes a negative relationship between trade openness and FPI in 34 emerging markets and developing economies. In addition, according to Fratzscher (2012), there are several indications that the more open a country's finances are, the greater the capital outflows. According to Alwafi (2017), the trade openness of a country negatively impacts the economy in developing countries that specialize in low-quality export products (primary consumer products), which are vulnerable to trade shocks. However, when using the expected exchange rate risk as an independent variable with the model W2 as the spatial weight matrix, I find that the trade openness variable does not significantly affect FPI inflow.

I also analyze direct and indirect effects for the model with W2, results for which are presented in Table 5. The estimation of the direct effects in the model with W2 are different from the W1 model. The variable of interest rate differential, inflation, and government debt ratings have a significant effect at the 5% level. Meanwhile, the variable interest rate differential and government debt ratings have a significant effect at the 5% level when using the expected exchange rate risk as to the independent variable

The feedback effects of the variable interest rate differential, inflation, and government debt ratings are relatively small, amounting to -0.017, -0.022, and 0.053 when using unexpected exchange rate risk and the feedback effect of the variable interest rate differential and government debt rating 0.153 and 0.091 when using expected exchange rate risk. For the estimated spillover (indirect) effect in the model with W2, only the economic growth variable is significant and positive, which is the same as the SDM estimate. This is because investors think that increased economic growth in the host country will increase the economic growth of neighboring countries.

In comparing the estimation results of SDM with SAR and SEM, I also conduct a robustness test for the model using 1-order binary contiguity (W2) as the spatial weight matrix. The results are the same as SDM, except for the trade openness variable when using the unexpected exchange rate risk as an independent variable, showing that it did not significantly affect FPI inflows into ASEAN. Similar to SDM, the estimation results of the SAR-FE model show that the coefficient ρ is significant at the 1% level with a negative sign. Likewise, the SEM-FE model shows the results of the coefficient λ which is negative.

Second, I estimate the spatial panel model with economic distance (W3) as the spatial weight matrix. Results from the Wald and likelihood ratio (LR) test from the model with W3 show that the spatial Durbin model specification with the fixed effect is used when using both of the exchange rate risks, as reported in Table 6. The coefficient ρ generated in the SDM estimation with W3, is the same as the model with W1 and W2 as the spatial weight matrices, i.e., significant, and negative at the 1% level.

The SDM model using economic distance weighting shows that the results derived from the estimation of the effect of the interest rate differential and the government debt ratings in the host country on FPI inflows into the host country are the same as those for the model with W1 and W2, which are positive and significant. Furthermore, exchange rate volatility and the exchange rate change variables, as well as economic growth in the host country do not affect FPI inflows significantly. On the other hand, inflation, economic growth, and trade openness in the host country have a pronounced effect on FPI inflows into the host country at the significance level of 1%.

Variable	Economic distance weighting (W3) with UNEXPSXR as independent variable							Economic distance weighting (W3) with EXPSXR as independent variable						
	OLS	SAR_FE	SAR_RE	SEM_F E	SEM_R E	SDM_FE	SDM_R E	OLS	SAR_F E	SAR_R E	SEM_F E	SEM_R E	SDM_F E	SDM_R E
IRD	0.547*** 2.717	0.591*** 2.824	0.285* 1.934	0.612*** 3.316	0.345** 2.123	0.993*** 3.906	0.972*** 4.484	0.637*** 3.294	0.665*** 3.312	0.361*** 2.565	0.675*** 3.735	0.431*** 2.752	1.063*** 4.458	1.031*** 5.003
UNEXPSXR	1.341 1.487	1.236 1.321	0.101 0.113	1.441 1.398	0.320 0.355	1.594 1.208	1.559 1.365							
EXPSXR								0.003 0.294	0.005 0.475	-0.012 -1.281	0.008 0.633	-0.013 -1.321	0.015 0.961	0.013 1.039
SXRGROWTH	0.076 1.401	0.068 1.210	-0.039 -1.059	0.086 1.403	-0.024 -0.557	0.033 0.469	0.050 0.785	0.055 1.048	0.051 0.939	-0.043 -1.190	0.071 1.174	-0.032 -0.752	0.027 0.380	0.044 0.697
INF	-0.440*** -3.210	-0.412*** -2.888	-0.338*** -3.192	-0.431*** -2.825	-0.406*** -3.201	-0.408** -2.318	-0.411*** -2.699	-0.414*** -3.007	-0.389*** -2.729	-0.331*** -3.129	-0.406*** -2.669	-0.389*** -3.068	-0.380*** -2.187	-0.387** -2.556
GDPGROWTH	0.050 0.573	0.093 1.018	0.284*** 3.578	0.167* 1.810	0.260*** 3.105	0.334*** 3.099	0.325*** 3.532	0.060 0.682	0.099 1.088	0.269*** 3.355	0.171* 1.848	0.253*** 3.025	0.313*** 2.894	0.308*** 3.363
SP	0.477* 1.819	0.580** 2.125	-0.025 -0.422	0.714** 2.558	-0.066 -0.304	1.521*** 4.007	1.422*** 4.428	0.462* 1.739	0.578** 2.095	-0.017 -0.288	0.733*** 2.605	-0.086 -0.399	1.588*** 4.087	1.478*** 4.564
OPENNESS	-0.006 -0.510	-0.008 -0.595	0.003 0.772	-0.017** -1.996	0.004 0.581	-0.040** -2.498	-0.038*** -4.050	-0.007 -0.525	-0.008 -0.599	0.003 0.860	-0.017** -1.977	0.005 0.728	-0.040** -2.476	-0.039*** -4.181
W*IRD						1.380** 1.957	1.456*** 2.895						1.336** 1.994	1.418*** 2.994
W*UNEXPSXR						0.069 0.027	0.103 0.045							
W*EXPSXR													0.026 0.922	0.026 1.030
W*SXRGROWTH						-0.144 -0.954	-0.130 -0.955						-0.093 -0.628	-0.081 -0.615
W*INF						0.015 0.035	-0.063 -0.168						0.029 0.065	-0.054 -0.143
W*GDPGROWTH						1.642*** 4.452	1.485*** 4.630						1.496*** 4.109	1.344*** 4.289
W*SP						2.751*** 3.334	2.733*** 3.732						2.984*** 3.582	2.976*** 4.063
W*OPENNESS						-0.048 -0.689	-0.020 -0.549						-0.045 -0.661	-0.023 -0.621
W*dep.var.	-0.262*** -3.769	0.280*** 5.403				-0.324*** -4.701	-0.435*** -6.382	-0.274*** -3.941	0.273*** 5.242				-0.335*** -4.857	-0.444*** -6.524
spat.aut.				-0.503*** -7.337	0.272*** 5.114						-0.511*** -7.471	0.265*** 4.942		
teta			0.997 3.134		0.000 0.000		0.997*** 3.134		0.997*** 3.134			0.000 0.000		0.997*** 3.134
R ²	0.450	0.495	0.146	0.441		0.563	0.278	0.447	0.494	0.148	0.436		0.562	0.274
LM spatial lag	13.451***							13.742***						
LM spatial error	16.277***							16.624***						
Robust LM spatial lag	5.963**							7.033***						
Robust LM spatial error	8.789***							9.915***						
Wald test spatial lag						40.956***	46.082***						40.552***	46.082***
LR test spatial lag						42.111***	43.312***						41.766***	43.281***
Wald test spatial error						34.492***	35.938***						33.712***	35.398***
LR test spatial error						31.648***	34.958***						30.669***	34.553***
Hausman Test		208.4702***		-353.6599***		107.5210***		210.4253***		-363.4490***			94.8957***	

Notes: The t-values are given in the parentheses. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively. LM means Lagrange multiplier. LR means likelihood ratio. All testing results of Lagrange multiplier and robust Lagrange multiplier are under the spatial fixed effect.

Table 6. Estimation results of spatial panel model with economic distance weighting

	Economic distance weighting (W3) with UNEXPSXR as independent variable			Economic distance weighting (W3) with EXPSXR as independent variable		
	Direct Effects	Indirect Effects	Total Effects	Direct Effects	Indirect Effects	Total Effects
IRD	0.570**	0.125	0.695*	0.797**	-1.199*	-0.402
	3.393	0.520	2.239	3.647	-2.379	-0.756
UNEXPSXR	1.421	-1.121	0.300			
	1.855	-0.779	0.189			
EXPSXR				0.010	0.020	0.030
				0.942	1.025	1.496
SXRGROWTH	0.069	0.051	0.120	0.047	0.070	0.118
	1.373	0.967	2.013	0.899	1.105	1.796
INF	-0.405**	-0.189	-0.594**	-0.332*	-0.417	-0.749**
	-3.223	-0.936	-2.615	-2.475	-1.697	-2.783
GDPGROWTH	0.053	0.646***	0.700***	0.060	0.760***	0.821***
	0.632	4.523	4.756	0.712	4.805	4.984
SP	0.667**	-0.394*	0.273	0.932**	-0.721	0.211
	2.777	-2.152	1.255	2.880	-1.056	0.377
OPENNESS	-0.014*	0.008	-0.006	-0.008	-0.017	-0.025
	-2.071	0.547	-0.461	-0.596	-0.833	-1.227

Notes: The t-values are given in the parentheses. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively.

Table 7. *The direct and indirect effects of spatial panel model with economic distance weighting*

I further analyze the direct and indirect effects for the model with W3 and the results are presented in Table 7. In the estimation of the direct effects of the model with W3, I find that the variables of interest rate differential, inflation, government debt ratings, and trade openness have impacts. However, the feedback effects of interest rate differential, inflation, government debt ratings, and trade openness are relatively small, amounting to 0.094, -0.016, 0.199, and 0.002 when using unexpected exchange rate risk and 0.093, -0.018, 0.225, and 0.002 when using expected exchange rate risk. The estimated spillover effect (indirect) in the model with W3 shows that economic growth and the government debt ratings are significant and positive.

In comparing the estimation results of the SDM with SAR and SEM, I conduct a robustness test in the model using economic distance (W3) as the spatial weight matrix. The results are similar to the SDM, except for the variables of trade openness and economic growth, wherein for the SEM, I see that trade openness of the host country significantly affects the inflow of FPI into ASEAN while it is not significant for the SAR. The economic growth of host countries does not significantly affect FPI inflows into ASEAN for the SAR and SEM. The estimation results of the SAR and SEM models with spatial fixed effects and time periods (SAR-FE and SEM-FE) are presented in Table 6. The estimation results of ρ in the SAR-FE model show a significant coefficient of 1% with a negative sign. In addition, the sign of the coefficient λ for the SEM-FE model is negative.

There is evidence that when the inverse distance matrix is used as a spatial weight; the feedback effect is relatively large. Conversely, when the 1-order binary contiguity matrix is used as a spatial weight, the feedback effect is relatively small. This is probably because the use of the inverse distance weight places a value for the distance between capital cities for neighboring countries and hence, the effect of passing through neighboring countries and returning to the country is greater. Meanwhile, the weightage that uses the 1-order binary contiguity only has a spatial impact for countries that share state boundaries. Therefore, the effect of passing through neighboring countries and returning to the country is smaller. When considering spatial correlation based on the economy (economic distance), the results of the spillover effect show more linkages between the macroeconomic variables of the host country and changes in FPI flows into neighboring countries, as compared to using the geographical correlation. This is understandable because investors are more considerate of economic linkages between neighboring countries than the geographical linkages in their decisions to invest in a country.

4 Conclusions and Policy Implications

Our empirical investigations have derived several crucial findings. First, there is a competitive relationship in FPI between ASEAN countries, implying a crowding out of FPI in the host country, which is most likely to occur when the third country also experiences a crowding out in its FPI inflows. Second, I found that exchange rate volatility and exchange rate changes, both in the host country and neighboring country, have no significant impact on FPI inflows for the host country. Third, this study shows a spatial correlation between the independent variables and FPI inflows. This indicates that the factors attracting foreign portfolio investment flow into the host country are conditionally determined by the macroeconomic conditions in the host as well as the neighboring countries. Such macroeconomics imbalance, overheating economics and unstable currency, are prone to encourage FPI

outflow. Lastly, I found that the results are sensitive to the structure of the weight matrices since the effects of the independent variables on FPI inflows are inconsistent among the different weight matrices.

In terms of policy practices, our empirical results have several implications. First, the negative spillover effects of foreign portfolio inflows into neighboring countries imply that there is strong competition between countries in ASEAN vying for FPI. In cases where the neighboring countries have better prospects, foreign capital may exit the host country and flow into those neighboring economies. It is, therefore, imperative for a country to maintain and enhance its competitiveness, investment business environment as well as macroeconomic conditions. This could be happened by improving ease of doing business such as easier tax administration, international-trading facilities, and strong investor legal protection.

Second, in order to increase the positive spillover effects for economic growth, there is a need for cooperation among the ASEAN countries for greater economic integration. This could take many forms such as free trade area, investment agreement, and union of the respective country's customs. Third, the positive spillover effect on inflation and the negative result on the host inflation variable implies that a country should try to maintain its inflation rate. In particular, central banks play an important role in controlling the inflation rate through their mandate of upholding price stability which would ultimately lead to attracting foreign portfolio investments. Last, the role of the government is important for encouraging foreign portfolio capital inflows into the ASEAN countries, through its role in maintaining and consistently improving the quality of its debt securities and government bond ratings as well the differentials in the bond interest rates with the United States.

Acknowledgements

I would like to thank my colleagues at Bank Indonesia and also special thanks to Ayu Citra Muthia for her excellent research assistance.

References

- Ahmed, S., & Zlate, A. (2014). Capital flows to emerging market economies: A brave new world? *Journal of International Money and Finance*, 48(PB), 221–248. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2014.05.015>
- Al-Smadi, M. O. (2018). Determinants of foreign portfolio investment: The case of Jordan. *Investment Management and Financial Innovations*, 15(1), 328–336. [https://doi.org/10.21511/imfi.15\(1\).2018.27](https://doi.org/10.21511/imfi.15(1).2018.27)
- Alam, A., Arshad, M. U., & Rajput, W. (2013). Relationship of Labor Productivity, Foreign Direct Investment and Economic Growth: Evidence from OECD Countries. *Journal of Business and Management Sciences*, 1(6), 133–138. <https://doi.org/10.12691/jbms-1-6-3>
- Alwafi, Y. M. (2017). Trade Openness, Foreign Direct Investment and Infrastructure Spending : A Comparative Analysis of Their Common Role in the Economic Development Between Selected Developed and Developing Economies.
- Anggitawati, D., & Ekaputra, I. A. (2018). Foreign Portfolio Investment Flows and Exchange Rate: Evidence in Indonesia. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(2), 260–274. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1496419>
- Baek, I. M. (2006). Portfolio investment flows to Asia and Latin America: Pull, push or market sentiment? *Journal of Asian Economics*, 17(2), 363–373. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2006.02.007>
- Bhasin, N., & Khandelwal, V. (2019). Relationship between Foreign Institutional Investment, Exchange Rate and Foreign Exchange Reserves: The Case of India using ARDL Bounds Testing Approach. *GIS Business*, 10(1), 33–39. <https://doi.org/10.26643/gis.v10i1.3720>
- Bleaney, M., & Greenaway, D. (2001). The impact of terms of trade and real exchange rate volatility on investment and growth in sub-Saharan Africa. 65, 491–500.
- Cenedese, G., Payne, R., Sarno, L., & Valente, G. (2014). What Do Stock Markets Tell Us About Exchange Rates? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2467707>
- Chuang, H., & Karamatov, N. (2018). How international financial flows affect stock markets? *Applied Economics Letters*, 25(21), 1535–1546. <https://doi.org/10.1080/13504851.2018.1430325>
- Coval, J. D., & Moskowitz, T. J. (2016). The Geography of Investment: Informed Trading and Asset Prices. *Journal of Political Economy*, 109(4).
- Diebold, F. X. (1988). *Empirical Modeling of Exchange Rate Dynamics* (Vol. 143). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45641-1>
- Elhorst, J. P. (2010). *Handbook of Applied Spatial Analysis*. In *Handbook of Applied Spatial Analysis*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7>
- Fratzscher, M. (2012). Capital flows, push versus pull factors and the global financial crisis. *Journal of International Economics*, 88(2), 341–356. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2012.05.003>

- Garg, R., & Dua, P. (2014). Foreign Portfolio Investment Flows to India: Determinants and Analysis. *World Development*, 59, 16–28. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.01.030>
- Ghosh, A. R., Qureshi, M. S., Kim, J. Il, & Zalduendo, J. (2014). Surges. *Journal of International Economics*, 92(2), 266–285. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.12.007>
- Haider, M. A., Asif Khan, M., & Abdulahi, E. (2016). Determinants of Foreign Portfolio Investment and Its Effects on China. *International Journal of Economics and Finance*, 8(12), 143. <https://doi.org/10.5539/ijef.v8n12p143>
- Hannan, S. A. (2017). The Drivers of Capital Flows in Emerging Markets Post Global Financial Crisis. *IMF Working Papers*, 17(52), 1. <https://doi.org/10.5089/9781475586121.001>
- Jing, Z., Elhorst, J. P., Jacobs, J. P. A. M., & Haan, J. De. (2017). The propagation of financial turbulence : interdependence , spillovers , and direct and indirect effects. *Empirical Economics*. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1249-y>
- Jory, S. R., Mishra, T., & Ngo, T. N. (2018). Location-specific stock market indices : an exploration. *The European Journal of Finance*, 1–33. <https://doi.org/10.1080/1351847X.2018.1515095>
- Kelejian, H. H., & Prucha, I. R. (2010). Specification and estimation of spatial autoregressive models with autoregressive and heteroskedastic disturbances. *Journal of Econometrics*, 157(1), 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2009.10.025>
- Kinda, T. (2010). Increasing private capital flows to developing countries: The role of physical and financial infrastructure in 58 countries, 1970-2003. *Applied Econometrics and International Development*, 10(2), 57–72.
- LeSage, J., & Pace, R. K. (2009). Introduction to Spatial Econometrics. In N. Balakrishnan & W. R. Schucany (Eds.), *Introduction to Spatial Econometrics*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Luitel, P., & Vanpée, R. (2018). How do sovereign credit ratings help to financially develop low-developed countries ? (Issue 8).
- Ndou, E., Gumata, N., & Ncube, M. (2017). *Global Economic Uncertainties and Exchange Rate Shock*. Palgrave Macmillan.
- Ouedraogo, R. (2017). Portfolio Inflows and Real Effective Exchange Rates: Does the Sectorization Matter? *IMF Working Papers*, 17(121), 1. <https://doi.org/10.5089/9781484301135.001>
- Persson, T., & Svensson, L. E. O. (1989). Exchange rate variability and asset trade. *Journal of Monetary Economics*, 23(3), 485–509. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90043-3](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90043-3)
- Qureshi, M. S., Ghosh, A. R., Zalduendo, J., & Kim, J. Il. (2012). Surges. *IMF Working Papers*, 12(22), 1. <https://doi.org/10.5089/9781463931841.001>
- Rafi, O. P. C. M., & Ramachandran, M. (2018). Capital flows and exchange rate volatility: experience of emerging economies. *Indian Economic Review*, 53(1–2), 183–205. <https://doi.org/10.1007/s41775-018-0031-1>
- Rai, K., & BHANUMURTHY, N. R. (2004). Determinants Of Foreign Institutional Investment In India: The Role Of Return, Risk, And Inflation. *The Developing Economies*, 42(4), 479–493. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1049.2004.tb00246.x>
- Regelink, M., & Paul Elhorst, J. (2015). The spatial econometrics of FDI and third country effects. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 8(1). <https://doi.org/10.1007/s12076-014-0125-z>
- Singhanian, M., & Saini, N. (2018). Determinants of FPI in Developed and Developing Countries. *Global Business Review*, 19(1), 187–213. <https://doi.org/10.1177/0972150917713280>
- Srinivasan, P., & Kalaivani, M. (2015). Determinants of Foreign Institutional Investment in India: An Empirical Analysis. *Global Business Review*, 16(3), 364–376. <https://doi.org/10.1177/0972150915569925>
- Vardhan, H., & Sinha, P. (2016). Influence of Foreign Institutional Investments (FIIs) on the Indian Stock Market: An Insight by VAR Models. *Journal of Emerging Market Finance*, 15(1), 49–83. <https://doi.org/10.1177/0972652715623677>
- Verma, R., & Prakash, A. (2011). Sensitivity of Capital Flows to Interest Rate Differentials : An Empirical Assessment for India. May, 1–42.
- Waqas, Y., Hashmi, S. H., & Nazir, M. I. (2015). Macroeconomic factors and foreign portfolio investment volatility: A case of South Asian countries. *Future Business Journal*, 1(1–2), 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.fbj.2015.11.002>
- Wong, H. T. (2017). Real exchange rate returns and real stock price returns. *International Review of Economics and Finance*, 49(16), 340–352. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2017.02.004>
- Yu, L., Wang, S., & Lai, K. K. (2007). Foreign-exchange-rate forecasting with artificial neural networks.

Yaptırımların ve İktisadi Entegrasyonun Avrasya Ekonomik Birliği Üyeleri Arasındaki Ticarete Etkisi: Çekim Modeli Testi

Özet

Üç ülke (Rusya, Kazakistan ve Beyaz Rusya) arasında 2010 yılında oluşturulan gümrük birliği 2015'te ekonomik birliğe dönüşerek Kırgızistan ve Ermenistan'ın da katılımıyla üye sayısı beşe çıkmıştır. İktisadi entegrasyonun temel amacı ülkeler arasında ticari ve ekonomik ilişkileri geliştirmek ve büyük pazarın çeşitli avantajlarından yararlanmaktır. Fakat Mart 2014'te Rusya'nın Kırım'ı kendi topraklarına almasından sonra ABD ve diğer Batı ülkeleri tarafından Rusya'ya karşı yaptırımlar başlamıştır ve halen devam etmektedir. Bu Rusya ile diğer ülkelerin arasındaki ticareti de etkilemektedir. Yaptırımlardan dolayı ekonominin ve toplam dış ticaret hacminin daralması, Rusya rublesinin ve daha sonra diğer ülke paralarının büyük oranda devalüasyona uğraması nedeniyle birliğin ticari ilişkilerinin negatif etkilendiği söylenmektedir. Diğer taraftan, tam o dönemde oluşturulan entegrasyon sonucunda ülkelerin üçüncü ülkelerle olan dış ticaretinin daralmasından dolayı birlik içi ülkelere yönelmeleri nedeniyle pozitif de etkilenmiş olabileceği beklenmektedir. Bu çalışmada söz konusu hipotezleri test etmek için 2000-2019 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Analizde çekim modeli esas alınmıştır ve yaptırımların ve entegrasyonun etkilerini tespit etmek amacıyla gölge değişkenler kullanılmıştır. Analiz sonucunda Avrasya Ekonomik Birliği'nin karşılıklı ticaretinde çekim modelinin geçerli olduğu ortaya çıkmıştır. Regresyon tahmininde üç gölge değişken kullanılmıştır. Ancak sadece ekonomik birliğin karşılıklı ticareti olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Avrasya Ekonomik Birliği, çekim modeli, dış ticaret, entegrasyon, yaptırımlar

The Impact of Sanctions and Economic Integration on the Trade between Eurasian Economic Union Members: The Gravity Model Test

Abstract

The customs union between the three countries (Russia, Kazakhstan, and Belarus), which was established in 2010, turned into an economic union in 2015, with the participation of Kyrgyzstan and Armenia, and the number of members increased to five. The main purpose of economic integration is to develop trade and economic relations between countries. However, after the joining of the Crimea to Russia in March 2014, the USA and the West have adopted economic sanctions against Russia, and this still continues. This also affects trade between Russia and other countries. It is said that the trade relations of the union were negatively affected due to the contraction of the economy and the total foreign trade volume due to the sanctions, and the devaluation of the Russian ruble and later the currencies of other countries. On the other hand, as a result of the integration established at that time, it is expected that the countries' foreign trade with third countries narrowed and the trade between them may have been positively affected by their orientation to countries within the union. In this study, the panel data analysis and the annual data for the 2000-2019 period were used to test these hypotheses. The analysis is based on the gravity model and shadow variables were used to detect the effects of the sanctions and integration. It has been revealed that the gravity model is valid in the mutual trade of the Eurasian Economic Union. Three shadow variables were used in the regression estimation. However, it has been determined that only the economic union positively affected mutual trade.

Keywords: Eurasian Economic Union, gravity model, foreign trade, integration, sanctions

Junus Ganiev (Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan)

OrCID: 0000-0001-8859-5464 **E-mail:** junus.ganiev@manas.edu.kg

Şaban Nazlıoğlu (Pamukkale University, Denizli, Turkey)

OrCID: 0000-0002-3607-3434 **E-mail:** snazlioglu@pau.edu.tr

Damira Baigonushova (Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan)

OrCID: 0000-0002-9740-0021 **E-mail:** damira.baigonushova@manas.edu.kg

1 Giriş

Rusya, Kazakistan ve Beyaz Rusya arasında 2010 yılında oluşturulan gümrük birliği 2015'te ekonomik birliğe dönüşerek, Kırgızistan ve Ermenistan'ın da katılımıyla üye sayısı beşe çıkmıştır. İktisadi entegrasyonun temel amacı ülkeler arasında ticari ve ekonomik ilişkileri geliştirmek ve büyük pazarın çeşitli avantajlarından yararlanmaktır. Fakat Mart 2014'te Rusya'nın Kırım'ı kendi içerisine almasından sonra ABD ve diğer Batı ülkeleri tarafından Rusya'ya karşı ekonomik ve siyasi yaptırımlar başladı ve bu halen devam etmektedir. Ayrıca, aynı dönemde Rusya'nın ve diğer bazı ülkelerin önemli milli gelir kaynağı olan petrol ve doğalgaz fiyatlarında hızlı bir düşüş yaşanmıştır. Bu olaylar hem Rusya ekonomisini hem de diğer ülke ekonomilerini olumsuz etkilemiştir. Bu gelişmeler doğal olarak Rusya ile diğer ülkelerin arasındaki dış ticareti de daraltmıştır. Bu durumun aynı zamanda entegrasyon sürecini de olumsuz etkilediği çoğu araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Yaptırımlardan dolayı ekonominin ve toplam dış ticaret hacminin daralması, Rusya rublesinin ve daha sonra diğer ülke paralarının büyük oranda devalüasyona uğraması nedeniyle birliğin ticari ilişkilerinin negatif etkilendiği ileri sürülmektedir.

Genel olarak bakıldığında yaptırımların Rusya'ya ve Avrasya Ekonomik Birliği'ne etkileri konusunda çok fazla çalışmalar yapılmıştır. Bazıları şunlardır: Antonova ve Yevtuhova, 2015; Golikova ve Kuznetsov, 2016; Simonyan ve Shevchenko, 2014; Sokolov vd., 2016; Drobot vd., 2017; Serebro, 2017; Kazantsev, 2017; Knobel, 2017; Mau, 2015; Mishina ve Khomiakova, 2016; Orlova, 2016; Roberts ve Moshes, 2015; Tarr, 2016. Bu çalışmalarda genel olarak, enflasyonun hızlanması, reel gelirin düşmesi, büyük şirketlerin kar oranlarının ve dolayısıyla yatırımların azalması, sermaye girişinin yavaşlaması ve bilakis sermaye çıkışının artması, bütçe gelirlerinin azalması, döviz kurlarındaki istikrarsızlığın artması ve ulusal paraların ciddi oranlarda değer kaybetmesi gibi etkilerin olduğu ya da olacağı belirtilmiştir. Tüm bu gelişmelerin sonucunda dış ticaretin olumsuz etkilenmesi doğaldır.

Diğer taraftan, tam o dönemde oluşturulan entegrasyon sonucunda ülkelerin üçüncü ülkelerle olan dış ticareti daraldığı için birlik içi ülkelere yönelmeleri nedeniyle pozitif de etkilenmiş olabileceği beklenmektedir. Tsivil ve Kusaya (2020) Avrasya Ekonomik Birliği (AEB) üyeleri arasındaki ticareti çekim modeli ile incelerken yaptırımların da etkisinin olabileceğini belirtmişlerdir. Bondarev (2017) çekim modelini kullanarak Rusya ile ona yatırım uygulayan ülkelerin arasındaki dış ticareti incelemiş ve yaptırımların söz konusu ülkeler arasındaki ticareti daralttığı sonucuna ulaşmıştır. Popova vd. (2017) üç sektörlü çekim modelini 2012-2016 dönemine ait panel verileri kullanarak tahmin etmiş ve yaptırımların Rusya'nın hem gelişmiş hem de Avrasya Ekonomik Birliği üyeleriyle olan dış ticaretini olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Umanets (2019) AEB üyelerine ait 2005-2016 dönemi yıllık verileri kullanarak Birlik içindeki ticaretin etkenlerini çekim modeli ile incelemiş ve genel olarak çekim modelinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Shkyotov vd. (2019) geliştirilmiş kısmi çekim modeli ile AEB üyeleri arasındaki ticareti ele almıştır. Çalışma sonucuna göre, entegrasyon içi ticaret en çok ülkeler arası mesafeden, yani taşıma maliyetinden ve ülkelerin GSYH'sinden etkilenmektedir.

Söz konusu çalışmalar genel olarak incelendiğinde bazılarının yaptırımların ülkelerin makroekonomik durumuna olan etkilerini ele aldığı, bir kısmının da ülkelerin dış ticaret ilişkilerini çekim modeli ile incelediği görülmektedir.

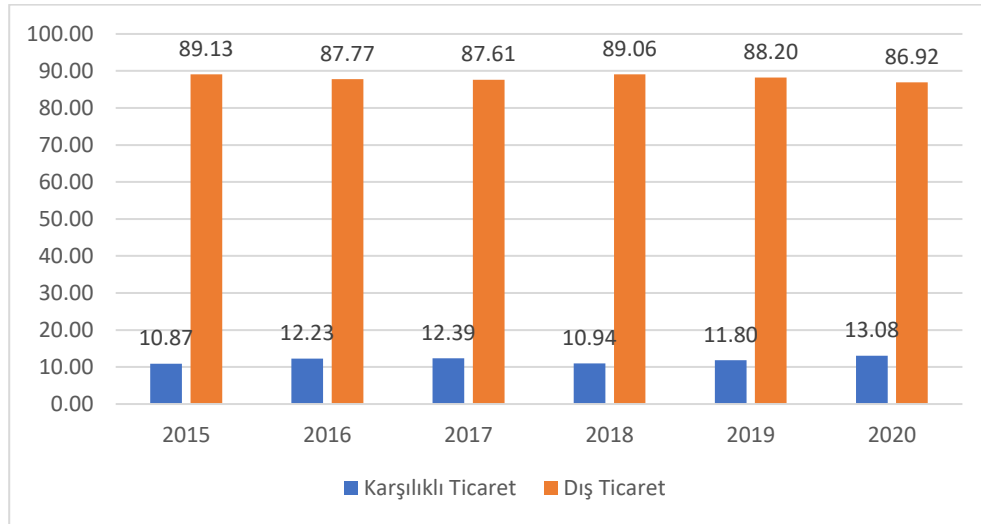
Dolayısıyla bu çalışmada bir taraftan çekim modelinin Avrasya Ekonomik Birliği üyeleri arasındaki ticaret için geçerli olup olmadığını araştırmak ve diğer taraftan Rusya'ya karşı uygulanan yaptırımların ve iktisadi entegrasyonun üyelerin arasındaki dış ticarete etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Yöntem olarak 2000-2019 dönemine ait yıllık veriler ile panel veri analizi yapılmıştır. Analizde çekim modeli esas alınmış, yaptırımların ve entegrasyonun etkilerini tespit etmek amacıyla gölge değişkenler kullanılmıştır.

2 Birlik İçindeki Karşılıklı Ticaretin Mevcut Durumu

Tablo 1 ve Şekil 1'deki verilere göre, üye ülkelerin karşılıklı ticaret hacmi, yani birbirine olan ihracat hacminin toplamı 2019'da bir önceki seneye göre %2,3 oranında bir artış göstererek 61,6 milyar dolara ulaşmıştır. 2016'dan beri sürekli artış gösterirken andemiden dolayı 2020'de %11,0 oranında gerileyerek 54,8 milyar dolara düşmüştür. Ülkelerin toplamdaki payları büyüklük sırasına göre şu şekildedir: Rusya %62,1; Beyaz Rusya %25,5; Kazakistan %10,1; Ermenistan %1,3 ve Kırgızistan %1,0. Görüldüğü gibi, büyük ölçüde ülke ekonomilerinin büyüklüğündeki farklardan dolayı karşılıklı ticaretin içindeki paylarında da çok ciddi oranda farklar bulunmaktadır.

Ülkelerin karşılıklı ticaretinin genel dış ticaretin içindeki payına bakıldığında entegrasyon sürecinde karşılıklı ticaretin az da olsa ilerlediği görülmektedir. 2015'te toplam ihracattaki birlik üyelerinin payı %10,9'dan 2020'de %13,1'e artmışken, birlik dışı ülkelerin payı ise %89,1'den %86,9'a azalmıştır.

Ülkelerin dış ticaretinde birliğin payında da çok büyük farklar bulunmaktadır. Birliğin toplam ihracatındaki üye ülkelerin payı %11,8 iken, ithalatı %18,4'tür. Rusya hariç tüm ülkelerin ihracata göre ithalatı daha çok birlik üyelerine yöneldiği görülmektedir. Beyaz Rusya'nın ihracatında birlik üyelerinin payı %44,2; ithalatında %56,2'dir. Ermenistan'da ikisi de yaklaşık %30 civarındadır. En büyük fark Kazakistan'da görülmektedir: ihracatta %11,0; ithalatı ise %38,5. Bu durum temel olarak Kazakistan'ın petrol ve doğal gaz gibi enerji ürünlerini birlik dışı ülkelere ihraç etmesinden kaynaklanmaktadır. Kırgızistan toplam ihracatının %32,3'ü; ithalatının %42,1'i birlik üyeleri ile yapılmaktadır.



Şekil 1. AEB Ülkelerinin Karşılıklı ve Dış Ticareti, Yüzde Olarak

	İhracat		İthalat	
	Birlik Dışı Ülkeler	Birliğe Üye Ülkeler	Birlik Dışı Ülkeler	Birliğe Üye Ülkeler
Avrasya Ekonomik Birliği	88,2	11,8	81,6	18,4
Beyaz Rusya	55,8	44,2	43,8	56,2
Ermenistan	71,0	29,0	69,2	30,8
Kazakistan	89,0	11,0	61,5	38,5
Kırgızistan	67,7	32,3	57,9	42,1
Rusya	90,8	9,2	91,7	8,3

Tablo 1. Dış Ticarete Birliğin ve Birlik Dışı Ülkelerin Payı (%) **Kaynak:** AEK, 2020:15-16.

Ülkelerin karşılıklı ticaretinin mal gruplarına göre yapısında en büyük pay %25,6 oranında mineral ürünlere düşmektedir, onun %81,6'sı Rusya'ya aittir. Makine, teçhizat ve araç temini %19,9'u (onun %59,5'i Rusya'ya, %35,3'ü Beyaz Rusya'ya aittir); gıda ürünleri ve tarımsal hammaddeler %15,6'yı (onun %48,4'ü Beyaz Rusya'ya, %39'u Rusya'ya aittir); metal ve metal ürünleri %12,8'i (onun %64,6'sı Rusya'ya aittir) oluşturmaktadır (Avrasya Ekonomi Komisyonu, 2020:19). Genel olarak, bu veriler ışığında Avrasya Ekonomik Birliği'nin Rusya ve Beyaz Rusya için önemli bir pazar durumunda olduğu söylenebilir.

	Milyon ABD doları	2018'e Göre Yüzde Değişim	Toplamdaki Payı, Yüzde
Toplam İhracat	61 634,0	102,3	100,0
Yatırım Malları	5 589,6	102,8	9,1
Ara Mallar	38 055,0	98,7	61,7
Enerji Ürünleri	13 336,9	89,6	21,6
Diğer Ara Mallar	24 718,1	104,5	40,1
Tüketim Malları	15 722,6	107,0	25,5
Gıda Ürünleri	7 599,1	106,0	12,3
Gıda Dışı Ürünler	8 123,5	107,9	13,2

Tablo 2. Birliğin Karşılıklı Ticaretinin Temel Mal Gruplarına Göre Dağılımı **Kaynak:** AEK, 2020:19.

Üyelerin karşılıklı ticaretinde ara mallar %61,7 payla ilk sırada gelmektedir. Diğer ara mallar %40,1'i, enerji ürünleri %21,6'yı oluşturmaktadır. Karşılıklı ihracatın %25,5'ini tüketim malları, %9,1'ini ise yatırım malları oluşturmaktadır (Tablo 2). Karşılıklı ticarete ülkelerin ara mal talebinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bazı üyelerin üretiminin diğer üyelerden bağımlı olduğunu gösterir.

3 Literatür taraması

Çekim modeli aracılığıyla dış ticaret akımlarını inceleyen çok sayıda çalışma vardır. Çekim denklemini dış ticarete uygulama konusunda ilk teorik girişim Isard (1954) tarafından ele alınmıştır. İlk defa Tinbergen (1962) bu denklemin logaritmik formunu kullanmıştır. Bu çalışmada Newton'un yerçekimi kuralına göre, iki ülke arasındaki ticaretin ekonomik büyüklüklerine ve aralarındaki mesafeye bağlı olabileceği ifade edilmiştir. Tinbergen ticari ortaklara karşı ayrımcılık koşulları bulunmadığı durumda uluslararası ticaretin standart etkenlerini belirlemeye çalışmıştır. Fakat ampirik alandaki başarılarına rağmen, çekim modelinin teorik açıklaması konusunda

yetersizlikler vardı. Anderson (1979) ağırlık denkleminin mallara uygulanabileceğini ve söz konusu denklemin harcamalar sisteminin özelliklerine göre elde edilebileceğini öne sürmüştür. Deardorff (1998) çekim modelini Heckscher-Ohlin modeline mukayese ederek teorik yönden ele almış ve modelin teorik altyapısına önemli katkılar sağlamıştır. Bunun haricinde önemli teorik katkılar Linnerman (1966), Bröcker (1989), Helpman ve Krugman (1985) tarafından sağlanmıştır. O dönemden bugünlere kadar bu konuda çok sayıda ampirik çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, Ata (2012) Türkiye'nin ihracat potansiyelini incelemek amacıyla 68 ülkenin 1980-2009 dönemine ait verilerini kullanarak panel veri analizi yapmış ve Türkiye'nin genel olarak ihracat potansiyelini geliştirmeye müsait olduğu sonucuna ulaşmıştır. Balıkçıoğlu ve Gülmez (2019) Türkiye ile önemli ticari ortakları olan 27 ülke arasındaki dış ticareti çekim modeliyle tahmin ederek GSYH'nin dış ticareti etkilediğini, mesafenin ise anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Artan (2012) yine Türkiye'nin dış ticaretini ele alarak GSYİH, nüfus, mesafe, ortak dil kullanma, ortak sınıra sahip olma gibi faktörlerin etkili olduğunu tespit etmiştir. Benzer çalışmalar Işık (2015), Tatlıcı ve Kızıltan (2011), Doğan ve Tunç (2016), Dinç (2012) gibi iktisatçılar tarafından ele alınmıştır.

Karagöz ve Karagöz (2008) Karadeniz Ekonomik İşbirliği ülkeleri arasındaki dış ticareti panel çekim modeli ile incelemiş ve ithalatçı ülkenin ekonomik ve nüfus büyüklüğünün ticaret hacmini olumlu, aradaki mesafenin ise olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Mdanat vd. (2018) küçük açık ekonomilerin 2001-2014 dönemine ait verilerini kullanarak çekim modelini test etmiş ve ihracat üzerinde gelirin olumlu, mesafenin ve maliyetlerin ise olumsuz etkilerinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ekanayake vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada Asya'daki bölgesel ticaret anlaşmalarının dış ticarete etkilerini incelemek amacıyla 1980-2009 dönemine ait yıllık veriler ve panel çekim modeli kullanılmıştır. Genel olarak bağımsız değişkenlerin katsayı işaretleri ve büyüklükleri tahmin edilen tüm modellerde beklentilere uygun bulunmuştur.

Rault vd. (2007) Doğu Avrupa ve OECD ülkelerinin 18 yıllık verilerini kullanarak dış ticaret akımlarını araştırmıştır. Araştırma sonuçları karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ve çekim modeli tarafından öngörülen faktörlerin genel olarak geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Kien (2009) otuz dokuz ülkenin dış ticaretini 1988-2002 dönemine ait verileri ışığında panel çekim modeli ile incelemiştir. Tahmin sonucunda mesafenin ihracatı olumsuz etkilediği ve serbest ticaret bölgesinin bu etkiyi güçlendirdiği tespit edilmiştir. Buna göre taşıma maliyetlerinin işlem maliyetlerindeki payının tarifeler ile karşılaştırıldığında hala büyük olduğu ve ticaret hacminin önündeki ana engeli temsil ettiği belirtilmiştir.

Rasoulizhad (2016) tarafından yapılan çalışmada 1994-2013 dönemi verileri kullanılarak İran ile Rusya arasındaki ticari ilişkiler çekim modeli ile incelenmiştir. İran'a karşı uygulanan mali ve mali olmayan yaptırımların ve petrol fiyatlarındaki şokların karşılıklı ticarete etkilerini tespit etmek amacıyla üç gölge değişken kullanılmıştır. Çalışma sonucunda hem mali ve mali olmayan yaptırımların, hem de petrol fiyatlarındaki şokların iki ülke arasındaki karşılıklı ticareti olumsuz ve istatistiki olarak anlamlı etkilediği ortaya konulmuştur. Abakumova & Primierova (2020) AEB üyeleri arasındaki karşılıklı ticareti 2000-2016 yıllık verileriyle çekim modeli üzerinden ele alarak çekim modelinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

4 Model, Veri, Yöntem ve Bulgular

Bu çalışmada Avrasya Ekonomik Birliği'nin karşılıklı ticaretinde çekim modelinin geçerli olup olmadığını incelemek amacıyla beş üye ülkenin 2000-2019 dönemine ait yıllık verileri kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Ayrıca, analizde yaptırımların ve entegrasyonun etkilerini tespit etmek için gölge değişkenler kullanılmıştır. Tahmin edilen panel çekim modeli şu şekildedir:

$$\ln E_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln Y_{jt} + \beta_3 \ln P_{it} + \beta_4 \ln P_{jt} + \beta_5 \ln D_{ijt} + \beta_6 CU_{ijt} + \beta_7 SR_t + \beta_8 EAA_t + u_{it} \quad (1)$$

burada i ihracatçı ülke, j ithalatçı ülke, t zaman boyutu, E_{ijt} ihracatçıdan ithalatçıya yapılan toplam ihracatı, Y_i ihracatçı ülke gelirini, Y_j ithalatçı ülke gelirini, P_i ihracatçı ülke nüfusunu, P_j ithalatçı ülke nüfusunu, D_{ijt} ihracatçı ve ithalatçı ülke arasındaki mesafeyi, CU_{ijt} Rusya, Kazakistan ve Beyaz Rusya tarafından 2010'da oluşturulan gümrük birliğini ifade eden gölge değişkeni, SR_t Rusya'ya karşı 2014'ten sonra uygulamaya başlayan yaptırımları gösteren gölge değişkeni ve EAA_t beş ülke tarafından 2015'te oluşturulan Avrasya Ekonomik Birliği'ni ifade eden gölge değişkeni göstermektedir. Teorik olarak, ihracatçı ülke gelirinin o ülkenin ihracatı üzerine etkisi pozitif beklenirken, ithalatçı ülke gelirinin etkisi pozitif veya negatif olabilir. İthalatçı ülkenin gelirindeki artışın bu ülkenin dış talebi artırması beklenirken, üretim artışının ithalatı ikame edecek şekilde gerçekleşmesi dış talebi azaltabilmektedir. İthalatçı ülke nüfusundaki artışın etkisi, o ülkenin daha fazla ithalat yapmasına (ölçek etkisi) veya yoğun nüfuslu bir ülkenin daha az ithalat yapmasına (absorbe etkisi) bağlı olarak pozitif veya negatif olabilir. Benzer bir şekilde, ihracatçı ülke nüfusundaki artışın etkisi de pozitif veya negatif olabilir. Uzaklık ülkeler arası taşıma ve sigorta maliyetlerini artırdığı için iki ülke arasındaki mesafenin uzamasının ticaret üzerindeki etkisinin negatif olması beklenmektedir. Gümrük birliği ve Avrasya Ekonomik Birliği gibi ekonomik entegrasyonların ticaret üzerindeki etkisinin pozitif ve yaptırımları etkisinin ise negatif olması beklenmektedir.

Tablo 3'te verilen tahmin sonuçlarına göre, AEB ülkelerinin karşılıklı ticaretinde genel olarak çekim modeli geçerlidir. Değişkenlerin parametreleri anlamlıdır ve işaretleri beklentilere uygundur. İhracatçı ülkedeki GSYİH artışı ile ithalatçı ülkedeki nüfus artışı ihracatı pozitif etkilerken, ihracatçı ülkedeki nüfus artışı ile ülkeler

arasındaki mesafe, yani taşıma maliyeti ihracatı negatif etkilemektedir. İthalatçı ülkenin GSYİH katsayısı yine beklentiye uygun olarak pozitif, fakat istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur.

Diğer taraftan, 2010'da üç ülke tarafından oluşturulan gümrük birliğinin ve Rusya'ya karşı uygulanmakta olan yaptırımların üyelerin karşılıklı ticaretine istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Fakat 2015'te oluşturulan ekonomik birliğin karşılıklı ticareti pozitif etkilediği ortaya çıkmıştır. Örneğin, EAA'nın etkisini gösteren $\beta_8=0.329$, 2015'te uygulamaya geçen ekonomik birliğin üye ülkeler arasındaki ticareti yüzde 38.95 ($[e^{0.329} - 1] * 100 = 38.95$) artırmıştır. Buna belirli bir düzeyde 2014'te uygulanmaya başlayan yaptırımların gecikmeli etkisi de katkı sağlamış olabilir. Bilindiği gibi, iktisadi ilişkiler kısa dönemde daha az esnek iken, dönem uzadıkça esneklik de diğer bir ifadeyle, yeni koşullara adaptasyon düzeyi de artmaktadır. Gümrük birliğinin karşılıklı ticarete etkili olmayıp, ekonomik birliğin etkili olmasında da bir taraftan söz konusu faktörün, diğer taraftan daha üst düzey bir entegrasyonun sağladığı kolaylıkların önemli rolünün olduğu söylenebilir.

	Baseline		CU		SR		EAA		CU, SR & EAA	
	Katsayı	t-ist.	Katsayı	t-ist.	Katsayı	t-ist.	Katsayı	t-ist.	Katsayı	t-ist.
Sabit	39.861	4.39	39.844	4.35	39.930	4.34	49.603	5.08	50.602	5.01
$\ln Y_{it}$	1.019***	9.80	1.019***	9.78	1.010***	9.66	0.970***	9.24	0.971***	9.22
$\ln Y_{jt}$	0.023	0.30	0.023	0.29	0.020	0.27	0.022	0.30	0.030	0.39
$\ln P_{it}$	-5.076***	5.15	-5.074***	-5.11	-5.024***	-5.08	-6.052***	-5.77	-6.152***	-5.68
$\ln P_{jt}$	1.448***	12.62	1.448***	12.27	1.451***	12.64	1.447***	12.71	1.435***	12.20
$\ln D_{ijt}$	-1.581***	16.52	-1.581***	-16.37	-1.581***	-16.51	-1.582***	-16.65	-1.587***	-16.49
CU_{ijt}			0.003	0.01					-0.093	-0.36
SR_t					0.181	0.81			-0.024	-0.09
EAA_t							0.314**	2.58	0.329**	2.45
R^2	0.869		0.887				0.888		0.896	
NT	390		390		390		390		390	

Not: t-istatistikleri, Newey ve West (1987) değişen varyans ve oto korelasyon tutarlı varyans-kovaryans matrisi yöntemiyle hesaplanmıştır. NT gözleme sayısını ifade etmektedir. ** %5; *** %1 önem düzeyinde anlamlılığı ifade eder.

Tablo 3. Regresyon Tahmini Sonuçları

Benzer bir çalışma Abakumova & Primierova (2020) tarafından yapılmış ve AEB üyeleri arasındaki karşılıklı ticaret 2000-2016 yıllık verileriyle incelenmiştir. Fakat söz konusu çalışmada nüfus sayısı dikkate alınmamıştır. Genel olarak tahmin sonuçlarının benzer çıktığı söylenebilir. Değişkenlerin katsayıları oldukça yakın bulunmuştur. Ancak bir fark olarak ithalatçı ülkenin GSYİH katsayısı bu çalışmadaki modelde istatistiki olarak anlamsız iken, söz konusu çalışmada anlamlı ve daha büyük olarak tespit edilmiştir. Kullanılan dönemlerin farklı olması ve diğer değişkenlerin de eklenmesi bu durumu etkilemiş olabilir. Bu çalışmanın AEB ülkeleri üzerine yapılan diğer çalışmalardan önemli bir farkı olarak bu çalışmada hem entegrasyonun hem de yaptırımların etkilerinin incelenmesi gösterilebilir.

5 Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada resmi olarak 2015'te faaliyete başlayan Kırgızistan'ın da dahil olduğu beş üye ülkeden oluşan Avrasya Ekonomik Birliği'nin arasındaki dış ticaret çekim modeline göre test edilmiştir. Ayrıca Rusya'ya karşı uygulanmakta olan yaptırımların ve entegrasyonun dış ticarete etkilerini tespit etmek amacıyla gölge değişkenler kullanılmıştır.

Avrasya Ekonomik Birliği'nin karşılıklı ticaretinde çekim modelinin geçerli olduğu, yani toplam üretimin ve ithalatçı ülkedeki nüfus sayısının ihracatı olumlu, ihracatçı ülkedeki nüfus sayısı ile ülkeler arasındaki mesafenin ihracatı olumsuz etkilediği ortaya konmuştur. Bu sonuçlar hem teoriye hem de çoğu ampirik çalışmaların sonuçlarına uygundur. Regresyon tahmininde 2010, 2014 ve 2015 yılları olmak üzere üç gölge değişken kullanılmıştır. Fakat sadece 2015 senesine uygulanan gölge değişkenin katsayısı istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre, ilk bakışta gümrük birliğinin (2010) ve yaptırımların (2014) karşılıklı ticarete etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ancak iktisadi ilişkilerin değişmesinin belirli bir zaman alacağı dikkate alındığında yaptırımların etkisiyle ülkelerin, özellikle Rusya'nın iç piyasaya ve birlik üyelerine yöneldiği söylenebilir. Bu görüş Bondarev (2017)'in ulaştığı yaptırımlardan dolayı Rusya'nın ona yaptırım uygulayan ülkelerle olan ticaretinin daraldığı sonucuyla da örtüşmektedir. Nitekim istatistiki verilere göre, Rusya'nın birlik üyelerine olan ihracatı 2015'te 28,8 milyar dolardan 2019'da 39,2 milyar dolara artmıştır. Yani %36,1 oranında bir artış göstermiştir. Bununla beraber Rusya'nın toplam ihracatındaki AEB üyelerinin payının sadece %8,9'u oluşturduğu ve aynı dönemde Rusya'nın diğer ülkelere olan ihracatının 315,1 milyar dolardan 387,5 milyar dolara,

yani %22,9'a arttığı da dikkate alınmalıdır. Diğer bir ifadeyle, bu konuda daha kesin sonuçlara ulaşmak için daha detaylı incelemelerin yapılması gerekmektedir.

Taşıma maliyetlerinin azalması, diğer ülkelerdeki nüfus artışı ve iç üretimin gelişmesi üyelerin ihracat potansiyelini daha da artıracaktır. Ülke içindeki nüfus artışı ise ihracatı ters yönde etkilemektedir. Söz konusu bulgular ihracat tahminlerinde ve iktisadi gelişme stratejilerinde kullanılabilecektir. Ayrıca bazı üyelerin özellikle ara mallarda bağımlılığı ve ondan kaynaklanacak çeşitli riskleri azaltmak için tedarikçi ülkeleri çeşitlendirmesi ve mümkün olduğu kadar iç üretimi destekleyecek politikalar uygulaması gerekmektedir.

Kaynakça

- Abakumova, J., & Primierova, O. (2020). Globalization and export flows between Eurasian Economic Union countries: a gravity model approach. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 74, p. 06001). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207406001>
- Anderson, J. E. (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *The American economic review*, 69(1), 106-116.
- Artan, S. (2012). Çekim modeli Türkiye'nin ticaret akımlarının belirleyicilerini ve ticaret potansiyelini açıklayabilir mi? *Yakın Doğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 122-145.
- Ata, S. (2012). Türkiye'nin ihracat potansiyeli: Çekim modeli çerçevesinde bir inceleme. In *International Conference on Eurasian Economies 2012*, 276-282. <https://doi.org/10.36880/C03.00389>
- Balıkcıoğlu N. & Gülmez A. (2019). Türkiye'nin Dış Ticaret Hacminin Çekim Modeli ile Tahmini. *Kafkas Üniversitesi İİBF Dergisi* 10(20), 769-786.
- Bröcker, J. (1989, December). Partial equilibrium theory of interregional trade and the gravity model. In *Papers of the Regional Science Association* (Vol. 66, No. 1, pp. 7-18). <https://doi.org/10.1007/BF01954292>
- Deardorff, A. V. (2011). Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world? In *Comparative advantage, growth, and the gains from trade and globalization*, 267-293.
- Dinç, T. (2012). Türkiye'nin dış ticaret akımlarını belirleyen etmenler: Panel çekim modeli yaklaşımı. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 49(565), 5-12.
- Doğan, B. B., & Tunç, Ş. Ö. (2016). Türkiye'nin Orta Asya Ülkeleri İle Ticaretinin Panel Çekim Modeli İle Analizi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(11), 139-156.
- Ekanayake, E. M., Mukherjee, A., & Veeramacheneni, B. (2010). Trade blocks and the gravity model: A study of economic integration among Asian developing countries. *Journal of Economic Integration*, 25(4), 627-643.
- Golikova, V., & Kuznetsov, B. (2017). Perception of risks associated with economic sanctions: the case of Russian manufacturing. *Post-Soviet Affairs*, 33(1), 49-62. <https://doi.org/10.1080/1060586X.2016.1195094>
- Helpman, E., & Krugman, P. (1987). *Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy*. MIT press. 283 pp.
- Isard, W. (1954). Location theory and trade theory: short-run analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 68(2), 305-320.
- Işık N. (2015). Avrupa Birliği – Türkiye Dış Ticaret Akımlarının Genişletilmiş Panel Çekim Modeliyle Tahmini. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 23(1), 49-67.
- Karagöz, K., & Karagöz, M. (2009). Determining factors of trade flows blacksea economic cooperation (BSEC) region: A panel gravity model. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 1(1), 63-75.
- Kazantsev S.V. (2017). Anti-Russian Sanctions. *Problems of Economic Transition*, 59(1-3), pp. 84-99. <https://doi.org/10.1080/10611991.2017.1319188>
- Kien N.T. (2009). Gravity Model by Panel Data Approach. An Empirical Application with Implications for the ASEAN Free Trade Area. *ASEAN Economic Bulletin*, 26(3), 266-277.
- Knobel A. (2017). The Eurasian Economic Union. *Problems of Economic Transition*, 59(5), 335-360. <https://doi.org/10.1080/10611991.2017.1352335>
- Linnemann, H. (1966). *An econometric study of international trade flows* (No. 42). Amsterdam, North-Holland.
- Mau, V. (2016). Between crises and sanctions: economic policy of the Russian Federation. *Post-Soviet Affairs*, 32(4), 350-377. <https://doi.org/10.1080/1060586X.2015.1053723>

- Mdanat, M. F., Warrad, T. A., Salhieh, L. M., & Arabiyat, T. S. (2018). A Gravity Approach to Determinants of Export in a Small Open Economy: Evidence from Jordan. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(2), 40-46.
- Mishina, V., & Khomiakova, L. (2016). The Integrated Foreign Exchange Market in the Eurasian Economic Space and Settlements in National Currencies: Myth or Reality? *Problems of Economic Transition*, 58(4), 306-327. <https://doi.org/10.1080/10611991.2016.1222799>
- Orlova N.V. (2016). Financial Sanctions: Consequences for Russia's Economy and Economic Policy. *Problems of Economic Transition* 58(3), 203-217. <https://doi.org/10.1080/10611991.2016.1200389>
- Rasoulnezhad, E. (2016). Investigation of sanctions and oil price effects on the Iran-Russia trade by using the gravity model. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 5(2), 68-84. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu05.2016.204>
- Rault, C., Sova, R., & Sova, A. (2007). Modeling international trade flows between Eastern European countries and OECD countries. *IZA Discussion Paper No. 2851*, pp. 31.
- Roberts, S. P., & Moshes, A. (2016). The Eurasian Economic Union: a case of reproductive integration? *Post-Soviet Affairs*, 32(6), 542-565. <https://doi.org/10.1080/1060586X.2015.1115198>
- Tarr, D. G. (2016). The Eurasian Economic Union of Russia, Belarus, Kazakhstan, Armenia, and the Kyrgyz Republic: Can It Succeed Where Its Predecessor Failed? *Eastern European Economics*, 54(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/00128775.2015.1105672>
- Tatlıcı Ö. & Kızıltan A. (2011). Çekim Modeli: Türkiye'nin İhracatı Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 287-299.
- Tinbergen, J. (1962). Shaping the world economy; suggestions for an international economic policy. New York, The Twentieth Century Fund, pp. 330.
- Антонова Н.Л., Евтухова А.О. (2015). Влияние санкций на российскую экономику. *Проблемы современной экономики* 25, 23-26.
- Бондарев, Д. Г. (2017). Влияние экономических санкций на внешнеторговый оборот России. *Экономика: теория и практика*, 4(48), 15-21.
- Дробот, Е. В., Абросимова, А. С., & Савицкая, К. С. (2017). Влияние санкций на формирование Евразийского экономического союза. *Экономические отношения*, 7(1), 55-64.
- Евразийская экономическая комиссия, 2020. «Взаимная торговля товарами. Статистика Евразийского экономического союза. 2019 год». Статистический сборник. Москва, ООО «Сам Полиграфист», 380.
- Попова, Л. В., Расулинежад, Э., & Борисов, Г. В. (2017). Влияние санкций на внешнюю торговлю России: предварительные результаты. In *Эволюция международной торговой системы: проблемы и перспективы* (pp. 385-391).
- Серебро, О. А. (2017). Влияние санкций и снижения мировых цен на нефть на экономику нефтяных компаний. In *Экономика и управление народным хозяйством* (pp. 64-67).
- Симонян, С. М., & Шевченко, И. В. (2014). Влияние санкций, введенных странами Запада против России, на экономику страны и мира. *Экономика устойчивого развития*, 4(20), 207-211.
- Соколов, Н. А., Ларин, С. Н., & Хрусталёв, Е. Ю. (2016). Количественная оценка влияния санкций на российскую экономику в краткосрочной перспективе. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 8(341), 44-54.
- Уманец В.А. (2019). Анализ экономического развития ЕАЭС с использованием гравитационной модели торговли. Материалы международной научно-практической конференции «Современная архитектура мировой экономики (4I's): инвестиции, инновации, индустрия, интеграция», 400-405.
- Цвиль, М. М., & Кусая, А. О. (2020). Гравитационные модели импортных потоков Республики Казахстан со странами ЕАЭС. In *Особенности государственного регулирования внешнеэкономической деятельности в современных условиях* (pp. 108-115).
- Шкиотов, С. В., Маркин, М. И., & Майорова, М. А. (2019). Перспективы развития ЕАЭС: предсказания частичной гравитационной модели. *Теоретическая экономика*, 12(60), 70-86.

Türkiye’de Yolsuzluk Endeksinin Borsa İstanbul-100 Endeksi Üzerine Etkisi

Özet

Yolsuzluk genel anlamda ekonomide öngörülebilirliği azaltarak büyümeyi olumsuzlaştırmasının yanı sıra mikro bazda-firma düzeyinde bürokratik ortamdaki katılıkları aşmayı kolaylaştırarak yatırımları ve böylece büyümeyi olumlulaştırabilir. Bu çerçevede ekonominin barometresi olan borsaların da yolsuzluktan olumsuz etkilenebileceği gibi, firma bazında olumlu performansın da borsayı iyileştireceği düşünülmektedir. Çalışmada Türkiye ekonomisinde borsa endeksi ile yolsuzluk ilişkileri, faiz ve gelir değişkenleri de kontrol değişken alınarak, yapısal vektör oto regresif model çerçevesinde 1995-2019 arası dönem için analiz edilmiştir. Bulgular, Türkiye’de yolsuzluğun borsayı artırıcı etkiler yarattığını göstermiştir. Bunda da borsanın despotik Leviathan yapısını derinleştirici fonksiyon gördüğü söylenebilir. Bu yönüyle borsa yarı güçlü piyasa etkinliği motifile hareket eden ortamında, bir yatırımcı için adeta belirsizlik anlamı taşıyarak ortalama yatırımcı açısından borsaya yönelimi riskli kılmaktadır. Kısaca, borsanın yolsuzluk algısıyla yükseliş yaptığına dair bir imajın varlığı uzun dönemde sermaye yetersizliği çeken Türkiye için sorun olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yolsuzluk endeksi, Borsa İstanbul, SVAR analizleri

The Effect of Corruption Index on the Istanbul100 Stock Exchange Index in Turkey

Abstract

While corruption generally negatively affects growth by reducing predictability in the economy, it can have a positive effect on investments and thus growth by making easier to overcome rigidities in the bureaucratic environment at the micro-firm level. In this context, stock markets, which are the barometer of the economy, may be negatively affected by corruption and it is thought that the positive performance on the basis of the company will improve the stock market. In the study, it has been studied the relationships between stock market and corruption, using interest rate and per capita income as control variables, in the framework of the structural vector auto regressive model for the period from 1995 to 2019, The findings show that corruption enhances the stock market in Turkey. It can be said that the despotic Leviathan structure plays a deepening role in this situation. From this respect, the stock market, in an environment in which it acts with a semi-strong market efficiency motive, has almost the meaning of uncertainty for an investor and so makes it risky for the average investor to go towards the stock market. In sum, it can be said that the presence of such an image that the stock market rallies by virtue of corruption becomes a problem for Turkey which needs capital accumulation over long periods of time.

Keywords: Corruption index, Istanbul Stock Exchange, SVAR analysis

Hatıra Sadeghzadeh Emsen (Atatürk University, Erzurum, Turkey)

OrcID: 0000-0001-8824-0401 **E-mail:** sadeghzadeh@gmail.com

Ziya Çağlar Yurttañıkılmaz (Atatürk University, Erzurum, Turkey)

OrcID: 0000-0001-7474-1096 **E-mail:** ziya@atauni.edu.tr

Mine Gerni (Marmara University, Istanbul, Turkey)

OrcID: 0000-0002-3431-0977 **E-mail:** minegerni@yahoo.com

Ömer Selçuk Emsen (Atatürk University, Erzurum, Turkey)

OrcID: 0000-0002-1809-0513 **E-mail:** osemisen@hotmail.com

1 Giriş

Yolsuzluk kavramı, katma değer üretenlerin ürettiklerinin belirli kişi veya kesimlerce ele geçirilmesi olarak tanımlanabilir. Ancak, yolsuzluğun kavramsal olarak tanımında üretken olanların üretimlerine, yani artık ürünlerine el koyma işleminin tarihin başlangıcı olarak gösterilen dönemlerde yerleşik düzene geçen ve planlı üretim yapabilme yeteneği olanlara karşı bu işlevlerden kaçınanların gerçekleştirdiği “yağma-talan” mekanizmasının işletilmesiyle gerçekleştirildiği gözlenirken; topluluk içerisinde de yerleşikliğin yansması olan toplumsal sınıflaşmaya bağlı olarak üretenler ile şefler (krallar) ve şeflere destek olanlar (bürokratlar) arasında ortaya çıkmaktadır (Diamond, 2018: 55, 96-97). Üreten toplumlar ile üretmeyen toplumlar arasındaki artık değere el koyma ilişkilerinin evrilmesi savaşlarla kendini gösterirken, toplum içerisinde bu mekanizma yine evrilerek yolsuzluğun temellerini oluşturmuştur. Bu açıdan yolsuzluk kavramı Türkçe sözlüklerde yolsuz olma durumu, bir görevi veya bir yetkiyi kötüye kullanma olarak tanımlanmaktadır. Kelimenin İngilizce karşılığının anlamında ise rüşvet verme, yozlaştırma ve ahlaki bozukluk olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası Şeffaflık Örgütü tanımında ise kamu gücünün kişisel çıkar elde etme amacıyla istismar edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Yurdakul, 2013: 4). Bu tanımlamalarda, daha çok yabancı dil ve/veya kurumlarındaki karşılığında, yolsuzluğun toplum içerisindeki kökeninde kamusallığın yattığı açıktır.

Artık ürün için iş bölümüne dayalı toplumsal düzen inşa gerekliliği devletin oluşumunu kaçınılmaz kılmaktadır. Devletsizlik artık ürün üretmenin önünde engel teşkil ederken, devletin varlığı da girişimin ürettiğini tüketen bir obje olarak algılanmakta ve bu da T. Hobbes’ın ifadesiyle “Leviathan” olarak tanımlanmaktadır (Efeoğlu ve Emsen, 2021). Devletsizliğin mümkün olmadığına dair modern toplumların bakışında devletin sahip olduğu konum gereği despotik, prangalanmış ve namevcut Leviathan türleri şeklinde bir sınıflandırma söz konusudur (Acemoğlu ve Robinson, 2020).

Yolsuzluğun despotik veya namevcut Leviathan pozisyonunda bulunan devletlerde yaygın bir şekilde var olduğu ileri sürülmektedir. Dolayısıyla günümüzdeki anlamıyla kamusal gücün bireysel menfaatler elde etmek için kötüye kullanılması yolsuzluğu kavramsal olarak açıklarken (Efeoğlu vd., 2020: 2117), Türkiye ekonomisi özelinde yolsuzluğun kökeninde kamunun varlığı yadsınamamakta, ancak yolsuzluk şekli olarak kamusal güç unsuru değişim göstermektedir. Bu noktada 1980’lerin Türkiye’inde kamunun finansman açığı bir rant kapısı olarak addedilirken, 2000’lerin Türkiye’inde arazi ve inşaat boyutu biçiminde rant unsurunun ortaya çıktığı söylenebilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, kamuya kredi vermek ya da kamudan arazi devşirme boyutlarında, nihayetinde kamu eliyle geleceği kestirmek değil, geleceğin ne şekilde şekilleneceğinin bilgisine sahip olarak kazanımlar elde edilebilmektedir. Böylece kamuyla ilişkili olabilme ve buna bağlı olarak artık değeri ele geçirebilme yeteneği de zenginliğin kaynağı olarak görülmektedir (Kozak, 1996: 122-123) ki, bu yönüyle yolsuzluk ekonomik ve sosyal kalkınmanın önündeki en önemli engel olarak kabul edilmektedir (Al-Shraideh ve Malawi, t.y.: 2).

Yolsuzluğun temelinde kamunun bulunduğu ileri sürülürken, kamusal büyüklükten ziyade kamunun etkinsizliği veya yoksunluğu namevcut Leviathan ile ifade edilmekte, kamunun hesap vermeden uzak otoriter yapısı da despotik Leviathan ile tanımlanmaktadır. Dolayısıyla her iki Leviathan tipinden ilkinde üretim yapma motifini bozucu unsurların, yani üretim için uygun iklimi bozan unsurların yattığı söylenirken, ikincisinde de üretim için kamusal disiplinin varlığına rağmen üretimde fırsat eşitsizliğinin bulunması ve üretilene el koyma, yani müsadere sisteminin varlığı da yine benzeşik etki yapmaktadır. Yolsuzluğun ekonomik etkileri üzerine literatür incelendiğinde, ekonomi üzerine etkileri konusunda tam bir görüş birliğinin sağlanmadığı dikkat çekmektedir. Bu noktada yolsuzluğun kayıt dışılığı besleyerek ekonomik canlanma ve büyüme üzerine olumlu etkiler yaptığını ileri sürenler olduğu (bkz. Shahbaz vd., 2013; Mouselli vd., 2016) gibi, yolsuzluğun çalışma iklimini bozarak üretkenliği ve dolayısıyla büyümeyi bozucu etkiler yaptığını ileri sürenler (bkz. Yaretey, 2010; Jain vd., 2012) de bulunmaktadır (Al-Shraideh ve Malawi, 2021).

Şüphesiz yolsuzluk, üretim sürecini etkilerken üretimin yansması olarak gözükten borsalar üzerine de etkileri olduğu gibi borsaların da fon temin etme fonksiyonu ile üretime yansımalarının olduğu ve bu çerçevede ekonomik büyüme ve kalkınmada önemli rolü bulunduğu açıktır. Özellikle borsaların politik olaylara duyarlılığı ve politik olaylarında da yolsuzluğa açıklık etkileri bağlamında düşünüldüğünde, borsa ve yolsuzluk ilişkileri arasında bir ilişkinin varlığından söz edilebilmektedir (Milyo, 2014: 25). Bu bakış açısıyla çalışmada yolsuzluk ve ekonomi ilişkileri ayrımının altında yolsuzluk ve borsa ilişkileri üzerine literatür incelemesi devam eden kısımda ele alınmıştır. Literatürden hareketle Türkiye ekonomisi özelinde yolsuzluk ve borsa ilişkileri zaman serisi analizleri perspektifinde yapısal vektör oto regresif (SVAR) analizleri çerçevesinde üçüncü kısımda ele alınmıştır. Yolsuzluğun daha çok gelir ve büyüme boyutunu ele alan yaygın literatüre karşılık, yolsuzluk ve borsa boyutunun az sayıda çalışmalardan oluşması ve kısmen de olsa bireysel/ülkeye özgü çalışmalar açısından zaman diliminin henüz ülkeye özgü zaman serileri ile incelenebilir boyuta gelmesi, Türkiye özelinde bu araştırmayı orijinal kılacağı düşünülebilir. Diğer taraftan vektör oto regresif (VAR) modellerden SVAR analizlerine gidilmesi de çalışmanın yöntem açısından yenilikçi olduğunu ileri sürmeye imkân vermektedir. Dördüncü kısımda ise genel bir değerlendirme yapılması yoluna gidilmiştir.

2 Yolsuzluğun Borsa Etkileri Üzerine Literatür İncelemesi

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, yolsuzluk ve büyüme ilişkilerini ele alan çalışmaların daha yoğunlukta olduğu dikkat çekmektedir. Zaman serileri kullanılarak yapılan çalışmalarda yolsuzluk ile büyüme ilişkilerinin negatif (yolsuzluktaki artışlar büyümeyi azaltma) yönde (Ibraheem vd., 2013; Nwakwo, 2014; Swaleheen, 2011; Andvig ve Attila, 2009; Haque ve Kneller, 2008; Gyimah-Brempong de Camacho, 2006; Dreher ve Herzfeld, 2005; Mo, 2001, Rahman vd., 2000) ve pozitif yönde olduğunu gösteren bulguların (Sunkanmi ve Isola, 2014) yanı sıra ilişkisizliğin bulunduğunu gösteren (Barasa, 2014) bulguların varlığı da gözlenmektedir. Literatürde büyümenin yanı sıra kamu harcamaları, yatırımlar, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve enflasyon gibi değişkenleri etkilediğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Department for International Development, 2015: 38).

Özellikle yolsuzluk ölçümünün zaman aralığının kısa olması nedeniyle konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalar daha çok panel veri analizleri niteliği taşımaktadır. Yolsuzluk ve borsa ilişkilerini ele alan araştırmalar da daha çok panel veri niteliği taşımakla birlikte, bu türden çalışmaların oldukça kısır kaldığı dikkat çekmektedir. Borsa ve yolsuzluk boyutunda demokratik toplumlarda bile kısmen de olsa kamunun hesap verebilirlikten uzak eğilime sahip ve görece karar alma mekanizmalarında kişiye bağımlılığı hissettirici iktidarların borsalar üzerinde etkilerinin olduğu ileri sürülmektedir. Bu noktada ABD’de bile aile, arkadaşlık ve geçmişte çalışılan yerler networkü yoluyla politikacılarla güçlü bireysel bağlantılı firmaların pozitif normal üstü getirilere sahip olduğu ve bununla ilişkili olarak politikacıların da borsada pozisyon alarak kazanç elde ettikleri görülmektedir ki, bu durumlar doğrudan yolsuzluğun politik kanallar yoluyla borsada bazı şirket veya kâğıtları etkilediği ileri sürülmektedir (Milyo, 2014: 30-31). Dolayısıyla politikacıların borsa konusunda sahip oldukları konumları “güçlü piyasa etkinliği” şeklinde tanımlanan mekanizmanın varlığına işaret etmekte ve bu da kamuya açık olan bilgilere sahip olmanın yanında, kamunun erişemediği özel nitelikli bilgilere sahip olabilme yetisiyle ifade edilir (Seyidoğlu, 2013: 374).

Oysa gerçek hayatta piyasa hakkındaki bilgilenme düzeyi Fama (1970) tarafından geliştirilmiş olan “yarı güçlü piyasa etkinliği”nin varlığında kendine yer bulmuştur. Burada makroekonomik faktörlerin borsada tam olarak yansıtıldığından hareketle hisse senedi getirileri ile makroekonomik değişkenler arasındaki negatif ve pozitif bilgilerin kullanılabilirliğinden bahsedilebilmektedir (Sadegzadeh-Emsen vd., 2020: 81). Ancak, herkesin erişemeyeceği politik iktisat çerçevesinde ulaşılan bilgilere sahip olma, getiriler konusunda haksız kazanımı doğurmakta ve borsaların çok cüzi bir azınlık dışında öngörülebilirliğini azaltıcı etki yaparak yükseliş yönünde hareketlerin doğmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Yükseliş yönü ise yarı güçlü piyasa etkinliği biçiminde bilgiye sahip olanların borsaya girişini tetikleyerek borsayı yükseltici etki yapabilmektedir. Bu durum borsaların yolsuzluğa dayalı olarak yükselişini tetikleyebileceği gibi, azınlığın borsayı terk etmesiyle başlayan aşağı yön ise yine yarı güçlü piyasa etkinliği düzeyinde bilgi sahibi olanların borsadan çekilmelerini, yani spekülasyon satışların olduğu durumu ortaya çıkarabilmektedir.

Kamu politikasına yön verenlerin bir tür borsa üzerine manipülasyon içeren davranışlarının yolsuzluk olarak kabul edilerek doğrudan borsa üzerine etkilerinin yanı sıra kamu gücünün hem para hem de maliye boyutuyla, yani kamu gücünün Leviathan anlayışıyla kullanımı da yolsuzluğun borsa üzerine dolaylı etkileri olgusunu ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada para ve maliye politikalarının şeffaflık ve hesap verilebilirlikten uzakta yolsuzluğa açık bir şekilde olması, bir tür kayıt dışılık ile borsalara kaynak akması yükseltici etkiler yaparken, belirsizliği yaratması ve buna bağlı olarak yatırımcıyı caydırıcı etkileri ise borsa için olumsuz yansımalar yapabilmektedir. Ancak, genel anlamda kısa dönemde borsa üzerine ortaya çıkan olumlu veya olumsuz yansımaların uzun vadede yolsuzluğun yatırım ortamında yaratacağı belirsizliğe ve bunun da borsaya kayıtlı şirketlerin performansını bozmasına dayalı olarak borsaları olumsuzlaştırması kuvvetle muhtemeldir. Bu çalışmanın amacı olan doğrudan ve dolaylı biçimde yolsuzluğun borsa üzerine etkilerinin araştırılması konusunu ele alan az sayıdaki zaman serisi çalışmalarında da farklı sonuçlara varılmıştır. Omodero ve Dandago (2018), Nijerya üzerine yaptıkları çalışmada yolsuzluklardaki azalışların borsa endeksi üzerine olumlu yansımaları olduğu tespit etmişlerdir. Al-Shraideh ve Malawi (t.y.) Amman borsası üzerine yolsuzluğun uzun dönemli ve ters yönlü ilişkilerin varlığını ortaya koyan çalışma bulgularında borsa işlem hacmi ile yolsuzluk arasında ters yönlü etkiler yaptığını tespit etmiştir. Barasa (2014)’nın Kenya üzerine yaptığı araştırmada borsa üzerine yolsuzluğun negatif etkili olduğu tespit edilmiştir. Panel veri yöntemi ile yapılan çalışmalarda ise; Bolgarian (2011) 46 ülkeyi kapsayan çalışmada borsası güçlü olan ülkelerde yolsuzluk düzeyinin düşük olduğunu ortaya koymuştur. Mai (2020), Doğu Asya ve Pasifik ülkelerinde yolsuzluk endeksinde iyi noktada olma-yolsuzlukta azalma ile borsa arasında ilişki yakalamıştır. Mouselli vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada İşbirliği Konseyi üyesi ülkelerde yolsuzluktaki iyileşmelerin borsaları olumlulaştırdığına dair bulgular elde edilmiştir. Lau vd. (2013) 14 yükselen ekonomide yolsuzluğun borsa oynaklığını olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Wang ve You (2012) Çin’de 6 bölge düzeyinde 12.400 firma üzerinde yaptıkları çalışmada, finansal piyasaların yeterince gelişmediği toplumlarda yolsuzluğun olumlu yansımalarının olduğunu tespit etmişlerdir. Yartey (2010) 42 yükselen ekonomide politik riskte azalışların borsalar üzerine olumlu yansımaları olduğunu tespit etmiştir. Yurdakul (2013) ise Türkiye ekonomisinde yolsuzluğun doğrudan yabancı sermaye yatırımları üzerine kısa ve uzun dönemli etkilerinin olduğunu tespit etmiştir.

Bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde gerek zaman serisi niteliğindeki çalışmalarda gerekse panel verisi niteliğindeki çalışmalarda, ekonomik gelişmişlik düzeyinin ileride olduğu toplumlarda yolsuzluğun borsaları olumsuzlaştırdığı yönünde bulguların varlığı dikkat çekmektedir. Ancak, istisnai denebilecek çalışmalarda ülkelerin gelişmemişliğinin yolsuzluk ve borsa ilişkileri arasında olumlu ayrılmalar ortaya koymaktadır.

3 Araştırma Metodolojisi ve Analizleri

Bu çalışmada Türkiye'nin yolsuzluk endeksinin (Corruption Perceptions Index: **TRCPI**) Borsa İstanbul 100 endeksi (**TRDD**) üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanırken, kontrol değişkenler olarak da borsa açısından ikame özelliği taşıyan mevduat faizleri (FRED Economic Data: **TRMEV**) ve yine borsa açısından olumlulaştırıcı unsur olarak Türkiye'nin kişi başı ulusal geliri (Dünya Bankası: **TRGCU**) alınmıştır. Burada inceleme konusu yapılan değişkenler özellikle yolsuzluk endeksinin yıllık olarak yayınlanmasından dolayı yıllık olarak alınmış ve veri dönemi de yolsuzluk endeksinin yayınlanmaya başladığı tarih olan 1995 ile 2019 arası dönemini kapsamıştır. Burada gözlem sayısı zaman serisi analizleri için yetkin boyutta olmasa da eğilimi vermesi açısından önemli olacağı düşünülebilir. Çalışmada ekonometrik paket program olarak E-Views-10.0 paket programı kullanılmıştır.

Literatür araştırmasında ele alındığı şekliyle borsa üzerine yolsuzluğun etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede söz konusu ilişkiyi matematiksel formda aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür:

$$TRDD = f(TRCPI, TRMEV, TRGCU) \quad (1)$$

Yukarıdaki matematiksel formda TRDD, BIST100 yıllık değeri; TRCPI, Türkiye'nin yolsuzluk endeks değeri; TRMEV, Türkiye'de mevduatlara uygulanan yıllık faiz oranı; TRGCU, Türkiye'de dolar bazlı kişi başına geliri ifade etmektedir. Burada, mevduat faiz oranları dışındaki tüm değişkenlerin doğal logaritması alınmış ve her bir değişkeninin başına "L" eklenerek (1) nolu matematiksel eşitlik aşağıdaki (2) nolu matematiksel forma dönüştürülmüştür:

$$LTRDD = f(LTRCPI, TRMEV, LTRGCU) \quad (2)$$

İlişkiler araştırmasında ele alınan değişkenlere ilişkin olarak ilk etapta değişkenlerin karakteristiklerini ifade eden tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiş ve buna ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

	TRDD	TRMEV	TRGCU	TRCPI
Mean	45353.60	36.25580	7797.705	39.36000
Median	39778.00	22.91333	9103.710	40.00000
Maximum	115333.0	80.80000	12614.48	50.00000
Minimum	401.0000	14.21667	2898.000	31.00000
Std. Dev.	35890.72	25.83972	3435.083	5.306286
Skewness	0.398643	0.877152	-0.200655	0.183875
Kurtosis	2.021109	2.036280	1.444377	2.242347
Jarque-Bera	1.660306	4.173273	2.688554	0.738831
Probability	0.435983	0.124104	0.260728	0.691138
Sum	1133840.	906.3950	194942.6	984.0000
Sum Sq. Dev.	3.09E+10	16024.59	2.83E+08	675.7600
Observations	25	25	25	25

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 1'den görülebileceği gibi söz konusu zaman aralığında borsanın (TRDD) en düşük değeri 401, en yüksek değeri 115333 ve ortalama değeri 45353 olmuştur. Mevduat faizlerinde de (TRMEV) en düşük değeri 14.2, en yüksek değeri 80.8 ve ortalama değeri 36.2 olmuştur. Kişi başı gelir değişkeninde (TRGCU) en düşük değeri 2898 USD, en yüksek değeri 12614 USD ve ortalama değeri 7797 USD olmuştur. Yolsuzluk endeks değeri (TRCPI) en düşük değeri 31, en yüksek değeri 50 ve ortalama değeri 39.3 olmuştur. (2) nolu matematiksel form mantığında inşa edilen yapıya ilişkin olarak korelasyon analiz sonuçları ise Tablo 2'de verilmiştir.

	LTRDD	TRMEV	LTRGCU	LTRCPI
LTRDD	1.000	-0.872	0.870	0.484
TRMEV	-0.872	1.000	-0.924	-0.576
LTRGCU	0.870	-0.924	1.000	0.740
LTRCPI	0.484	-0.576	0.740	1.000

Tablo 2. Korelasyon Tablosu

Yukarıdaki korelasyon tablosu incelendiğinde, borsa (LTRDD) ile mevduat oranları (TRMEV) arasında ters yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir ki, bu da teorik açıdan ikame etkisinin varlığını ortaya koyması nedeniyle beklenen bir sonuçtur. Mevduat faizi oranlarının yükselmesi gerek Türkiye'de gerekse dünya da risksiz kazanç sunduğu için borsadan para çıkışına neden olmakta ve borsaların düşüşüne yol açabilmektedir. Gelir (LTRGCU) ile borsa (LTRDD) arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum da iktisadi açıdan gayet

makuldür. Çünkü gelirin artması kişilerin daha fazla tasarruf elde etmesine yol açmakta, bu ise borsa gibi alternatif yatırım araçlarına giren paranın artmasına ve borsaların yükselmesine imkân oluşturmaktadır. Yolsuzluk (LTRCPI) ile borsa (LTRDD) arasında pozitif yönlü bir ilişki görülmektedir. LTRCPI endeksinin yüksek değer alması ülkedeki durumun oldukça iyileştiğini göstermekte, LTRCPI endeksinin düşük değerler alması ise yolsuzluğu arttığı gösterdiği için bu durum iktisadi açıdan tutarlı gözükmemektedir. Yani yolsuzluk endeksinin değerinin artması ülkedeki mevcut yapının iyileştiğini gösterdiğinden, borsaya daha fazla yerli ve yabancı yatırımcının güveni doğacak ve borsa endeksine giren para miktarının artmasına yol açarak endeksin yükselmesini sağlayabilecektir.

Çalışmada 1980’de Sims (1980) tarafından geliştirilen VAR modellemesinin kullanılması amaçlanmaktadır. Zira VAR modellemesinde her bir değişken kendisinin ve modele dahil edilen diğer değişkenlerin gecikmeli değerleriyle regresyona tabi tutulmaktadır. Bu uygulamayla, biri bağımlı olmak üzere bağımsız-açıklayıcı değişkenler arasında ilişki arayan klasik regresyon analizleri ile değişkenler arasındaki tek yönlü ilişkiler ele alınmamaktadır. Bunun yerine modele dahil edilen her değişken hem bağımlı hem de bağımsız olabilme özelliğine sahip olarak kendi aralarında ileri geri bağlantıları inceleme imkânı sunabilmektedir. VAR modelinin yapısal olmayan bu mantığına karşı geliştirilen SVAR analizlerinde yapısallık söz konusu edilmektedir. Zaman serileri için geliştirilmiş olan bu analizlerde, modellerde yer alan değişkenlerin durağanlığı önem arz etmektedir. VAR analizlerinde olduğu gibi SVAR analizlerinde serilerin durağan olmaması halinde, yapılacak analizler sonucunda elde edilen bulgular sapmalı test istatistik değerleri içerecek ve dolayısıyla sahte regresyon olgusu söz konusu olacaktır. Özetle, SVAR’a dayalı olarak yapılacak zaman serisi analizleri için test değerleri açısından sapmasızlığı ve sahte regresyon olgusundan kaçınılabilmek amacıyla modellerde kullanılacak değişkenlerin durağanlık koşulunun sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır ve bu da birim kök testleriyle tespit edilmektedir (Yalçınkaya, 2019: 60).

Çalışmada kullanılan değişkenler üzerine yapılacak geleneksel birim kök sınamalarında sabitli veya sabitli ve trendli formlarda durağanlık araştırmalarının farklılık arz ettiği dikkat çekmektedir. Geleneksel birim kök testlerinden ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testlerinin SVAR modelindeki değişkenlerin durağanlığı konusunda birbirinden farklı sonuçları ortaya çıkarmasında, bu testlerin inceleme döneminde meydana gelmesi muhtemel olan yapısal değişimlerin etkilerini dikkate almadan uygulanmalarının önemli derecede etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim değişkenlerde inceleme döneminde meydana gelmesi muhtemel olan içsel veya dışsal şoklardan kaynaklı yapısal değişimlerin etkilerini içererek durağanlık analizi yapabilen birim kök testleriyle, seviye değerinde durağan olmayan değişkenlerin durağan özellikler gösterebileceği belirlenebilmektedir (Perron, 1989: 1361-1363). Serilerde durağanlığın giderilmesi açısından farklı varsayımlar altında yapılan geleneksel birim kök sınamalarından ziyade özellikle zaman serilerinde yer alan değişkenlerin zaman serisi özellikleri itibarıyla içsel ve dışsal şoklara ve böylece yapısal kırılmalara maruz kalmaları kuvvetle muhtemeldir. Bu çerçevede, yapısal kırılmaları dikkate almayan birim kök sınamaları ve buna bağlı yapılacak analizlerin sıhhatli olmayacağı düşüncesiyle, yapısal kırılmalı birim kök sınamalarına gidilmesinin daha rasyonel olacağı düşünüldüğü yapısal kırılmalı birim kök sınamalarından Lee ve Strazicich (2003) tarafından geliştirilen LM birim kök test sınamalarına gidilmiştir (Yalçınkaya, 2019: 61-62).

LS birim kök testlerinde değişkenlerin durağanlığı sırasıyla hesaplanan LM test istatistikleriyle incelenmektedir. Burada hesaplanan LM test istatistiklerinin kritik tablo değerlerinden mutlak değerce büyük olması durumunda “seri iki yapısal kırılmayla birlikte birim kök içermektedir” şeklindeki temel hipotez reddedilmekte ve değişkenlerin durağan bir süreç izlediği sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışmada tahmin edilecek SVAR modelindeki değişkenlerin durağanlık durumunu araştıran iki yapısal kırılmalı LS (2003) Birim Kök Testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmaktadır. Bu sınamalarda A ve C formu ile yapılan modellere dayalı birim kök analizlerinde A formu model sabit terimde ve C formu model ise sabit terim ve trendde durağanlık araştırmalarını göstermekte olup A formuna ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişkenler	ADF Birim Kök Testi Düzye Değerleri (C+T)		ADF Birim Kök Testi Birinci Fark Değerleri (C+T)		Lee Strazicich LM Birim Kök Testi	
	Değer	Olasılık	Değer	Olasılık	Değer /Olasılık	Kırılma Zamanı
TRMEV	-0.435	0.97	-6.767	0.00	-3.573 (0.05)	2004-2017
LTRGCU	-0.732	0.95	-4.653	0.00	-7.407 (0.01)	2008-2012
LTRDD	-4.244	0.01	-8.884	0.00	-3.632 (0.05)	2008-2013
LTRCPI	-2.191	0.47	-3.562	0.05	-8.958 (0.01)	2006-2017

Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları

Geleneksel birim kök sınamalarından ADF birim kök sınamalarında serilerden birinin $I(0)$ ’da, diğerlerinin de $I(1)$ ’de durağan olduğu gözükmemektedir. Buna karşılık yapısal kırılmaları dikkate alan Lee Strazicich LM birim kök test sınama sonuçlarında hesaplanan LM test istatistikleri ile bunlarına kritik tablo değerleri karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan test değerleri kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olması koşulunun sağlanıp sağlanmadığı araştırılmaktadır. Buna göre inceleme konusu yapılan serinin iki yapısal kırılmayla birlikte birim kök içermektedir şeklindeki temel hipotez reddediliyorsa serinin durağan olduğu, yani $I(0)$ konumunda bulunduğu

kararlaştırılmaktadır. Lee Strazicich LM birim kök test sına ma sonuçlarına göre burada ele alınan değişkenlerin tümünün, yani 4’ünün de düzey değerlerde, yani $I(0)$ ’da durağan olduğu tespit edilmiştir.

Lee-Strazicich LM birim kök test sına ma sonuçlarına göre serilerin tümünün $I(0)$ ’da durağan olması nedeniyle SVAR analizlerine gidilmiştir. Bu erevede SVAR modeli içsel değişkenler A matrisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
LTRCPI	-0.994688	1.000000	0.000000	0.000000
LTRGCU	-47.87032	38.89227	1.000000	0.000000
TRMEV	1.909985	0.133690	0.011996	1.000000

Tablo 4. SVAR Modeli İçsel Değişkenler A Matrisi

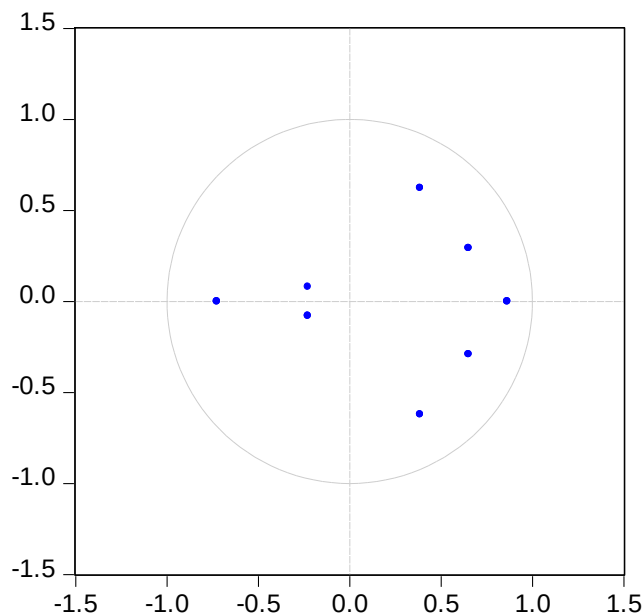
Burada A matrisindeki içsel değişkenler üzerine iktisat teorisine uygun olarak getirilen yapısal kısıtlamaları, değişkenlerin indirgenmiş formdaki VAR modeli kalıntılarından elde edilen şoklarını ve değişkenlerin kısıtlar matrisi ile indirgenmiş formdaki şoklarının kovaryans matrisinin çarpımından oluşan yapısal şokları belirtmektedir. Akaike Bilgi Kriteri (AIC)’ne göre belirlenen gecikme uzunluğu 4 olarak tespit edilmiştir. Bu erevede SVAR(4) şeklinde oluşturulan gecikme uzunluğunda, kalıntıların birbiriyle ilişkisiz olduğuna dair Lagrange Multiplier (LM) otokorolesyon testleri optimal gecikme uzunluğu belirlemesi yardımıyla modelin istikrarlı olduğu söylenebilir. SVAR(4) modeli çarpan matrisi sonuçları ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişkenler	Katsayılar	St. Hata (Prob)	Olasılık
LTRCPI	-0.994688	0.424	0.01
LTRGCU	-47.87032	36.588	0.19
TRMEV	1.909985	1.314	0.14
Tanısal Testler	LM 7.910 (0.95)	ESVAR (Jarque-Bera) 1.338 (0.51)	WHT (Chi-Sq) 169.337 (0.29)

Tablo 5. SVAR Modeli arpan Matrisi Sonuçları

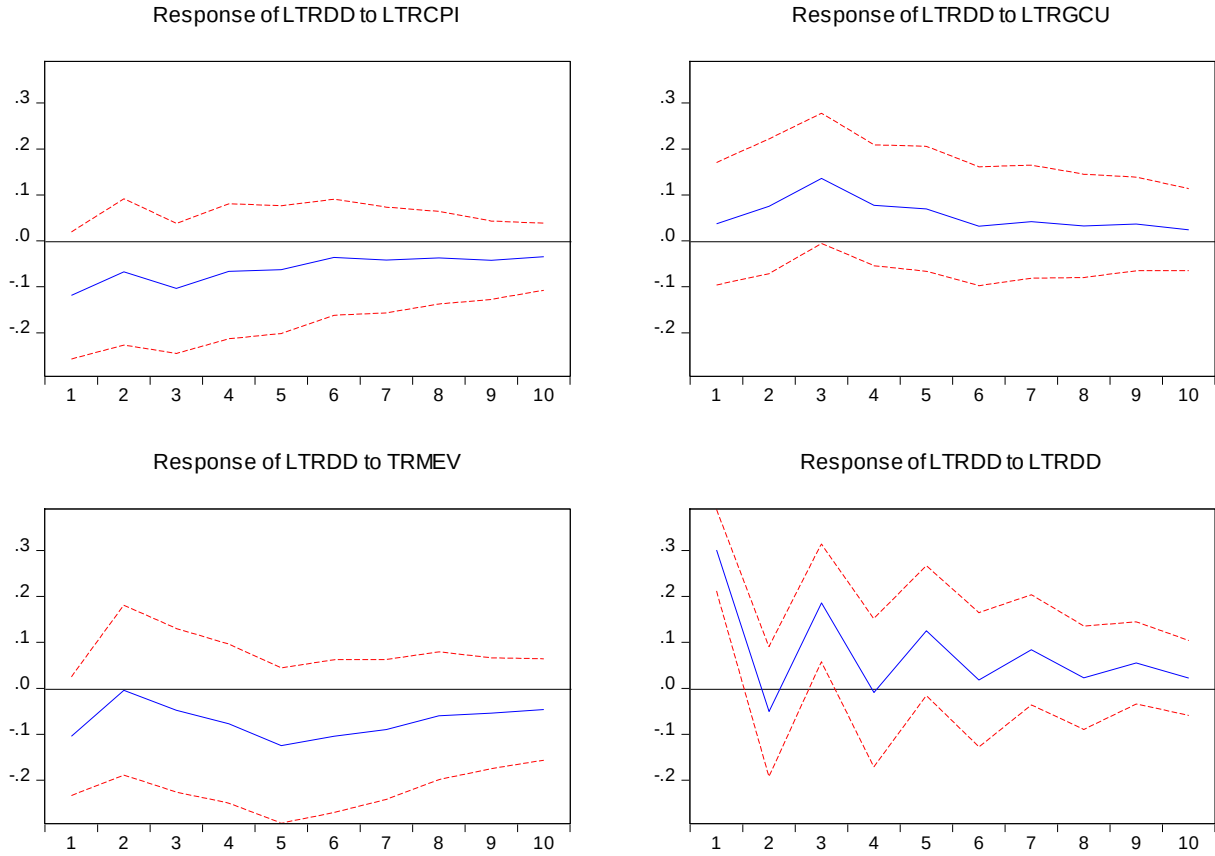
Çalışmada yukarıdaki eşitliklerde tanımlanan ve tahmin edilecek SVAR modeli için optimal gecikme uzunluğunun AIC ve Schwarz Information Criterion (SC) bilgi kriterleri eşliğinde 4 olduğu belirlenmektedir. AIC ve SC bilgi kriterlerinin minimum olduğu noktalara göre 3 olarak belirlenen optimal gecikme uzunluğunda, modeldeki kalıntıların birbiriyle ilişkili olmadıkları ise LM otokorelasyon testiyle tespit edilmektedir. SVAR modeline ait LM test istatistiği olasılık değerlerinin 0.05’ten büyük olmasıyla “modeldeki kalıntılar ilişkisizdir” şeklindeki temel hipotez kabul edilmektedir. Optimal olarak belirlenen ve otokorelasyon içermeyen 4 gecikme uzunluğundaki SVAR modelinin istikrarlı olduğu ve durağanlık koşullarını karşıladığı ise birim daire içerisinde konumlanan AR Karakteristik Polinomunun Ters Kkleriyle belirlenmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki şekilde de görülebileceği gibi AR köklerinin birim daire içinde olduğu görülmekte ve SVAR modelinin istikrarlı olduğu ve durağanlık koşullarını karşıladığı anlaşılmaktadır.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



şekil 1. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Etki-Tepki Analizleri



Şekil 2. Etki-Tepki Analizleri

SVAR modelindeki kalıntıların normal bir dağılım gösterdiği ESVAR Normallik testiyle ve kalıntılar varyansının tüm gözlemler için sabit olduğu da White Değişen Varyans testiyle-WHT tespit edilmektedir [Bu sonuçlara Tablo 5'te sunulan SVAR (3) modeline ait ESVAR (Jarque-Bera) ile WHT (Chi-Sq) test istatistikleri olasılık değerlerinin 0.05'ten büyük olmasıyla ve sırasıyla "modeldeki kalıntılar normal dağılımlıdır" ve "modeldeki kalıntılar varyansı sabittir" şeklindeki temel hipotezlerin kabul edilmesiyle ulaşılmaktadır]. Tüm bu bulgular, çalışmada tahmin edilecek SVAR modelinin istikrarlı olduğunu ve yapısal anlamda bir sorun içermediğini göstermektedir. Çalışmada, küresel EPJ belirsizlik yapısal şoklarının Türkiye ekonomisinin finansal ve mali göstergeleri üzerindeki etkilerini belirlemek üzere tahmin edilen SVAR modelinin çarpan matrisi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

LTRDD (borsa) değişkeninin LTRCPI (yolsuzluk) değişkenine olan tepkisi incelendiğinde, birinci dönemdeki ilk tepkisinin negatif olduğu görülmektedir. Bu negatif yönlü tepki bütün dönemlerde varlığını sürdürmüş ancak etkisi dönem ilerledikçe azalmıştır. LTRDD (borsa) değişkeninin LTRGCU (gelir) değişkenine olan tepkisi ise başlangıçta pozitif ve artan bir trendde ortaya çıkmış, üçüncü dönemden sonra pozitif etki devam etmekle birlikte etkinin gücünün azaldığı gözlemlenmiştir. LTRDD (borsa) değişkenine TRMEV (mevduat faizi) değişkenin etkisi incelendiğinde borsanın başlangıçta negatif yönlü tepki verdiği görülmüş, bu negatif etkinin dönem boyunca sürdüğü de gözlenmiştir. LTRDD (borsa) değişkeninin kendisi ile olan ilişkisi de beklendiği üzere aynı korelasyon şeklinde kendini göstermiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde LTRCPI (yolsuzluk) ve TRMEV (mevduat faizi) değişkenlerinin borsa üzerinde negatif şoklar oluşturduğu, LTRGCU (gelir) değişkeninin ise LTRDD (borsa) üzerinde pozitif yönlü etkiler meydana getirdiğini söylemek mümkündür.

Son olarak (2) nolu matematiksel formdan hareketle değişkenlere ait SVAR varyans ayrıştırması analizlerine gidilmiştir. Bu çerçevede LTRCPI'nın kendi ve modeldeki diğer değişkenlerden etkilenme düzeyleri Tablo 6'da verilmiştir.

LTRCPI değişkeni açısından incelendiğinde, yolsuzluk endeksinde meydana gelen değişimlerin örneklem döneminin ilkinde tamamının kendinden kaynaklandığı görülmektedir. Daha sonraki dönemlerde ise LTRCPI değişkeninin kendi içsel dinamikleriyle açıklanma oranı sürekli ve güçlü bir şekilde azalırken, LTRGCU değişkeninin LTCPI değişkenini açıklama oranı yükselmektedir. Altıncı dönemden sonra ise MEV değişkeninde LTRCPI değişkenini açıklama oranında hızlıca yükseliş olduğu gözlenmiştir.

LTRCPI	S.E.	LTRCPI	LTRGCU	TRMEV	LTRDD
1	0.055096	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.075537	90.01519	9.725807	0.166083	0.092922
3	0.090813	67.47277	31.87452	0.581773	0.070942
4	0.102145	53.35255	45.37981	1.072137	0.195501
5	0.110372	46.36025	45.31785	7.868550	0.453346
6	0.118152	40.88464	40.11133	17.90089	1.103139
7	0.123098	37.83716	36.96796	23.59800	1.596881
8	0.124937	36.91315	35.91648	25.14927	2.021099
9	0.125475	36.90221	35.61290	25.24571	2.239179
10	0.125859	37.05327	35.44152	25.12675	2.378456

Tablo 6. LTRCPI'nin SVAR Modeli Varyans Ayrıştırma Analizleri

LTRGCU	S.E.	LTRCPI	LTRGCU	TRMEV	LTRDD
1	0.124727	19.30588	80.69412	0.000000	0.000000
2	0.182405	9.585510	80.59743	1.834016	7.983042
3	0.217861	6.810514	75.76354	11.75503	5.670914
4	0.254850	5.788016	62.54050	23.59750	8.073990
5	0.276634	5.576776	54.42397	32.47268	7.526569
6	0.293258	5.759156	48.84133	36.60855	8.790965
7	0.300288	6.215063	46.69660	38.14387	8.944467
8	0.305257	6.817601	45.32765	38.28764	9.567112
9	0.307718	7.327735	44.68732	38.27517	9.709783
10	0.309761	7.676671	44.16612	38.18104	9.976168

Tablo 7. LTRGCU'nun SVAR Modeli Varyans Ayrıştırma Analizleri

TRMEV	S.E.	LTRCPI	LTRGCU	TRMEV	LTRDD
1	9.729544	0.270505	20.05878	79.67071	0.000000
2	12.03828	2.205334	20.68116	63.48971	13.62380
3	13.06781	3.978823	19.00856	65.44651	11.56611
4	14.21770	5.599550	16.78804	62.66003	14.95237
5	14.57568	6.455188	15.99489	63.16390	14.38602
6	14.94512	7.129032	15.29087	61.94154	15.63856
7	15.04217	7.586281	15.12283	61.71870	15.57219
8	15.16783	7.941390	14.98928	61.04177	16.02756
9	15.21415	8.154982	14.96815	60.85963	16.01724
10	15.27419	8.278411	14.93858	60.59684	16.18617

Tablo 8. LTMEV'in SVAR Modeli Varyans Ayrıştırma Analizleri

LTRDD	S.E.	LTRCPI	LTRGCU	TRMEV	LTRDD
1	0.341960	12.03459	1.189473	9.281458	77.49447
2	0.360192	14.36467	5.433806	8.379081	71.82244
3	0.442636	14.98950	13.01972	6.726310	65.26448
4	0.460823	15.90026	14.82663	9.017398	60.25571
5	0.502268	14.93523	14.40345	13.73564	56.92568
6	0.515528	14.65798	14.05322	17.12756	54.16124
7	0.533207	14.31563	13.74886	18.83687	53.09865
8	0.539277	14.46270	13.80510	19.64345	52.08874
9	0.547658	14.61181	13.83619	20.02895	51.52306
10	0.551695	14.79050	13.82826	20.44617	50.93506

Tablo 9. LTRDD'in SVAR Modeli Varyans Ayrıştırma Analizleri

LTRGCU'nun kendi ve modeldeki diğer değişkenlerden etkilenme düzeyleri Tablo 7'de verilmiştir. LTRGCU değişkeni açısından incelendiğinde, LTRGCU değişkeninde meydana gelen değişimlerin örneklem döneminin ilkinde %80 kendisinden ve %20 LTRCPI değişkeninden kaynaklandığı görülmektedir. Sonraki dönemlerde ise TRMEV ve LTRDD değişkeninin LTRGCU değişkenini açıklama oranı hızla yükselmiştir.

LTMEV'in kendi ve modeldeki diğer değişkenlerden etkilenme düzeyleri Tablo 8'de verilmiştir. LTRMEV değişkeni açısından incelendiğinde, LTRMEV değişkeninde meydana gelen değişimlerin örneklem döneminin ilkinde %80 kendisinden ve %20 LTRGCU değişkeninden kaynaklandığı görülmektedir. Sonraki dönemlerde ise

LTRGCU ve LTRDD değişkeninin LTRGCU değişkenini açıklama oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. LTRDD'nin kendi ve modeldeki diğer değişkenlerden etkilenme düzeyleri Tablo 9'da verilmiştir.

LTRDD değişkeni açısından incelendiğinde, LTRDD değişkeninde meydana gelen değişimlerin örneklem döneminin ilkinde %77'si kendisinden ve %12'si LTRCPI'dan, %9'u ise TRMEV değişkeninden kaynaklandığı görülmektedir. Sonraki dönemlerde ise LTRDD değişkeninin payı azalırken, LTRGCU ve TRMEVD değişkeninin LTRDD değişkenini açıklama oranlarının yükseldiği görülmektedir.

Elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde zaman serisi niteliğindeki Al-Shraideh ve Malawi (t.y.), Omodero ve Dandago (2018) ve Barasa (2014) tarafından yapılan çalışmalarla örtüşen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular daha çok gelişmişlik düzeyi düşük toplumlarda borsanın yolsuzluklardan olumlu yönde etkilendiğine dair literatürün Türkiye ekonomisi özelinde de işlediğine işaret etmektedir. Gelişmişlik düzeyi belirli bir olgunluğa ulaşmayan toplumlarda borsaların yolsuzluklarla birlikte yükselme yönünde hareket etmesi kısa vadede borsa için cazip görünebilir. Bu yapısının firma bazında siyasetten etkilenme derecesinin yüksekliği borsaya girişleri özendirici olsa da eksik bilgi ortamında firmaların fon temin etme aracı olarak borsalardan kaynak çekmesini engelleyici nitelik taşıdığı açıktır ki, bunun da ekonomik gelişme için sürdürülebilirlikten yoksun olduğu söylenebilir.

4 Sonuç

Çalışmada yapılan SVAR analizlerinde Türkiye ekonomisinde borsa endeksi üzerine yolsuzluğun etkileri ile kontrol değişkenler olarak alınan fert başına gelir ve mevduat faizinin etkileri incelendiğinde, çarpan matrisi sonuçlarına göre borsaya yolsuzluğun etkileri negatif işaretli ve istatistiki açıdan %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu durum borsa endeksinin yolsuzlukla olan ters yönlü ilişkisinin varlığını ortaya koyarken, Türkiye'de yolsuzluk endeksinin artması, yani endeksin değeri itibarıyla yolsuzluktaki azalışların, borsa endeksini düşürücü etki yaptığı gözlenmiştir. Kontrol değişkenler olarak modele dâhil edilen faiz ve gelir değişkenleri ise işaret açısından teorik beklentilerle örtüşmeyen ve istatistiki açıdan da anlaşılır olmaktan uzaktan bulgular vermiştir. Diğer taraftan gerek etki-tepki, gerekse varyans ayrıştırması sonuçlarında ise Türkiye'de borsanın ilk etapta yolsuzluktan etkilenme derecesinin varlığı dikkat çekerken, bunun istikrarlılık sergilediği, ancak gecikmeli olarak ve giderek kuvvetlenecek şekilde faiz ve faiz kadar olmasa da gelirden etkilendiği gözlenmektedir.

Türkiye ekonomisinde faiz ve gelirden etkilenme boyutunun varlığı borsanın ikame ve gelir etkilerini bünyesinde taşıdığına işaret etmekte; yolsuzluk boyutunun ise etkileme gücünün varlığı yadsınamayacak şekildedir. Dolayısıyla Türkiye'de borsanın sığılığı ve siyasetin ekonomi ile ilişkilerinin güçlü olduğu bir yapıda, yolsuzluk borsayı artırıcı etkiler yaratması nedeniyle despotik Leviathan yapısının bunu derinleştirici fonksiyon gördüğü söylenebilir. Bu yönüyle borsa yarı güçlü piyasa etkinliği motifli hareket eden ortalama bir yatırımcı için bir tür belirsizlik anlamı taşıyarak borsaya yönelimi riskli kılmaktadır. Risk/yüksek getiri veya kayıp olasılığının herkes için eşit olmadığı bir yapıda borsaya yönelim eğilimi hem yerli hem de yabancı için cazip olmaktan uzaktır. Borsanın yolsuzluk algısıyla yükseliş yaptığına dair bir imajın varlığı uzun dönemde sermaye yetersizliği çeken Türkiye için sorun olmaya devam edeceği söylenebilir.

Kaynakça

- Acemoğlu, D., & James A.R. (2020). *Dar Koridor: Devletler, Toplumlar ve Özgürlüğün Geleceği*. (Çev: Y. Taşkın), Doğan Egmont Yayıncılık ve Yapımcılık, İstanbul.
- Al-Shraideh, Y., & Malawi, A. (2021). The Impact of Corruption on the Volume of Trade in Amman Stock Exchange. *Yarmouk University*, Jordan (Erişim: Mart 2021)
- Barasa, J.W. (2014). *Macro-economic determinants of stock market performance in Kenya: Case of Nairobi securities exchange*. (Doctoral dissertation, University of Nairobi).
- Bolgorian, M. (2011). Corruption and stock market development: A quantitative approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 390(23-24), 4514-4521.
- Corruption Perceptions Index; <https://www.transparency.org/>
- Department for International Development (2015). *Why Corruption Matters: Understanding Causes, Effects and how to Address them: Evidence Paper on Corruption*, Ukaid.
- Diamond, J. (2018). *Tüfek, Mikrop ve Çelik*, (Çev. Ü. İnce), Pegasus Yayıncılık, İstanbul.
- Dreher, A., & Herzfeld, T. (2005). The economic costs of corruption: A survey and new evidence. *Available at SSRN 734184*.
- Dünya Bankası; <https://databank.worldbank.org/home.aspx>
- Efeoğlu, R., & Emsen, Ö. S. (2021). Kamu Harcama Alt Kalemleri ve Yolsuzluk İlişkileri. (Yayın Sürecindeki Makale).

- Efeoğlu, R., Azgün, S., & Emsen, Ö. S. (2020). Makroekonomik Performans Göstergelerinin Yolsuzluğa Etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2116-2137.
- FRED Economic Data; <https://fred.stlouisfed.org/series/INTDSRTRM193N>
- Gerni, M., Sadegzadeh-Emsen, H., Yurttañıkırmaz, Z. Ç., & Emsen, Ö.S. (2020). Belirsizlik ve Borsalar Arasında Bulaşma Etkileri: S&P'den BİST100'e. In *International Conference on Eurasian Economies 2020*, pp. 85-92. <https://doi.org/10.36880/C12.02395>
- Gyimah-Brempong, K., & de Camacho, S. M. (2006). Corruption, Growth, and Income Distribution: Are there Regional Differences? *Economics of Governance*, 7(3), 245-269.
- Haque, M. E., & Kneller, R. (2008). Public Investment and Growth: The Role of Corruption. *Discussion Paper No. 98*, Manchester: CGBCR.
- Ibraheem, N. K., Umar, G., & Ajoke, F. A. (2013). Corruption and economic development: Evidence from Nigeria. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 33(2451), 1-11.
- Kozak, İ. E. (1996). İbn Haldun'un, Kamu Yönetiminin Ekonomik ve Sosyal Gelişmeye Etkilerine İlişkin Görüşlerine Günümüzden Bir Bakış. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 12, 114-126.
- Lau, C.K.M., Demir, E., & Bilgin, M.H. (2013). Experience-based Corporate Corruption Andstock Market Volatility: Evidence from Emerging Markets. *Emerging Markets Review*, 17, 1-13.
- Mai, P. L. C. (2000). Corruption and Stock Market Development in EAP Countries. *Investment Management and Financial Innovations*, 17(2), 266-276.
- Milyo, J. (2014). Corporate Influence and Political Corruption Lessons from Stock Market Reactions to Political Events. *The Independent Review*, 19(1), 19-36.
- Mo, P. H. (2001). Corruption and economic growth. *Journal of comparative economics*, 29(1), 66-79.
- Mouselli, S., Aljazaerli, M.A., & Sirop, R. (2016). Corruption and stock market development: New evidence from GCC countries. *Business: Theory and Practice*, 17(2), 117-127.
- Nwankwo, O. (2014). Impact of Corruption on Economic Growth in Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(6), 41-46.
- Omodero, C. O., & Dandago, K. I. (2018). Corruption and stock market performance in Nigeria. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 18(4), 23-40.
- Rahman, A., Kisunko, G., & Kapoor, K. (2000). Estimating the effects of corruption: implications for Bangladesh. *Policy Research Working Paper No. 2479*, World Bank Publications.
- Sadegzadeh-Emsen, H., Emsen, Ö.S., & Yalçinkaya, Ö. (2020). Taylor Kuralı Mekanizmasına Benzer Şekilde Bir Mekanizma İnşası Çabası: BİST-100 Üzerine Sinamalar. *Journal of Life Economics*, 7(1), 79-102.
- Seyidoğlu, H. (2013). *Uluslararası İktisat: Teori, Politika ve Uygulama*, Güzem Can Yayınları, İstanbul.
- Sims, C.A., (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Sunkanmi, O. A., & Isola, A. L. (2014). Corruption and economic growth in Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5(6), 45-56.
- Swaleheen, M. (2011). Economic growth with endogenous corruption: an empirical study. *Public Choice*, 146(1), 23-41.
- Wang, Y., & You, J. (2012). Corruption and firm growth: Evidence from China. *China Economic Review*, 23(2), 415-433.
- Yalçinkaya, Ö. (2019). Küresel Ekonomik, Politik ve Jeopolitik Belirsizliklerin Makroekonomik Etkileri: Türkiye Ekonomisi Üzerine SVAR Analizi (1992:Q1-2018:Q2). *Journal of Yasar University*, 14(53), 56-73.
- Yartey, C. A. (2010). The institutional and macroeconomic determinants of stock market development in emerging economies. *Applied Financial Economics*, 20(21), 1615-1625.
- Yurdakul, M.O. (2013). Bir Kamusal Başarısızlık Ürünü Olarak Yolsuzluk ve Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Üzerindeki Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.

Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksi ile Reel Sektör Kredileri İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizleri

Özet

Türkiye özelinde gerçekleştirilen bu çalışmada, sanayi üretim endeksi ile mevduat ve katılım bankaları tarafından özel sektöre sağlanan krediler arasındaki ilişki, parasal aktarım kanallarından biri olan banka kredileri bağlamında ele alınmaktadır. Çalışmada, 2007:Q1 - 2021:Q1 dönemi için Johansen eşbütünleşme analizi, vektör hata düzeltme modeli (VEC) ve Granger ve Toda-Yamamoto yaklaşımlı nedensellik analizleri kullanılmıştır. Çalışmada fark serileri ile nedensellik testleri yapılmış ve çıkan sonuçlar farklı testlerle de teyit edilip güçlendirilmiştir. Sonuçlara göre, sanayi üretim endeksi ile bankacılık sektöründen özel sektöre sağlanan krediler arasında uzun ve kısa vadeli ilişkiler söz konusudur. Kısa dönemli dengeden sapmalar uzun dönemde tekrar dengeye gelmektedir. Uzun dönemde seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur. Katılım bankaları tarafından sağlanan krediler ile sanayi üretimi arasında ise ilişki tespit edilememiştir.

Anahtar kelimeler: Sanayi üretim endeksi, Reel sektör kredileri, Eşbütünleşme ve nedensellik analizi

The Relationship between Industrial Production Index and Real Sector Loans in Turkey: Co-integration and Causality Analysis

Abstract

In this study for Turkey, the relationship between the industrial production index and the loans provided by deposit and participation banks to the private sector, in the context of the bank loans transmission channel, were discussed. In the study, Johansen cointegration analysis, vector error correction model (VEC) and Granger and Toda-Yamamoto approach causality analyzes were used for the period 2007:Q1 - 2021:Q1. In the study, causality tests were carried out with difference series and the results were confirmed and strengthened with different tests. According to the results, the industrial production index and the loans provided from the banking sector to the private sector move together in the long- and the short-run. Short-run deviations do come to balance in the long-run. A causality relationship is established between the series in the long run. The relationships could not be determined between the loans provided by participation banks and the industrial production.

Keywords: Industrial production index, Real seactor loans, Conintergation and causality analysis

Bilgehan Tekin (Karatekin University, Çankırı, Turkey)

OrCID: 0000-0002-4926-3317 **E-mail:** btekin@karatekin.edu.tr

1 Giriş

Merkez bankaları tarafından parasal büyüklükler üzerinde gerçekleştirilen değişikliklerin hasılayı etkileme süreci parasal aktarım mekanizmasını ifade eder (Erdoğan ve Beşballı, 2009). Söz konusu etkiler farklı kanallar üzerinden gerçekleşir. Bu kanallar faiz, varlık fiyatları, döviz kuru, kredi ve beklenti olmak üzere beş grup altında toplanmaktadır. Banka kredileri kanalı, banka kredi hacminin para politikaları uygulamaları ile etkilenmesi ve sonuç olarak toplam talep ve hasılanın etkilenme süreci olarak ifade edilebilir. Banka kredi kanalının düzgün işleyebilmesi, işletmelerin bankalardan veya sermaye piyasası araçları vasıtasıyla borçlanarak finansman ihtiyaçlarını karşılamalarını gerektirmektedir. Bu nedenle işletmelerin dış finansman kaynağı olarak öncelikli banka kredilerini kullanmalarının zorunlu tutulması gerektiği belirtilmektedir. İşletmenin dış finansman alternatifleri arasında banka kredisinin payının düşük olması, banka kredileri kanalının düzgün işlemesini engelleyici bir unsurdur (Erdoğan ve Beşballı, 2009).

İşletmeler kuruluş aşamasında ve sonrasında faaliyete başlayabilmek, faaliyetlerini devam ettirebilmek, yeni stratejiler ve ürünler geliştirebilmek ve yeni yatırımlar yapabilmek ve böylece büyüebilmek amacıyla finansmana ihtiyaç duyarlar. İşletmeler aynı zamanda güçlü rekabet ortamında ayakta kalabilmek ve hedeflerine ulaşabilmek için faaliyetlerini etkin ve verimli bir şekilde finanse etmelidirler. İşletmelerin ihtiyaç duydukları fon çeşidi ve miktarı çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Büyüklük, büyüme amacı, yönetici risk anlayışı, faaliyet gösterdikleri ülkenin finansal gelişmişlik seviyesi ve ekonomik ve siyasi istikrar bu faktörlerden bazılarıdır. İhtiyaç duyulan fonlar, finansal sistemin ve finansal piyasaların önemli unsurlarından biri olan finansal kurumlar tarafından sunulan finansal araçlar kullanılarak karşılanmaktadır. İşletmeler özkaynak finansmanı (iç veya dış kaynaklardan) ya da sadece dış kaynaklardan sağlanan borçlanma ile fon ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler. Finansal sistemin önemli fon kaynaklarından biri olarak faaliyet gösteren bankalar ise işletmelerin sıklıkla kullandıkları dış borç kaynaklarından biridir. Banka kredileri genel itibarıyla sabit faizli olarak kullanıldığından ve özkaynaklarla finansmana kıyasla maliyeti daha az olabilmektedir. Aynı zamanda, işletmeler finansal politikaları doğrultusunda bankalarla gerçekleştirdikleri kredi sözleşmelerine müdahale edebilmekte ve faiz ödemelerini vergi matrahından düşebilmektedirler. Banka kredileri yoluyla finansman, işletmelere kaldıraç etkisiyle özkaynak karlılıklarını artırma imkanı da vermektedir. Banka kredileri işletmeler üzerinde faiz yükü oluşturduğundan satışların düzensiz seyrettiği dönemlerde borçların geri ödenememe riskini ortaya çıkarma olasılığı ise dezavantajlarından biridir. Bu nedenle banka kredileri özellikle risk düzeyi ve karlılığı arasındaki optimal dengeyi oluşturamayan işletmelerde olumsuz sonuçlara neden olabilmekte ve yeni finansman kaynaklarının bulunmasını engelleyebilmektedir (Demirci, 2017).

Banka kredileri, özellikle Türkiye gibi gelişen ve büyüyen ülkelerde sıklıkla tercih edilen önemli bir dış finansman alternatifidir. Sanayi işletmeleri, işletme sermayelerinin finansmanı ile birlikte uzun vadeli yatırımlarının finansmanında banka kredilerinden oldukça yüksek düzeyde yararlanmaktadırlar. Sanayi kesiminin konu olduğu kredi hacmindeki artışta özellikle belirli dönemlerde sağlanan finansal istikrar ve bununla birlikte dış finansman maliyetlerindeki düşüş etkilidir. Bu bağlamda sanayi üretim düzeyi ve bankaların reel sektöre kullandıkları kredi hacmi arasındaki karşılıklı ve kısa ve uzun vadeli ilişkilerin incelenmesi önemli hale gelmektedir. İlişkilerin incelenmesi ile dış finansman alternatiflerinin Türkiye’de üretim hacminin artışındaki etkilerinin yanı sıra ve sanayi üretiminin artmasının banka kredilerinin hacmi üzerindeki etkisi de tespit edilebilecektir. Bu sayede sanayi ve finansal sektör kesimi politikalarına yön verebilecek sonuçlardan yararlanabilecektir (Demirci, 2017).

Bu çalışmada literatürdeki genel anlamdaki finansal gelişme – ekonomik büyüme ilişkisinin dışına çıkılarak sınırlı sayıda gerçekleştirilen sektörel bazda sanayi üretimi-banka kredileri ilişkisine değinilmiştir. Bu sayede daha spesifik olarak sanayi üretimi üzerinde banka kredilerinin etkisinin yanı sıra bankaların reel sektöre kullandıkları kredilerin sanayi üretim hacminden ne derece etkilendikleri de tespit edilmeye çalışılmıştır.

Literatürde konu ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların genelinde bankacılık sektöründe takipteki krediler hariç tüm krediler dikkate alınarak bu kredilerin sanayi üretimi ve ekonomik büyüme ile ilişkisine bakıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise doğrudan işletmelere sağlanan kredilerin ekonominin sanayi kesiminin üretim hacmi üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada ayrıca literatürdeki çalışmalardan farklı olarak ikili bankacılık sisteminin geçerli olduğu Türkiye’de mevduat ve katılım bankaları tarafından reel sektöre sağlanan finansmanın sanayi üretimi ile ilişkisi ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu sayede her iki bankacılık sisteminin sanayi üretimi ile ilişkisinin karşılaştırılmasına imkan verilmiş olmaktadır.

2 Literatür İncelemesi

Literatürde konu ile ilgili çalışmalara bakıldığında genel olarak parasal aktarım mekanizmasının bir unsuru olarak banka kredileri ve sanayi üretimi veya ekonomik büyüme ilişkisine odaklanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Özçiçek (2006) 1986-2005 döneminde sanayi üretiminden krediye doğru bir nedensellik ilişkisi tespit etmiş ve banka kredilerinin düzeyi üzerinde sanayi üretiminin etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öztürkler ve Çermikli (2007) 1990-2006 döneminde Türkiye’de banka kredileri ile üretim arasında iki yönlü bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Özün ve Çifter (2007), 1992-2006 döneminde, ilk 2 yıl sanayi üretiminden banka

kredilerine, 2 yılın sonrasında ise banka kredilerinden sanayi üretim hacmine yönelik tek taraflı bir nedensel ilişki tespit etmişlerdir.

Peker ve Canbazoglu (2011), 1990:1-2008:11 döneminde Türkiye üzerine yaptıkları çalışmalarında, banka kredileri ile sanayi üretimi arasında aynı yönde bir ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca M2 para arzının dikkate alındığı durumda toplam kredilerle sanayi üretiminin birlikte daraldığını, toplam kredilerdeki azalışla birlikte toplam sanayi üretiminin de daraldığını tespit etmişlerdir. Yiğitbaş (2013) 1990:1-2012:4 dönemine ait aylık veriler kullanarak Türkiye’de banka kredi kanalının işlerliğini araştırdığı çalışmasının sonuçlarına göre sanayi üretimi banka kredilerine tepkisi belirli bir gecikme sonrasında ortaya çıkmakta ve banka kredileri ile sanayi üretimi arasında iki yönlü bir nedensellik söz konusu olmaktadır. Demirci (2017) Türkiye’de 1999-2015 dönemi için imalat sanayide üretim düzeyi ile banka kredileri arasında eşbütünlüşme tespit etmiştir. Uzun vadeli bu ilişkinin pozitif olduğunu ve yönünün üretim düzeyinden kredilere doğru olduğu bir nedensellik bulmuştur. Kaplan (2020), Ocak 2008 – Aralık 2019 dönemi bazında banka mevduatları toplamı ile sanayi üretimi arasındaki ilişkilere odaklanmıştır. Sonuçlara göre sanayi üretimi ve mevduat tutarları arasında yönü sanayi üretiminden mevduatlara doğru olan tek taraflı ve kısa dönemli bir nedensellik söz konusudur.

Konu ile ilgili olarak Türkiye dışındaki ülkelerde yapılan çalışmaların bir kısmı ise aşağıda özetlenmiştir.

Bulir (1998) eski adıyla Çekoslovakya’da 1976 – 1990 döneminde gerçekleştirdiği çalışmasında sanayi üretim düzeyinin banka kredileri ile eşbütünlüşük olduğunu tespit etmiştir. Kredi arzındaki dalgalanların üretim üzerindeki etkisi farklılık gösterse de, üretim düzeyinin kredi arzını takip ettiği ve pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Abrams vd. (2003), 50 ABD eyaletini ele aldıkları çalışmalarında kredi arzındaki değişikliklerin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Driscoll (2004), ABD’de, daha yüksek kredi arzının çıktı büyümesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğuna dair herhangi bir kanıt bulamamıştır. Hülsewig, Mayer ve Wollmershäuser (2006), 1991:Q1– 2003:Q2 dönemi için Almanya’da kredilerde yaşanan arz ve talep daralmasının toplam çıktı miktarında olumsuz etki oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Rondorf (2012) 2008:Q1-2010:Q4 dönemi için banka kredilerinin hacmindeki değişikliklerin Euro bölgesindeki üretim artışı üzerinde önemli bir etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada, banka kredi kanalının önemi belirlendikten sonra kredi arzındaki bir değişikliğin çıktı büyümesi üzerindeki etkisi test edilmiş ve kredilerdeki dalgalanmaların, kredi görüşünü destekleyen Euro bölgesinde üretimde bir tepkiye yol açtığına dair kanıtlara ulaşılmıştır.

Rahimzadeh (2012) Ortadoğu ve Kuzey Afrika’daki bankaların ülkelerin sanayi üretimi üzerindeki etkilerini incelemiş ve bankacılık sektörünün ülkelerin üretim düzeyleri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuştur. Olokoyo vd. (2016) 1981–2011 dönemini baz alarak Nijerya’da gerçekleştirdiği çalışmalarında, uzun dönemde sanayi üretimi ile kredi genişlemesi arasında kuvvetli ve esnek-olmayan bir ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir. Anyanwu vd. (2017), 1986–2015 döneminde Nijerya’da, banka kredi hacmi ile sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde pozitif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Elijah (2019), 1986-2016 dönemi için Nijerya ekonomisinde banka kredilerinin imalat çıktısı üzerindeki etkisini incelemiş ve banka kredilerinin hem kısa hem de uzun vadede imalat sektörü üretimine olumlu katkı sağladığını tespit etmiştir. Muchingami, Monametsi ve Paradza (2017), Zimbabwe’de banka kredilerinin imalat sektörü performansına etkisini inceleyen çalışmaları sonucunda ticari banka kredileri ile üretim hacmi endeksi arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Ogunmuyiwa, Okuneye ve Amaefule (2017), banka kredilerinin Nijerya’da imalat sektörünün büyümesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmalarının sonuçlarına göre özel sektöre verilen banka kredileri imalat sektörünü olumlu yönde etkilemektedir. Vestmann ve Viebrock (2018), İzlanda’daki kredi büyümesindeki değişikliklerin üretim çıktısını önemli ölçüde etkileyip etkilemediğini analiz etmişler ve kredi faaliyetindeki değişikliklerin İzlanda’daki üretim düzeyini etkilediği sonucuna varmışlardır.

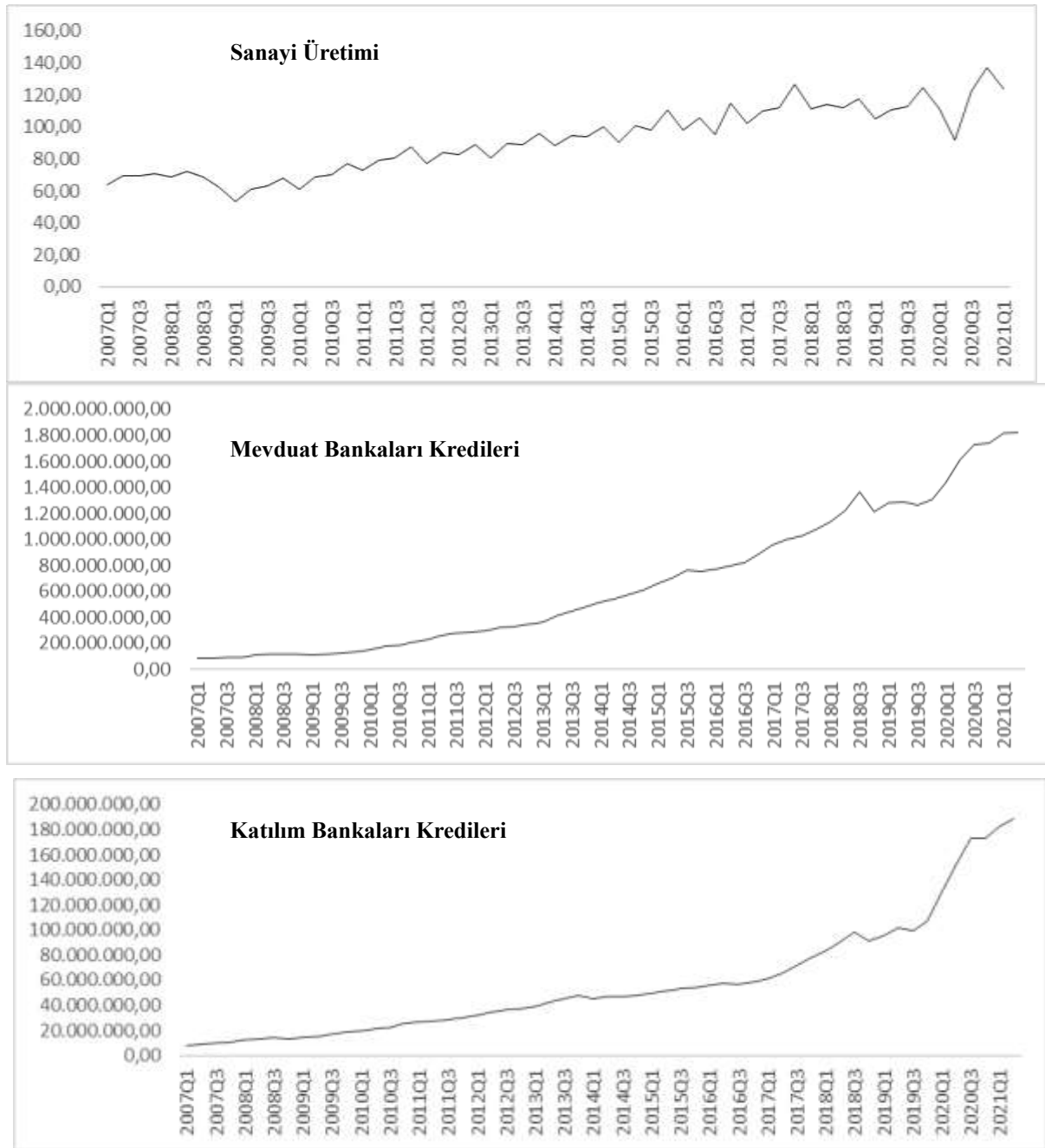
Literatürde aynı zamanda İslami finans ve ekonomik büyüme ve sanayi üretimi ilişkisine odaklanan çalışmalara da rastlamak mümkündür. Boukhatem ve Moussa’nın (2018) MENA bölgesi ülkeleri üzerine yaptıkları çalışmada finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi desteklediğini bulmuşlardır. Bougatef, Nakhli ve Mnari (2020), Malezya’da İslami finans ve endüstriyel üretim arasındaki ilişkiyi incelemiş ve İslami finansın kısa ve uzun vadede sanayi üretimini artırmada hayati bir rol oynadığını bulmuşlardır. Ergeç ve Selçuk (2020), Türkiye’de reel ekonomi ile İslami bankacılık arasındaki etkileşimi geleneksel bankacılıkla karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Çalışma sonucunda endüstriyel üretim ile İslami bankacılık arasındaki nedensellik ilişkilerinin sayısının geleneksel bankacılığa göre daha az olduğu ve bu ilişkilerin yönünün ağırlıklı olarak üretimden bankacılığa doğru olduğunu tespit etmişlerdir.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde sanayi üretimi ile bankacılık sektörü arasında önemli bir ilişki olduğu bununla birlikte söz konusu ilişkinin yönünün ve derecesinin çalışmadan çalışmaya farklılaştığı görülmektedir

3 Yöntem

Çalışmada kullanılan veri seti T.C. Merkez Bankası EVDS’den temin edilmiştir. Veriler 2007:1Ç-2021:1Ç dönemini kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan değişkenler sanayi üretim endeksi ve mevduat ve katılım bankaları tarafından işletmelere kullanılan finansman (kredi)dir. Çalışmada Johansen eşbütünlüşme analizi, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM), Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile standart Vector Autoregressive (VAR)

modeline dayalı Granger nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir. Analizlerde değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır. Değişkenlere ilişkin zaman serileri ise Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlere İlişkin Zaman Serileri

	<i>lnSANAYI</i>	<i>lnMEVDUAT</i>	<i>lnKATILIM</i>
Ortalama	1.950528	8.640062	7.613602
Medyan	1.955185	8.715005	7.671621
Maksimum	2.136849	9.258831	8.261149
Minimum	1.726649	7.906396	6.899620
Std. Sap.	0.099837	0.422828	0.352441
Çarpıklık	-0.212737	-0.274037	-0.167556
Basıklık	2.037015	1.734125	2.258428
Jarque-Bera	2.632373	4.519211	1.572795
Gözlem	57	57	57

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Şekil 1’de sanayi üretiminin 2008 küresel finansal kriz ve pandeminin en yoğun yaşandığı dönemlerde ciddi oranda azaldığı 2020 yılı üçüncü çeyreğinden itibaren tekrar hızlı bir şekilde toparlandığı görülmektedir. Bu dönemler haricinde analiz dönemi içerisinde ise genel anlamda artan bir trend izlediği görülmektedir. Mevduat bankaları ve katılım bankaları tarafından reel sektöre sağlanan krediler ise düzenli bir şekilde artan trende sahip olmakla birlikte özellikle pandemi döneminde sağlanan teşvikler ve desteklerle bu dönem içerisinde sert bir şekilde arttığı görülmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de görüldüğü gibidir. İstatistikler logaritmik değerler kullanılarak hesaplanmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerde ortalama, medyan, maksimum ve minimum, standart sapma, çarpıklık ve basıklık ve Jarque-Bera değerlerine yer verilmiştir.

Analiz edilecek modellerin genel temsili aşağıdaki gibidir. Burada β_1 , tahmin edilecek katsayı ve ε_t hata terimidir. Hata terimi, verilerin yapılandırılmasında ihmal edilen değişkenlerin etkisini temsil eder.

$$\ln SANAYİ_t = \beta_0 + \beta_1 \ln MEVDUAT_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\ln SANAYİ_t = \beta_0 + \beta_1 \ln KATILIM_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

4 Bulgular

Analizlerde değişkenlerin doğal logaritmik değerleri yer almıştır. Analizlerde ilk olarak Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Tablo 2’ye göre her üç değişken de düzey değerlerinde birim köke sahipken birinci farklarında durağanlaşmaktadırlar. Çalışmada gerçekleştirilen Toda-Yamamoto Granger nedensellik ve eşbütünleşme analizlerinde değişkenlerin düzey değerleri kullanılırken VAR Granger Nedensellik analizinde ise birinci farkları kullanılmıştır.

	<i>lnSANAYİ</i>	<i>lnMEVDUAT</i>	<i>lnKATILIM</i>
Düzyer Değerleri			
ADF test istatistiği	t- istatistiği	t- istatistiği	t- istatistiği
	-0.373030	-1.447424	-0.673301
PP test istatistiği	Adj. t-Stat	Adj. t-Stat	Adj. t-Stat
	-1.386849	-1.334584	-0.981160
KPSS* test istatistiği	LM-Stat.	LM-Stat.	LM-Stat.
	0.876020	0.913525	0.919856
Birinci Fark Değerleri			
ADF test istatistiği	t- istatistiği	t- istatistiği	t- istatistiği
	-3.345048***	-5.499901***	-5.328259***
PP test istatistiği	Adj. t-Stat	Adj. t-Stat	Adj. t-Stat
	-32.57582***	-5.499901***	-5.320050***
KPSS test istatistiği	LM-Stat.	LM-Stat.	LM-Stat.
	0.121170	0.214901	0.201949

Notlar: Analizler değişkenlerde trend etkisi anlamsız çıktığından sabit terimli modellerle gerçekleştirilmiştir. Maksimum gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriterine (SIC) göre program tarafından 10 olarak belirlenmiştir. *: KPSS (1992, Table 1); *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. 1%, 5% ve 10% anlamlılık düzeyleri için ADF, PP, KPSS kritik değerleri sırasıyla -3.560019; -2.917650; -2.596689 ve -3.552666, -2.914517; -2.595033 ve 0.739000, 0.463000, 0.347000

Tablo 2. Durağanlık (Birim Kök) Testlerinin Sonuçları

<i>Lag</i>	<i>LogL</i>	<i>LR</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	82.97834	NA	0.000171	-2.999198	-2.925532	-2.970788
1	244.8592	305.7750*	4.93e-07*	-8.846637*	-8.625639*	-8.761407*
2	247.8595	5.444916	5.12e-07	-8.809610	-8.441280	-8.667559
3	250.1104	3.918289	5.48e-07	-8.744830	-8.229167	-8.545959

Not: Tablo, Son Tahminci Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ) ile yapılan optimum gecikme uzunluğu tahmin sonuçları. * optimal gecikme uzunluğunu belirtmektedir.

Tablo 3. SANAYİ ve MEVDUAT Değişkenleri Bağlamında Gecikmeler

Çalışmada birim kök testlerinin akabinde öncelikle SANAYİ-MEVDUAT değişkenleri ilişkisine bakılmıştır. VAR modeline dayalı analizlerin (Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik) gerçekleştirilebilmesi için VAR modelinde aynı dereceden durağan seriler olmalı ve gecikme uzunluğu doğru seçilmelidir.

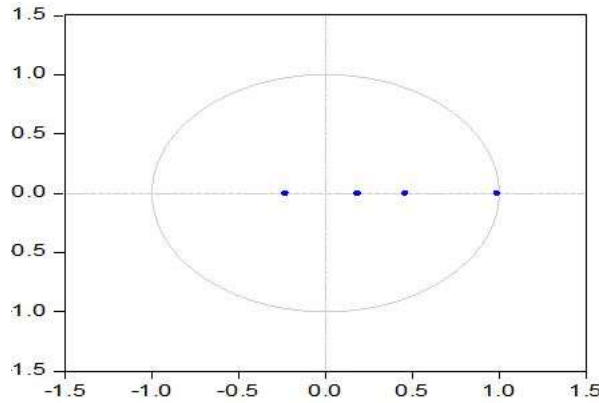
Analiz yöntemlerinde durağanlık derecesinin belirlenmesini takiben gecikme uzunluğu seçimi için AIC, SC, HQ gibi bilgi kriterlerine başvurulmuş ve gecikme uzunlukları tespit edilmiştir. Gözlem sayısı az olduğundan analizlerde maksimum gecikme 3 olarak belirlenmiştir. Tablo 3’te SANAYİ ve MEVDUAT değişkenlerinin yer aldığı VAR modelinin gecikme uzunluğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre optimal gecikme uzunluğunun bir olduğu sonucuna varılmıştır.

VAR modelinin kararlılık koşulunu karşılayıp karşılamadığı, ters kök grafiğine ve AR karakteristik polinomları tablosuna bakılarak belirlenebilir. Bu bağlamda analizlere geçilmeden önce bazı ön koşulların sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmiştir. Bunlardan ilki süreç durağanlığıdır (VAR Stabilité koşulu). Tablo 4'te tüm modül değerlerinin 1'den küçük olduğu ve Şekil 2'de noktaların birim çember içinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre VAR modelinde kararlılık (istikrar) koşulu sağlanmış ve gecikme uzunluğu bakımından uygun uzunluğun seçilmiştir diyebiliriz.

Gecikme uzunluğu 1-3 mertebeleri için ayrı ayrı gerçekleştirilen analizlerde kalıntılarda otokorelasyon yoktur önsavı reddedilememektedir. Aynı zamanda heteroskedastisite (değişen varyans) (H_0 (Gecikme 1, 2 ve 3'te heteroskedastisite yoktur) reddedilememiştir) olmadığı sonucuna ulaşılmış ve tüm sonuçlar Tablo 5'te raporlanmıştır.

Root	Modulus
0.988384	0.988384
0.458053	0.458053
-0.232832	0.232832
0.184751	0.184751

Tablo 4. VAR Durağanlığı



Şekil 2. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Değişen Varyans White Testi		
Chi-sq	lag	Prob.
14.33384	1	0.2799
30.91067	2	0.1564
38.67295	3	0.3498
Otokorelasyon Testi		
LM Test İstatistiği	lag	Prob.
6.379940	1	0.1726
3.200508	2	0.5249
4.533010	3	0.3387

Tablo 5. Yapısal Testler

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
$H_0: r=0^*$	0.263699	18.55811	15.49471	0.0167
$H_0: r \leq 1$	0.030819	1.721716	3.841466	0.1895

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level; * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level; **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
$H_0: r=0^*$	0.263699	16.83639	14.26460	0.0192
$H_0: r \leq 1$	0.030819	1.721716	3.841466	0.1895

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level; * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level; **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Tablo 6. Üretim Endeksi – Mevduat Banka Kredileri Eşbütünleşme Sonucu

Üretim endeksi ile mevduat bankalarından özel sektöre sağlanan krediler arasındaki uzun vadeli eş bütünleşme ilişkilerinin tespit edilebilmesi için gerçekleştirilen Johansen eşbütünleşme testi sonucunda Tablo 6'da yer alan bulgulara göre, hem iz hem de maksimum özdeğer istatistiklerine göre aşağıda belirtilen H_0 hipotezi reddedilmiştir.

$H_0 : r = 0$ (Eşbütünleşme ilişkisi yoktur)

$H_1 : r > 1$ (Eşbütünleşme ilişkisi vardır)

Sonuçlara göre seriler arasında bir adet eşbütünleşme vektörü ve eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur.

Çalışmada daha sonra üretim endeksi ile katılım bankalarından özel sektöre sağlanan krediler arasındaki uzun vadeli eş bütünleşme ilişkisine bakılmıştır. Bu amaçla öncelikle gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Diğer ön koşul testlerinin tümü Ek 1'de verilmiştir. Tablo 7'de SANAYİ ve KATILIM değişkenlerinin yer aldığı VAR modelinin gecikme uzunluğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre optimal gecikme uzunluğunun LR, FPE, AIC kriterlerine göre iki olduğu görülmektedir.

Johansen eşbütünleşme testi sonucunda Tablo 8'de yer alan bulgulara göre, seriler arasında hem iz hem de maksimum özdeğer istatistiklerine göre H_0 hipotezi reddedilememiştir. Bu durumda seriler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

<i>Lag</i>	<i>LogL</i>	<i>LR</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	83.40015	NA	0.000168	-3.014821	-2.941154	-2.986410
1	237.2243	290.5567	6.55e-07	-8.563863	-8.342864*	-8.478632*
2	242.5927	9.742591*	6.23e-07*	-8.614543*	-8.246212	-8.472492
3	243.4217	1.443144	7.02e-07	-8.497100	-7.981437	-8.298229

Not: Tablo, Son Tahminci Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ) ile yapılan optimum gecikme uzunluğu tahmin sonuçları. * optimalgecikme uzunluğunu belirtmektedir.

Tablo 7: SANAYİ-KATILIM Gecikme Uzunlukları

<i>Hypothesized No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace Statistic</i>	<i>0.05 Critical Value</i>	<i>Prob. **</i>
$H_0: r=0^*$	0.176713	11.02000	15.49471	0.2103
$H_0: r \leq 1$	0.005896	0.325226	3.841466	0.5685

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level; * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level;

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

<i>Hypothesized No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen Statistic</i>	<i>0.05 Critical Value</i>	<i>Prob. **</i>
$H_0: r=0^*$	0.176713	10.69477	14.26460	0.1702
$H_0: r \leq 1$	0.005896	0.325226	3.841466	0.5685

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level; * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level; **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Tablo 8. Üretim Endeksi – Katılım Banka Kredileri Eşbütünleşme Sonucu

4.1 Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Elde Edilen Uzun ve Kısa Dönem İlişkiler

Eş-bütünleşik değişkenlerde tipik olarak uzun dönemde dengeden sapma görülmektedir. Eşbütünleşme modellerinde uzun dönemde dengeye tekrar ulaşılabilmesi için bazı değişkenlerin bunu sağlayacak özellikte olması gerekmektedir (Özsağır ve Çütçü, 2015). Hata düzeltme modelinde sistemdeki değişkenlerin kısa dönem dinamikleri dengedeki sapmadan etkilenmektedir (Şahbaz, 2009: 140). Serilerde uzun dönem ilişkisi mevcut ise sonraki aşamada kısa dönemdeki hareketlerin gösterilmesi gerekmektedir. Eşbütünleşme testi sonucunda elde edilen ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadıklarının tespit edilebilmesi ve yorumlanabilmesi için ihtiyaç duyulan katsayıların belirlenebilmesi amacıyla eşbütünleşme vektörü bağımsız değişkenler olan $\ln MEVDUAT$ değişkenine göre normalleştirilmiş ve uzun dönem denge ilişkisini gösteren eşbütünleşme denklemi tahmin edilmiştir (Bulut, 2017). VAR modellerinde vektör hata düzeltme sistemi, kısa dönem ilişkilerin saptanması amacıyla kullanılmaktadır. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi ortaya konulduktan sonra mevduat bankaları tarafından sağlanan kredilerin kısa dönemde sanayi üretimi üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi amacıyla Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılmıştır (Lebe ve Akbaş, 2014). Türkiye'de sanayi üretim endeksi ve reel sektöre sağlanan banka kredileri bağlamında oluşturulan normalize edilmiş denklemler ve hata düzeltme modellerinin tahmin sonuçları Tablo 9'da görüldüğü gibidir.

Tablo 9'da öncelikle normalize edilmiş tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. İşaretlerin ters çevrilmiş şeklinde oluşturulan tahmin modeline göre mevduat bankalarından özel sektöre sağlanan kredilerin sanayi üretim endeksi üzerindeki etkisi uzun dönemde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. $\ln MEVDUAT$ değişkeninin katsayısı 0.232806 olarak tahmin edilmiştir. Buna göre mevduat kredilerindeki %1'lik bir artış, Türkiye'nin sanayi üretim endeksini uzun dönemde yaklaşık %0.233 arttırdığı tespit edilmiştir.

Tablo 9'daki hata düzeltme terimi (EC_t) ayarlama hızını göstermektedir. Her iki modelde de, EC_t beklendiği gibi negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu nedenle hata düzeltme modellerinin geçerli olduğu belirtilebilir. Aynı zamanda MEVDUAT değişkeninden SANAYİ değişkenine doğru bir uzun dönemli bir nedensellikten bahsedilebilmektedir. Model için ayarlama hızı yaklaşık -0,73 olarak tahmin edilmiştir. Bu katsayı, kısa dönemde sanayi üretiminde meydana gelecek bir sapmanın yaklaşık %73'ünün bir sonraki dönemde uzun dönem dengesine ulaşılabilmesini göstermektedir (Lebe ve Aktaş, 2014). Buna göre bir çeyrekte yaşanan sapma yaklaşık 1,38 çeyrek sonra dengeye gelerek giderilecektir. Tabloda son satırda ise kısa dönem ilişki modeli görülmektedir. Kısa dönem ilişkiler uzun dönem ilişkilerle uyumludur. Modele göre mevduat bankalarının kredilerinde meydana gelecek %1'lik artış diğer faktörlerin etkisi sabitken sanayi üretim endeksinde yaklaşık %0.29 artış meydana getirmektedir.

LNSANAYİ(-1)	1.000000
LNMEVDUAT(-1)	-0.232806
	(0.01489)*
	[-15.6396]
C	0.061337
<i>Model : LNSANAYİ = -0.061337+0.232806LNMEVDUAT; * katsayı %5 düzeyinde anlamlıdır</i>	
Hata Düzeltme Modeli	
$\Delta SANAYİ = C(1) * (SANAYİ_{t-1} - 0.232805619493 * MEVDUAT_{t-1} + 0.0613365882467) + C(2) * \Delta SANAYİ_{t-1} + C(3) * \Delta MEVDUAT_{t-1} + C(4)$	
$EC_t = -0.727211(0,0000) * [-4.24929]$; parantez içerisindeki değer olasılık değeridir ve katsayı %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlıdır. $R^2 : 0.462881$; $DW : 2,049587$.	
$\Delta LNSANAYİ_t = -0.727211EC_t - 0.115158\Delta LNSANAYİ_{t-1} + 0.290610\Delta MEVDUAT_{t-1} - 0.001785$ (Kısa Dönem İlişki)	

Tablo 9. Normalize Edilmiş Denklemler ve Hata Düzeltme Modelleri

Kısa vadeli nedenselliği belirlemek için hata düzeltme modelinin katsayıları kullanılarak $C(3)=0$ eşitliği Wald testi ile test edilmiştir. Yapılan analizde olasılık değeri 0,1841 çıktığından H_0 hipotezinin reddedilemeyeceği ve seriler arasında kısa dönemli nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

4.2 Toda-Yamamoto Yaklaşımlı ve Standart Yaklaşımlı Granger Nedensellik Testleri

VAR modellerinin avantajlarından biri, nedensellik yönünün tespit edilebilmesine imkan vermesidir. Literatürde farklı nedensellik analizleri kullanılmasına karşın bu çalışmada Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi benimsenmiştir. Bu testin benimsenmesinin sebepleri aşağıda özetlenmiştir (Dritsaki, 2017):

- Granger testi, bütünlük değişkenlerde zaman gecikmeli fonksiyonlar üzerinde sahte regresyonlar ortaya koyabilmektedir.
- F istatistiği yalnızca değişkenler eşbütünlük olduğunda kullanılabilir.
- Nedenselliği test etmek için alternatif bir yol olarak Engle ve Granger (1987) tarafından belirtilen hata düzeltme modeli ve Johansen ve Juselius (1990) ve Johansen (1991) tarafından belirtilen VAR modeli hantaldır.
- Toda ve Phillips (1993) makalelerinde, bazı durumlarda asimptotik olabilen parametrelerin bağımlılığı nedeniyle hata düzeltme modeli ile Granger nedenselliğinin yanlış sonuçlara yol açabileceğini iddia etmiştir.
- Son olarak, Rambaldi ve Doran'a (1996) göre, Granger nedenselsizliği için Toda ve Yamamoto testinin, değiştirilmiş Wald testinden (MWald) ve Görünüşte İlişkisiz Regresyon modellerine (SUR modelleri) dayalı olarak yapıldığı belirtilmektedir. Bu çalışmada da bu yöntem kullanılmıştır.
- Toda ve Yamamoto (1995), Granger (1961) nedenselliği artırılmış VAR modelinin ($k+d_{max}$) tahminine dayalı bir yöntem ile tahmin etmişlerdir. Burada k, birinci VAR modelinde en uygun gecikme zamanıdır ve d_{max} , sistem değişkenleri (VAR modeli) üzerindeki maksimum tümleşik sıradır. Toda - Yamamoto yaklaşımında aşağıdaki adımlar takip edilir (Diler, 2020):
- Her seri için tümleşme sırası bulunur. Tümleşme sırası farklıysa, maksimum (d_{max}) alınır.
- Bulunan entegrasyon sıralamasından bağımsız olarak seri seviyelerinde vektör otoregresif modeli (VAR) oluşturulur.
- LR, FPE, AIC, SC, HQ kriterleri dikkate alınarak tespit edilen gecikme uzunluğu kullanılarak VAR modelinin (k) sırası tanımlanır.
- VAR'ın ($k+d_{max}$) (ayarlanmış VAR modeli) doğru bir şekilde belirtilmiş olup olmadığı test edilir.
- Seriler aynı bütünlük derecesine sahipse Johansen metodolojisini kullanarak eşbütünlük testine devam edilir. Aksi takdirde, Pesaran ve diğ. (2001) yaklaşımı kullanılır.
- Eşbütünlükte sonuç ne olursa olsun nedensellik testi ile devam edilir.
- Sistemin her denklemi için uygun gecikmeler kullanılarak VAR ($k+d_{max}$) modeli elde edilir.

- İkili denklemler kullanarak nedenselsizlik için Granger nedensellik testi ve gecikme sayıları ($k+d_{max}$) üzerinde incelenen denklemlerdeki parametrelerin anlamlılığı için modifiye Wald testi (MWald) uygulanır.
- Modifiye Wald testi (MWald) Ki-kare (χ^2) dağılımını asimptotik olarak takip eder ve serbestlik dereceleri zaman gecikmelerinin sayısına ($k+d_{max}$) eşittir.
- Boş hipotez reddedilmişse, Granger nedensellik de reddedilmelidir.
- Son aşamada ise VAR modeli eşbütünleşmenin olup olmadığı açısından incelenmelidir.
- İki veya daha fazla seri eşbütünleşirse, o zaman bir nedensel ilişki vardır (tek yönlü veya iki yönlü), ancak tersi doğru değildir.

	SANAYI	MEVDUAT
SANAYI_{t-1}	0.165036 (0.13366) [1.23479]	-0.021335 (0.08191) [-0.26049]
MEVDUAT_{t-1}	0.185781 (0.03159) [5.88101]	0.995343 (0.01936) [51.4159]
C	0.028552 (0.09246) [0.30881]	0.105900 (0.05666) [1.86910]
R-squared	0.891270	
Adjusted R-squared	0.887167	
Durbin-Watson stat	1.981950	
F-statistic	217.2227	
Akaike AIC	-3.922310	
Schwarz SC	-3.813809	

Parantez içerisindeki değerler standart hata, köşeli parantez içerisindeki değerler ise t-istatistikleridir.

Tablo 10: VAR Modeli

Nedensellik Yönü	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık	Karar Durumu
Mevduat → Sanayi	4.620648	0.0316	Mevduat bankalarının özel sektöre sağladığı kredilerden sanayi üretim endeksine doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.
Sanayi → Mevduat	92.33599	0.0000	Sanayi üretim endeksinden mevduat bankalarının özel sektöre sağladığı kredilere doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Tablo 11. Mevduat-Sanayi İlişkisi Toda-Yamamoto Granger Nedensellik

Nedensellik Yönü	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık	Karar Durumu
Mevduat → Sanayi	13.88068	0.0031	Mevduat bankalarının özel sektöre sağladığı kredilerden sanayi üretim endeksine doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.
Sanayi → Mevduat	10.60820	0.0140	Sanayi üretim endeksinden mevduat bankalarının özel sektöre sağladığı kredilere doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Tablo 12. Standart Granger VAR'a Dayalı Nedensellik Analizi Sonuçları

Nedensellik Yönü	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık	Karar Durumu
Katılım → Sanayi	1.999026	0.3681	Katılım bankalarının özel sektöre sağladığı fonlardan sanayi üretim endeksine doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir.
Sanayi → Katılım	2.967642	0.2268	Sanayi üretim endeksinden katılım bankalarının özel sektöre sağladığı fonlara doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir.

Tablo 13. Katılım-Sanayi İlişkisi Toda-Yamamoto Granger Nedensellik

Nedensellik Yönü	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık	Karar Durumu
Katılım → Sanayi	1.377424	0.5022	Katılım bankalarının özel sektöre sağladığı fonlardan sanayi üretim endeksine doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir.
Sanayi → Katılım	3.177132	0.2042	Sanayi üretim endeksinden katılım bankalarının özel sektöre sağladığı fonlara doğru %5 anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir.

Tablo 14. Standart Granger VAR'a Dayalı Nedensellik Analizi Sonuçları

Çalışmanın nedensellik analizleri kısmında öncelikle MEVDUAT-SANAYİ arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Bu amaçla öncelikle VAR modeli kurulmuş ve test edilmiştir. Test sonuçları Tablo 10’da görüldüğü gibidir. İdeal gecikme uzunluğu bir olarak belirlendiğinden, her bir değişkenin en fazla birinci gecikme değeri bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir. Tabloya göre F değeri tablo değerinden büyük olduğundan model anlamlıdır.

Tablo 11’e göre mevduat banka kredilerinden sanayi üretim endeksine doğru ve sanayi üretiminden mevduat banka kredilerine doğru çift yönlü Granger nedensellik söz konusudur.

Çalışmada ayrıca sonuçların karşılaştırılmasına imkan vermek adına standart Granger nedensellik analizi de gerçekleştirilmiştir. Granger nedensellik analizinde serilerin durağan olması istenir. Bu nedenle, Granger nedensellik testinden önce serilerin ilk farkları alınmış ve durağanlaştırılmıştır. Tablo 12’de özetlenen sonuçlara göre Toda-Yamamoto Granger nedensellik analizine benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Nedensellik analizlerinin üçüncü aşamasında SANAYİ ve KATILIM serileri arasında eşbütünleşme ilişkisinin çıkmaması nedeniyle kısa dönemde nedensellik VAR temelli Toda-Yamamoto ve Granger nedensellik testleri ile araştırılmıştır. Tablo 13’e göre KATILIM banka kredilerinden sanayi üretim endeksine ve sanayi üretiminden katılım banka kredilerine doğru bir nedensellik söz konusu değildir.

Çalışmada ayrıca sonuçların karşılaştırılmasına imkan vermek adına standart Granger nedensellik analizi de gerçekleştirilmiştir. Granger nedensellik analizinde serilerin durağan olması istenir. Bu nedenle, Granger nedensellik testinden önce serilerin ilk farkları alınmış ve durağanlaştırılmıştır. Tablo 14’de özetlenen sonuçlara göre Toda-Yamamoto Granger nedensellik analizine benzer sonuçlar elde edilmiştir.

5 Sonuç ve Öneriler

Bankacılık sektörü, para piyasasında önemli aracı kuruluşları barındırmaktadır. Bankaların temel faaliyeti fon arz edenler ile fon talep edenleri bir araya getiren para piyasasında fon transferini gerçekleştirmektir. Bankaların topladıkları mevduatlar aracılığıyla yatırım ve üretim faaliyetlerini fonlamaları beklenir. Diğer yandan firmaların üretim düzeylerinin artması geliri ve dolayısıyla üretimi arttıracaktır.

Bu çalışmada Türkiye’de bankacılık sektöründen reel sektöre kullandırılan kredi hacmi ile sanayi üretimi ilişkisi ele alınmıştır. Çalışmada 57 çeyrek dönemlik sanayi üretim endeksi verileri ve TL cinsinden mevduat ve katılım bankalarından reel sektöre aktarılan kredi verileri kullanılarak Türkiye’de kredi hacmi ile sanayi üretimi arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkileri incelenmiştir. Bu bağlamda mevduat bankalarının reel sektöre kullandırdıkları kredilerden sanayi üretimine doğru nedensellikler tespit edilmiştir. Sanayi üretimindeki değişimlerin mevduat bankalarının sağladıkları kredilerde ve mevduat bankalarının sağladıkları kredilerdeki değişimlerin sanayi üretiminde değişime neden olduğu söylenebilir. Değişkenler arasında aynı zamanda uzun vadeli bir ilişki söz konusudur. Elde edilen sonuçların “paranın uzun dönemde yansızlığı” hipotezi ile üretim hacminde yaşanan artışın kredi talebini arttırması nedeniyle talep yanlı görüşü desteklediği görülmüştür.

Diğer yandan katılım bankalarının reel sektöre sağladıkları fonlar ile sanayi üretimi arasında ise herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Bunun sebebi katılım bankalarından kullanılan finansmanın mevduat bankalarına kıyasla oldukça düşük düzeyde kalması olabilir.

Elde edilen sonuçlar, Türkiye üzerine gerçekleştirilmiş literatürdeki çok sayıda çalışmanın ulaştığı sonuçlarla benzerdir. Özçiçek (2006), Özün ve Çifter (2007) ve Demirci (2017) sanayi üretiminden banka kredilerine yönelik tek taraflı bir nedensellik tespit etmiştir. Yiğitbaş (2013) banka kredileri ile sanayi üretimi arasında iki yönlü bir nedensellik tespit etmiştir. Kaplan (2020) sanayi üretimi ve mevduat tutarları arasında yönü sanayi üretiminden mevduatlara doğru olan tek taraflı ve kısa dönemli bir nedensellik bulmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışmada, parasal aktarım mekanizmasının bir parçası olan banka kredisi kanalının varlığına dair ampirik kanıtlar sağlanmıştır. Sonraki çalışmalarda gelişmekte olan ülkeler bağlamında daha kapsamlı panel veri analizleri gerçekleştirilebilir. Ayrıca ikili bankacılık sisteminin geçerli olduğu ülkeler bağlamında ayrı bir çalışma gerçekleştirilebilir.

Kaynakça

- Abrams, B. A., Clarke, M. Z., & Settle, R. F. (2003). *Do Banks Matter? A Credit View Model for Small Open Economies* (No. 03-13).
- Anyanwu, F., Ananwude, A., & Okoye, N. (2017). An Empirical Assessment of The Impact of Commercial Banks’ Lending on Economic Development of Nigeria. *International Journal of Applied Economics, Finance and Accounting*, 1(1), 14-29.
- Bougatef, K., Nakhli, M. S., & Mnari, O. (2020). The nexus between Islamic banking and industrial production. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 12(1), 103-114.

- Boukhatem, J., & Moussa, F. B. (2018). The effect of Islamic banks on GDP growth: Some evidence from selected MENA countries. *Borsa Istanbul Review*, 18(3), 231-247.
- Bulır, A. (2001). Inequality: Does inflation matter? *IMF Staff Papers*, 48(1), 139-159.
- Bulut, Ş. (2017). Fiyatlar Genel Düzeyi ile Döviz Kuru Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-10.
- Demirci, N. S. (2017). İmalat Sanayi Sektöründe Üretim ve Banka Kredileri İlişkisi: Türkiye İçin Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 35-61.
- Diler, H. (2020). Türkiye'de Ekonomik Özgürlük Endeksi ve Enflasyonun Kurumlar Vergisi Geliri Üzerindeki Etkisi. *Econder International Academic Journal*, 4(2), 530-550. <https://doi.org/10.35342/econder.665074>
- Driscoll, J. C. (2004). Does bank lending affect output? Evidence from the US states. *Journal of Monetary Economics*, 51(3), 451-471.
- Dritsaki, C. (2017). Toda-Yamamoto Causality Test between Inflation and Nominal Interest Rates: Evidence from Three Countries of Europe. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(6), 120.
- Elijah, S. (2019). An Empirical Analysis of The Impact of Bank Credit on The Manufacturing Sector Output in Nigeria (1986-2016). *Journal of Economics Library*, 5(4), 371-382.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55, 391-407.
- Erdoğan, S., & Beşballı, S. G. (2011). Türkiye'de Banka Kredileri Kanalı'nın İşleyişi Üzerine Ampirik Bir Analiz. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(1), 28-41.
- Ergeç, E., & Selçuk, Ö. (2020). Causality Relationship Between Banking & Industrial Production: Comparing Islamic & Conventional Banking in Turkey. *Equinox Journal of Economics Business and Political Studies*, 7(2), 64-81.
- Hülsewig, O., Mayer, E., & Wollmershäuser, T. (2006). Bank Loan Supply and Monetary Policy Transmission in Germany: An assessment based on matching impulse responses. *Journal of Banking & Finance*, 30(10), 2893-2910.
- Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59, 1551-1580.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Lebe, F., & Akbaş, Y. E. (2014). Türkiye'nin Konut Talebinin Analizi: 1970-2011. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 57-84.
- Muchingami, L., Monametsi, G. L., & Paradza, I. (2017). Bank Lending and Manufacturing Sector Growth in Zimbabwe. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 6(4).
- Ogunmuyiwa, M. S., Okuneye, B. A., & Amaefule, J. N. (2017). Bank Credit and Growth of The Manufacturing Sector Nexus in Nigeria: An ARDL Approach. *EuroEconomica*, 36(2).
- Olokoyo, F.O., Adetiloye, K.A., & Ikpefan, O. A. (2016). Bank's Intermediation Role and Industrial Output in Developing Economies. *The Social Sciences*, 11(24), 5838-5844.
- Özçiçek, Ö. (2006). Türkiye'de 1980 Sonrası Para Aktarım Mekanizmasında Kredi Kanalı'nın Yeri. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 257-268.
- Özsağır, A., & Çütcü, İ. (2015). İnovasyon-Dış Ticaret Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Türkiye Analizi (1980-2013). *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(2), 119-132.
- Öztürkler, H., & Çermikli, A. H. (2007). Türkiye'de Bir Parasal Aktarım Kanalı Olarak Banka Kredileri. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44(514), 57-68.
- Özün, A. ve. Çifter, A. (2007). Industrial Production as a Credit Driver in Banking Sector: An Empirical Study with Wavelets. *Bank and Bank Systems*, 2(2), 69-80.
- Peker, O., & Canbazoglu, B. (2011). Türkiye'de Banka Kredi Kanalı'nın İşleyişi: Ampirik Bir Analiz. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 127-143.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R.J. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationship. *Journal of Applied Economics*, 16, 289-326.
- Phillips, P.C., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75, 335-346.

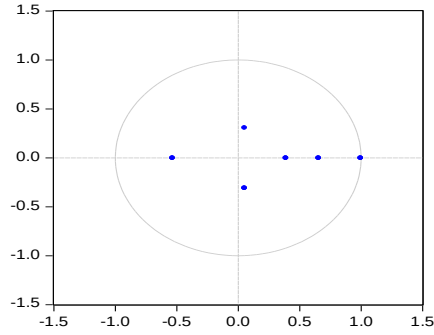
- Rambaldi, A. N., & Doran, H. E. (1996). Testing for Granger Non-causality in Cointegrated Systems Made Easy. *Working Papers in Econometrics and Applied Statistics*, Department of Econometrics the University of New England, No. 88.
- Şahbaz, A. (2009). *Gelişmekte Olan Ülkelerde Kur Değişimlerinin Toplam Çıktı Üzerine Etkileri: Türkiye Üzerine Bir Uygulama*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Adana.
- Toda, H. Y., & Phillips, P. C. B. (1993). Vector Autoregressions and Causality. *Econometrica*, 61(6), 1367-1393.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference In Vector Auto Regressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250
- Vestmann, A., & Viebrock, J. (2018). The Influence of Credit Growth on Output Growth in Iceland: A VEC Model Approach. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Influence-of-Credit-Growth-on-Output-Growth-in-Vestmann-Viebrock>, Erişim Tarihi: 20/01/2021
- Yiğitbaş, Ş. B. (2013). Parasal Aktarım Mekanizması: Türkiye’de Banka Kredi Kanalı. *Bankacılar Dergisi*, 85, 71-80.

Ek 1: Katılım-Sanayi İlişkisi Testleri

Süreç Durağanlığı VAR Stabilité koşulu sağlanmıştır.

Root	Modulus
0.994235	0.994235
0.652446	0.652446
-0.535860	0.535860
0.386517	0.386517
0.049835 - 0.307639i	0.311649
0.049835 + 0.307639i	0.311649

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Otokorelasyon

Otokorelasyon yoktur. ($p > 0,05$)

Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	22.30922	4	0.0002	6.284566	(4, 86.0)	0.0002
2	6.672025	4	0.1543	1.713706	(4, 86.0)	0.1543
3	15.15027	4	0.0044	4.089805	(4, 86.0)	0.0044
4	8.944548	4	0.0625	2.328059	(4, 86.0)	0.0625

Değişen Varyans

Değişen Varyans yoktur ($p > 0,01$)

Chi-sq	df	Prob.
56.65401	36	0.0155

Blokzincir Çerçevesinde Merkeziyetsiz Finans Uygulamaları

Özet

Küresel çapta 2008 yılında yaşanan ekonomik kriz sonrası, bankalara ve büyük finansal kuruluşlara duyulan güvenin azalması ve gelişen teknolojinin kullanıcı deneyimini iyileştirmesi gibi etkenler finans endüstrisine yeni oyuncuların ve yeni girişimlerin dâhil olmasına yol açmıştır. Böylece banka ve finans sektörü için, ilginin alternatif bankacılık ve finansman ürünlerine çevrildiği ve teknoloji şirketlerinin portföylerine blokzincir teknolojisini kullanan yeni finansal ürünler eklendiği yeni bir dönem başlamıştır.

Blokzincir, kriptografi bilimi sayesinde güvenilir bir kayıt hizmeti sunan, dağıtık ve merkezi olmayan bir veri tabanını kullanan, tüm paydaşlara açık ve şeffaf olan ve böylece tüm tarafların doğrulama yapmasına imkân tanıyan yenilikçi bir teknolojidir. Bu teknoloji, merkezi bir otoriteye ve bankalar gibi aracı platformlara olan ihtiyacı ortadan kaldırmak suretiyle hem işlem maliyetlerini azaltmakta hem de hızlı, güvenilir ve etkin yeni bir altyapı ve sistem sunmaktadır. Blokzincirin esas uygulaması, öncelikle ilk kripto para olan bitcoin örneği ve ardından çıkan diğer kripto paralar yoluyla, finansal enstrümanlarda kendini göstermiştir.

Dünyanın dijital dönüşüm yolunda hızla ilerlediği bu dönemde, blokzincir teknolojisi, veri ve ekonomik varlık aktarımının kavşak noktası ve saklama merkezi altyapısı olabileceği gayretindedir. Blokzincir kullanımının yaygınlaşması ve "merkeziyetsiz finans (Decentralized Finance-DeFi)" gibi yeni uygulamaların geliştirilmesi neticesinde, bunların geleneksel finans ve bankacılık sistemlerinin yerini alıp alamayacağı ve DeFi'ye olan ilginin göstergeleri arasında sayılan, bu platformlarda tutulan toplam kilitli değer (TVL) geleceğe yönelik yapay sınır ağırları algoritmaları yardımıyla tahmini, bu çalışmanın değerlendirme konusudur.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, Merkeziyetsiz Finans (DeFi), Kripto Para, Bitcoin, Toplam Kilitli Değer (TVL), Yapay Zekâ

Decentralized Finance Applications via Blockchain

Abstract

After the global economic crisis in 2008, factors such as the declining trust in banks and large financial institutions, and the improvements of user experience due to technological developments gave rise to participation of new players and new initiatives in the finance industry. Thus, a new era has begun for the banking and finance sector, with increased interest in alternative banking and finance products, and new financial products using blockchain technology emerged in the portfolios of technology companies.

Blockchain is an innovative technology that provides a reliable recording service via cryptography science, and that utilizes a distributed and decentralized database, which is open and transparent to all stakeholders; thereby enabling all parties to verify its integrity. This technology, by eliminating the need for a central authority and for intermediary platforms such as banks, not only reduces transaction costs, but also provides a fast, reliable, and efficient new infrastructure and system. The main application of blockchain has manifested itself in financial instruments, primarily with the example of bitcoin, known as the first cryptocurrency, and then with other cryptocurrencies.

In a world rapidly advancing on the path of digital transformation, the blockchain technology strives to become the junction point of data and economic asset transfer and the infrastructure of storage center. As a result of the widespread use of blockchain and the development of new applications such as "decentralized finance (DeFi)", whether or not these can replace traditional financial and banking systems, and the total locked value (TVL) held on these platforms, which is among the indicators of the hype in DeFi. forecasting TVL with the help of future artificial neural networks algorithms, is the subject of the evaluation of this study.

Keywords: Blockchain, Decentralized Finance (DeFi), Cryptocurrency, Bitcoin, Total Locked Value (TVL), Artificial Intelligence

Burcu Sakız (Turkish Airlines, Istanbul, Turkey)

OrcID: 0000-0001-8026-4775 **E-mail:** burcubaydar@thy.com

E. Ayşen Hiç Gencer (Beykent University, Istanbul, Turkey)

OrcID: 0000-0001-9556-9416 **E-mail:** aysenhicgencer@gmail.com

1 Giriş

Temelleri Floransa'da 15. yüzyılda Medici ailesi tarafından atılan bankacılık sektörü, 600 yıl içinde verilen hizmetlerin yanısıra kullanıcılarına karşı bir güven yapısı da oluşturmuştur. Ancak 2008 yılında başlayan küresel kriz, tüketici perspektifinde köklü bir yapıya dayandığına inanılan bankacılık ve finans sektörüne yönelik önemli bir değişikliğe neden olmuştur. Ülke ekonomileri yaşayan bir varlık olarak düşünülürse, finansal piyasalar ülke ekonomileri açısından dolaşım sisteminin önemli unsurlarından kan damarlarını oluşturur denilebilir. Nasıl ki kan damarlarının sağlıklı olması insan vücudu için hayati önem taşıyan faktörlerin başında geliyorsa, finansal piyasaların ve piyasalardaki ana aktörlerden olan bankaların sağlıklı çalışması da ülke ekonomisi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bankalar, tasarruf fazlası olanlardan bu tasarrufları toplayarak, parayı reel sektöre ve piyasalara aktarmakta yani bir anlamda ülkedeki tüm üretim faaliyetlerinin temelini oluşturmaktadırlar. Bu nedenle, bankacılık sektörü son yıllarda giderek artan önemiyle, dünya ekonomisine yön veren sektör halini almıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) kaynaklı başlayıp, tüm dünyayı etkileyen “Küresel Kriz” de bunun en önemli göstergesidir (Özhan, 2019).

Amerika'da 2007 senesinde konut piyasasında tutulu satışlarda (mortgage) meydana gelen problemler, ardından finans piyasalarında bozulmaların olması, 2008 yılı eylül ayında dünyanın 4. büyük yatırım bankası olan 158 yıllık Lehman Brothers'ın iflası ve dolayısıyla reel ekonomide de görülen sorunlar yalnızca ülke içerisinde kalmayarak diğer gelişmiş ülke ekonomilerine de sıçrayıp onları da etkisi altına almıştır. Ekonomi ve finans piyasalarında ciddi boyutlarda bozulmalara yol açan bu sorunla 2008 yılından itibaren küreselleşmenin de etkisiyle artarak tüm dünya ülkelerine yayılmış ve küresel bir finansal kriz başlatarak, 1929 yılındaki büyük ekonomik buhrandan sonra 20. yüzyılın en büyük finansal krizi olarak tarihte yerini almıştır (Shukur, 2020). Bu kriz beraberinde piyasalara, hükümetlere, düzenleme ve denetlemelere karşı yeni bakış açısı yaratarak kanun değişiklikleri ve finansal denetimde çığır açmış, 2008 sonrasında finansal teknolojilerdeki gelişmelr eşliğinde bambaşka bir iktisadi dönem başlamıştır.

Küresel finansal kriz döneminde çıkışı ile zamanlaması değişken faizli konut finansman sistemi çöküntüsüne denk gelen ve geleneksel finans ve bankacılık sektörüne güveni sarsılan tüketiciler için bir alternatif sunan, pratikteki ilk uygulamasını Bitcoin ile gördüğümüz blokzincir teknolojisi 2008 yılında ilk ortaya çıkmasından bu yana sürekli olarak artan bir ilgiyle takip edilmektedir. Uygulama sahası sürekli olarak genişleyen ve varolan sistemdeki engelleri aşarak sürekli dijitalleşen dünyaya ayak uydurmak adına üzerinde çalışılan en güncel konulardan biri zaman içinde blokzincir teknolojisi olmuştur. Blokzincir teknolojisi doğası gereği taşıdığı merkezi otoriteye ihtiyaç duymama, güvenlik, gizlilik, şeffaflık, değiştirilmesi veya silinmesi mümkün olmayan kayıt sistemi gibi özellikleri nedeniyle birçok potansiyel kullanım alanına sahip bulunmaktadır (Karahan & Tüfekçi, 2019).

Küresel pazarda gelişmiş bir teknolojik değişimle karşı karşıyayken, blokzincir teknolojisinin muhtemelen uygulanacak en umut verici yıkıcı potansiyele sahip yenilik olduğu söylenebilir. Merkezi olmayan sistemi ile blokzincir, iş yapış şekillerini ve iş dünyasını birçok farklı şekilde değiştirmeyi vaat etmektedir. Blokzincirin sunduğu teknolojik altyapı potansiyeli birçok girişimci, start-up şirketleri ve hükümet tarafından mevcut paradigmayı değiştirmek için dönüştürücü bir fırsat olarak tanımlanmaktadır (Derviş, 2020).

Geleneksel finansal yapıda çok kritik öneme haiz olan, taraflar arasındaki "güven" in sağlanmasında üçüncül taraflar / taşeron kuruluşlar görev almaktadır. Özellikle 2008 yılındaki küresel finansal kriz, son kullanıcı tarafında üçüncü partilerin güvenilirliğinin sorgulanmasına neden olmuştur. Batmaz, finansal güçlük çekmez gözü ile bakılan banka ve finansal kuruluşların iflası, özellikle ev kredileri sebebi ile kişisel iflasların artması, işsizlik ve yaşanan bu güven sorunları yatırımcı ve girişimcileri mevcut finansal sistemin dışında yenilikçi çözümlere yöneltmiştir. Alternatif sistem arayışında herkesin kullanımına açık, herhangi bir merkezi otoriteye bağımlı olmayan, şifreleme algoritmaları ile korunmuş, işlemlerde şeffaflık sağlayan, eşler arası (peer to peer- P2P) ağlarda faaliyet gösteren günümüz finans literatüründe İngilizce kısaltması ile DeFi (Decentralized Finance) olarak yer almaya başlayan “merkeziyetsiz finans” uygulamaları öne çıkmaktadır. Son yıllarda özellikle erken aşama girişimlerin fonlanmasında mevcuttaki geleneksel sistemlerin aksine dijital platformlar üzerinden işleyen alternatif finansman yöntemleri/uygulamaları popüler hale gelmiştir (Yavuz & Suyadal, 2020). Bu açıdan ele alındığında, yeni olmakla beraber hızla gelişen ve sayıları artan merkeziyetsiz finans (DeFi) (Avgouleas & Kiayias, 2020: 42) platformlarındaki bankacılık ve finans uygulama ve enstrümanlarının barındırdıkları fırsatların incelenmesi ve bu yeni ekosistem ile ilgili bilgi ve farkındalık düzeylerinin artması önemlidir (Derindağ & Atalay, 2020).

Günümüzde internet ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla internet üzerinden yapılan gerçek paraya dayalı işlemler, güvenilir üçüncü taraf olarak hizmet veren banka ve benzeri finansal kuruluşlar aracılığı ile gerçekleştirilmekte ve yapılmak istenen işlemin iki tarafının arasındaki mutabakatı sağlamaktadır. Mevcutta kullanılan sistem genel anlamda çoğu işlem için yeterli olsa bile güven tabanlı modelin getirdiği bazı zayıflıklara sahiptir (Alınacak, 2018). Aracılık hizmeti veren kuruluşların faaliyetleri sonucu maliyetlerini işlem maliyetlerine yansıtması ve ödenmesi gereken aracılık ücretlerinin artması, minimum işlem miktarını sınırlamakta ve bunlara ek olarak her iki tarafın kişisel bilgileri de kayıt altına alınmaktadır (Nakamoto, 2008). Kripto paraların özgürlükçü ve merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyması, yüksek gizliliğe sahip olması, vergilendirme sorunları, illegal işlerde

kullanılabilirliği gibi nedenlerle yasalılığı sorgulanıyor olmakla beraber finansal alanda getirdiği devrimsel yenilikler nedeniyle bankacılık ve finans alanı başta olmak üzere çeşitli otoriteler tarafından kripto paraların gerçek potansiyeli ve altında yatan dağıtık hesap defteri mimarisi anlaşılmaya başlamış ve bu konuda çeşitli çalışmalar başlatılmıştır. Örneğin Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ)'nün 2018 yılında hazırladığı bir rapora göre, Bitcoin'den sonra ortaya çıkan binlerce alternatif koin (altcoin)'lerden biri olan ve bir protokol olarak faaliyet göstermesi hedeflenen Ripple'n bankacılık sektöründe yıkıcı etkilere sahip olabileceğini belirtmektedir (WTO, 2018). 2008 küresel finans krizi ile birlikte finansal yatırım araçlarına ve ödeme yöntemlerine olan taleplerde de yeni trendler ortaya çıkmıştır. İlk kullanımının 2009 yılının başında Bitcoin ile görüldüğü blokzincir teknolojisinin "eşten eşe elektronik fon transferi" ve "değer saklama aracı" olarak görülen fonksiyonlarının ötesinde zaman içinde farklı platformlar ile yaygın kullanım alanına erişmesi ve DeFi gibi yeni uygulamaların geliştirilmesi neticesinde gelinecek noktada bu projelerin geleneksel finans ve bankacılık sistemlerinin hangi fonksiyonlarını nasıl gerçekleştirebildiğiyle, gelecekte geleneksel sistemlerin yerini alıp alamayacağı bu çalışmada ele alınacaktır.

2 Literatür Araştırması

Literatüre bakıldığında kripto para piyasasını ve özellikle Türkçe kaynaklarda merkeziyetsiz finans konularını ele alan sınırlı sayıda akademik çalışmanın yapıldığı görülmektedir. O sebeple çoğunlukla yabancı kaynaklardan konu ile ilgili literatüre yer verilmek durumunda kalınmıştır.

2008 yılının Eylül ayında Satoshi Nakamoto takma isimli kişinin "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" isimli makalesi ile dünya çapında kripto para kavramının literatüre girmesi gerçekleşmiştir. Öncelikle "darknet" veya "darkweb" denilen internetin derinliklerinde çeşitli yasadışı alışverişlerde değişim aracı olarak kullanılan Bitcoin, söz konusu 9 sayfadan oluşan teknik makale ile dünyaya tanıtılmış, zaman içinde giderek popülerlik kazanarak, bazı kurum ve kuruluşlarda ödeme aracı olarak kabul edilir hale gelmiştir. Sonrasında altcoin denilen birçok dijital para ortaya çıkmış ve tüm bunlar bir kripto para piyasasını oluşturmuştur (Uçkun & Dal, 2021).

Ekonomist ve araştırmacı olan Auer & Claessens (2018) yaptıkları çalışmada, finans piyasalarındaki gelişmelerin Bitcoin'in fiyatına etkisinin 4 ana bulguda olduğunu tespit etmişlerdir (Auer & Claessens, 2018). İlk olarak, finansal piyasalar kripto para birimlerinin yasal statüsü ile ilgili haberlere güçlü tepkiler vermektedir. İkinci bulgu, terörle mücadele ve kara para aklama konusundaki regülatif haberler, kripto para birimlerinin mevcut finansal sistemle birlikte çalışabilirliği hususundaki önlem ve sınırlamalar, kripto para birimi piyasalarını negatif yönde etkilemektedir. Üçüncü olarak, yetkililerin spesifik olmayan genel uyarılarının ve merkez bankası dijital para birimi (Central Bank Digital Currency- CBDC) ihracı olasılığına ilişkin haberlerin sanal para piyasalarına herhangi bir etkisinin olmaması; son bulgu ise, büyük fiyat farklılıklarının bazen yargı sürecine takılması ve bazı pazar bölümlerine ayrışmaya neden olmasıdır.

Atik vd. (2015) yaptıkları çalışmada, özellikle bankaların her para transferinde veya alışverişlerde aldıkları komisyonlar ve işlem ücretlerine olan tepkinin Bitcoin'e geçişi hızlandırması neticesinde yatırım aracı olarak görülmeye başlamasıyla, merkezi olmayan bu sistemin çalışma prensibi ve geleneksel döviz piyasalarına etkilerini ele almayı amaçlamışlardır. Adem-i merkezi yapıya sahip bu sistemin döviz kurları üzerindeki etkilerini göstermek için; 2009-2015 yılları arasındaki Bitcoin günlük kur fiyatları ile dünyadaki en çok kullanılan çapraz kur fiyatları arasındaki etkileşim Granger nedensellik analizi ile test yaparak, Bitcoin ile Japon Yen'inin birbirlerini gecikmeli olarak etkilediği ve Japon Yen'inden Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmişlerdir. Söz konusu nedensellik ilişkisinin yalnızca Japon Yen'i ile olması irdelendiğinde ise Japon hükümetinin Bitcoin para birimi ve sisteminin sermaye piyasalarında yer alması için yapmış olduğu düzenlemeler ve ekonomik hayatta kullanılmasına ilk yer veren ülkelerden biri olması öne çıkan unsurlardan olmuştur.

Karaköse (2017) elektronik ödemelerde blokzincir kullanımını ele alan çalışmasında, blokzincirin özellikle finans sektöründeki etkilerini inceleyerek öncelikle mevcut geleneksel ekonomik yapıyı belirli alanlarda değiştirebilecek bu teknolojiyi tanıtmış, altında yatan temel kavramlar ve kripto paraların arkasındaki merkezi olmayan yapıyı açıklayarak sistemin finansal uygulama alanları üzerine odaklanmıştır.

Wüst & Gervais (2017) yaptıkları çalışmada, blokzincir'in kripto para projeleri dışında üç farklı kullanım örneğini Bankalararası ve Uluslararası Ödemeler, Tedarik Zinciri Yönetimi ve Merkezi Olmayan Özerk Organizasyonları (Decentralized Autonomous Organizations-DAO) yapılandırılmış bir metodoloji ile inceleyerek, bu teknolojinin belirli bir uygulama senaryosunda gerçekten uygun bir teknik çözüm olup olmadığını analiz etmişlerdir.

Yoo (2017), Kore'de ve yurtdışında, finans sektöründe Blockchain kullanımını araştırmış, yurt içi ve yurt dışı vakaların incelenmesi sonucunda, blokzincirin finansal sektörde en aktif şekilde uygulandığı alanların uzlaşma, havale ve menkul kıymet olduğu ortaya konmuştur.

Asrav (2019) yaptığı çalışmada Bitcoin tarzı sanal para düzeneklerini, geleneksel ve elektronik paralardan ayırtan önemli özelliklerin güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmadan işlem yapılabilmesi ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için herhangi bir banka hesabına ihtiyaç duyulmadığının altını çizmiştir. Merkez Bankası tarafından ihraç edilen paralara karşı bir alternatif olarak görülen ve herhangi bir resmi otorite tarafından ihraç

edilmeyen sanal para düzeneklerinin, itibari paraları ikame edebilmeleri durumunda merkez bankalarının para politikasını yürütme kabiliyetlerini önemli ölçüde etkileyebileceklerini öne sürmüştür. Ayrıca blokzincir teknoloji ile birlikte geleneksel finansal sistemin yapısal dönüşümü ve dijital para düzeneklerinin kripto para borsalarında spekülative bir yatırım aracı olarak kullanılması, finansal istikrar açısından merkez bankaları için dikkate değer bir konu olduğunu vurgulamış, yaptığı araştırmalara göre Merkez bankalarının ise sanal para düzenekleri ile daha iyi rekabet edebilecek kendi dijital paralarını ihraç etmeleri durumunda, para politikasında kontrolü daha iyi bir şekilde sağlayabileceğinin düşünüldüğünü ve paranın bu şekilde dijitalleşme sürecinin, merkez bankacılığını da yapısal olarak değiştirme potansiyeli taşıdığını ifade etmiştir.

Ece'nin 2019 yılında yaptığı çalışmada, blokzincirin ilk uygulamalarından olan Bitcoin ve diğer sanal para birimleri ve bu alanındaki gelişmeleri ele almış, finansal piyasalar üzerine olası etkileri incelemiştir. Yaptığı araştırmalar sonucunda sanal para birimlerinin altında yatan teknolojik yeniliklerin finansal sistem unsurlarını tehdit ettiği ve yeniliğe zorladığı, bunun yanında mevcut durumda itibari para birimlerinin yerini alma ve merkez bankası gibi düzenleyici kurumları devre dışı bırakması ihtimalinin zayıf olduğunu tespit etmiştir.

Gudgeon vd. (2020), 2008 finansal krizinin Satoshi Nakamoto'ya Bitcoin'i yaratma konusunda ilham verdiğini, Bitcoin'in yaratılmasından sonraki geçen 12 yıllık süreçten günümüze gelindiğinde DeFi ismi verilen blockchain tabanlı akıllı sözleşmelerden yararlanan eşler arası bir finansal paradigma olan Merkezi Olmayan Finans uygulamalarının 15 Nisan 2020 itibariyle 702 milyon USD'nin üzerinde sermaye içerdiğini ve kullanılan DeFi protokollerindeki tasarım zayıflıkları ve fiyat dalgalanmalarının bir DeFi krizine nasıl yol açabileceği konularını ele almışlardır.

Zetsche vd. (2020) "Decentralised Finance (DeFi)" isimli çalışmalarında, DeFi kavramını tanıtarak, gerekli düzenlemelere vurgu yapmış, bu tür protokolleri kullanan uygulamaların merkeziyetçilikten uzaklaşma temel amacına ulaşmak için muhtemelen bir şekilde merkezileştirmeyi gerektirebileceğini tartışmış ve gereken düzenlemelerin de merkeziyetsiz bir noktaya varabilecek bir potansiyel barındırdığını vurgulamışlardır.

Ramos & Zanko (2020), DeFi'nin yükselen bir sektör olduğunu öne çıkarmış, dijital varlıkların popüleritesinin artmasıyla birlikte pazara sunulan yeni uygulamaların geleneksel finans uygulamalarını blokzincir teknolojisi kullanarak DeFi çatısı altında mevcut finans ve bancacılık sistemlerindeki eksiklikleri iyileştirerek hayata geçirdiklerini belirtmiş, DeFi'deki toplam hacim, Defi pazar hacmi ile kripto para pazar hacmi karşılaştırması gibi hususlara ve DeFi alanında öne çıkan platformlara yer verilmiştir.

Schär (2020) yaptığı çalışmada Defi ekosistemini Bitcoin'den sonra en çok bilinen ve ilk akıllı kontrat platformu olan Ethereum üzerinde nasıl inşa edilmeye başlandığını ve borç verme-alma, türev ürünler, merkezi olmayan borsalar için çok katmanlı bir mimari önerisinde bulunmuşlardır. DeFi'nin hala belirli riskleri olan niş bir pazar olduğu, ancak aynı zamanda verimlilik, şeffaflık, erişilebilirlik ve birlikte çalışabilirlik açısından ilginç özelliklere sahip olduğu sonucuna varan araştırmacı bu nedenle, DeFi uygulamalarını potansiyel olarak daha sağlam ve şeffaf bir finansal altyapıya katkıda bulunabilir olarak nitelemiştir.

Salami (2020) araştırmasında görevi karapara aklama, terörün finansmanı, kitle imha silahlarının yayılmasının finansmanı ve uluslararası finansal sistemin bütünlüğüne yönelik diğer tehditlerle mücadele için standartlar belirlemek ve yasal, düzenleyici ve operasyonel tedbirlerin etkin bir şekilde uygulanmasını teşvik etmek olan Mali Eylem Görev Gücü (FATF)'nin elektronik transferler ile ilgili tavsiyelerde bulunduğu 16. maddeyi ele alarak buradaki maddelerin merkezi borsalar ve cüzdan sağlayıcıları (saklama borsaları ve cüzdan sağlayıcıları) için geçerliyken, kripto işlemleri için merkezi olmayan platformlar (gözetim dışı finans) için geçerli olmadığını belirtmiş, DeFi'nin faydalarını, sınırlamalarını ve risklerini değerlendirip, düzenleyici boşluklar etrafındaki politika sorunlarını vurgulamıştır. Çalışma kripto endüstrisini düzenlemeye yönelik bütünsel yaklaşım önerileri ile sona ermektedir.

Harvey vd. (2021) "DeFi ve Finans'ın Geleceği" isimli makalelerinde, geleneksel finansal yapıların sınırlı büyüme olanaklarına sahip olduğunu ve fırsat eşitsizliğine katkıda bulunduğunu, dünya genelinde yaklaşık 1,7 milyar kişinin finansal sisteme katılamadığını, bir banka hesabının olmadığını ve bu hizmetlerden yoksun olduğu vurgularken, kullanmak için belli bir bilgi seviyesi gerektiren bu programları ortalama bilgiye sahip kullanıcılar için yeni DeFi uygulamalarını tehlikeli olabileceğinden bahsedilip, merkezi olmayan yöntemler kullanan girişimlerin - özellikle de blokzinciri teknolojisi - finansın geleceğini tanımlamak için en iyi şansa sahip olduğunu savunmuşlardır.

Özcan'ın 2021 yılında ikinci baskısını yapan kitabında finansal işlemlerden telif haklarına, sağlık sektöründen oylama sistemlerine kadar kendine yer edinen blokzincir teknolojisini açıkladıktan sonra Ethereum platformu ve örnek kod parçaları ile DeFi platformları için çok büyük önem taşıyan akıllı kontratlar konularını işleyerek detaylı olarak örneklerle anlatmıştır (Özcan, 2021).

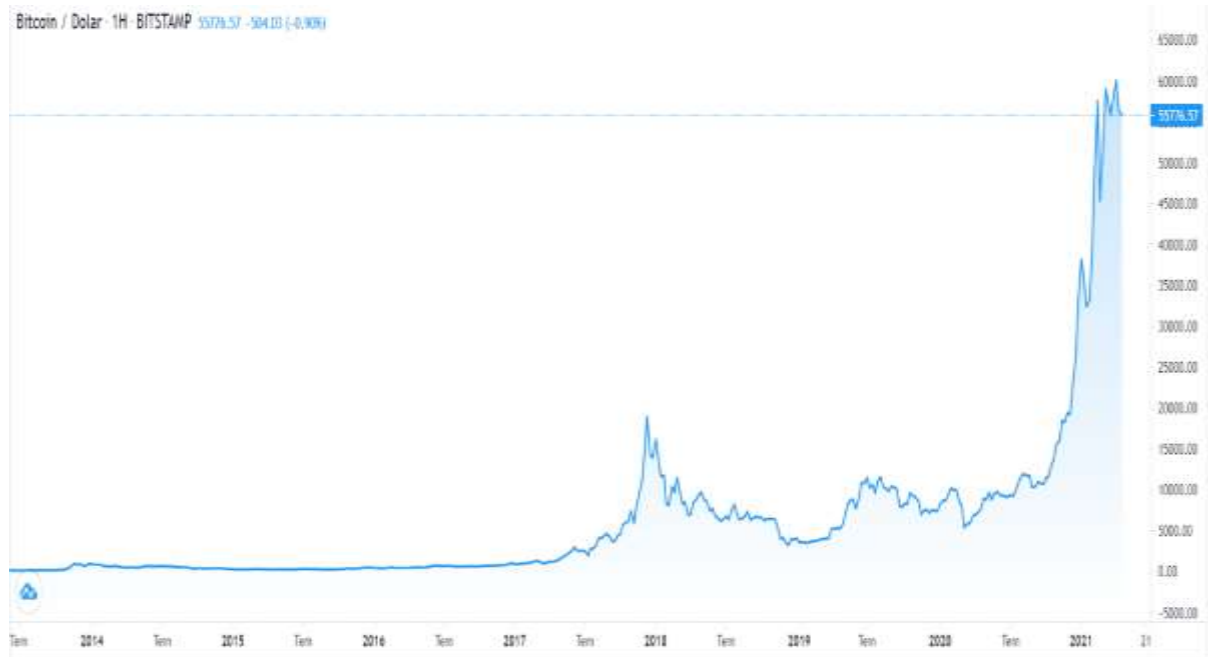
Bu çalışmaların yanında Türkiye'de blokzincir ve Defi konularında çalışmalar yapan Turan Sert, "CeFi'den DeFiye. Merkeziyetsizleştiremediklerimizden misiniz?" isimli makalesinde DeFi uygulamalarının başlangıçta yavaş gelişen ve riskli ama yapı itibariyle son kullanıcıya verdiği güç ve zaman içinde oturacak risk azaltıcı teknolojik ilerlemeler sayesinde uzun vade için merkezi yapılara göre daha büyük bir potansiyel gösterdiğine dikkat çekmiştir (Sert, 2020). Ahmet Usta, İsmail Hakkı Polat, Tansel Kaya, Cemil Şinasi Türün, Aytunç Yıldızlı,

Devrim Danyal, Doruk İşmen, Ebru Güven, Celil Öztürk gibi isimler de yaptıkları araştırmalar, yayınlar, verdikleri eğitimler ve paylaşımları ile ülkemizde Blokzincir ve Defi ekosistemine katkıda bulunan kişiler arasında yer almaktadırlar.

3 Blokzincir Teknolojisinin İşleyişi ve Bankacılık Finans Sektöründe Kullanımı

Özellikle 21. yüzyılın başından itibaren bilişim teknolojilerinde görülen hızlı gelişme ile birlikte, finansal hizmetler çeşitlendirilip daha kullanıcı dostu arayüzlere kavuşarak, tüketicilerin finansal hizmetlere erişimi blokzincir teknolojisi de dahil olmak üzere yeni teknolojilerle çeşitlendirilmiş durumdadır. Henüz gelişim aşamasında olan bu teknolojinin barındırdığı ilgi çekici potansiyeli ve etkileri hakkındaki araştırmalar devam etmektedir.

Az bilinen ancak çok konuşulan ve hakkında yanlış kanıların olduğu blokzincir 2009 yılında ortaya çıkmamıştır. Blokzinciri teknolojisi her ne kadar 2009 yılında kullanıma açılan ve “kripto para” olarak anılan dijital paraların atası olan bitcoin ile zirve yürüyüşüne başlamış olsa da kökeni çok daha eskilere dayanmaktadır. Verilerin manipülasyon ve değiştirilmeye karşı korunmasına yönelik 1991 yılında kriptografi uzmanları Stuart Haber ve Scott Stornetta’nın yazdığı makalede ele alınan ve dijital belgelerin zaman damgası ile geriye dönük olarak değiştirilememesini sağlayan çözüm, blokzinciri teknolojisinin altında yatan anafikirlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bunun ardından 1996 yılında Ross Anderson tarafından kaleme alınan makalede merkeziyetsiz, yapılan değişikliklerin silinemeyeceği bir veri kayıt sistemi metodolojisi anlatılmıştır. Araştırmacı Bruce Schneier ve John Kelsey’nin 1998 senesindeki makalesinde ise kriptoloji yapısının işlendiği görülmektedir (Say, 2019). Bu kavramların geliştirilmesi, olgunlaşması neticesinde ortaya konan teknolojiler sayesinde blokzincir’de veri sadece bir merkez veya bir merkez grubu tarafından değil, sisteme dahil olan herkes tarafından kayıt altına alınır hale gelebilmiştir. Tarafların birbirini tanıması gerekmeyeceği gibi, güveni sağlayan şey kişiler arasındaki ilişkiler değil, sistemin en başta belirlenen kuralları ve bu kurallar dahilinde üretilen kayıt zincirinin herkese dağıtılması olmuştur. Bir başka deyişle güven unsuru; sistemin en başından tanımlanan kurallar ve bu kurallara göre oluşturulan kayıt zincirinin tüm katılımcılara dağıtılmasıyla sağlanmaktadır (Usta & Doğanekin, 2018). Blokzincirinin bu bileşenlerinden faydalanan ilk önemli uygulaması da Bitcoin olmuştur. Özellikle Covid-19 pandemi sonrasında Bitcoin’e olan talep ve fiyattaki artış dikkat çekici olmuştur. Bitcoin tüm zamanların en yüksek değerlerine (ATH – all time high) 2021 senesinde ulaşarak kendi rekorunu kırmıştır.



Şekil 1. Bitcoin fiyat grafiği (2013-2021) **Kaynak:** <https://tr.tradingview.com/symbols/BTCUSD/>

Blokzincir, tarafların herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan bir ağ üzerinden iki kullanıcı arasındaki işlemlerin eşten eşe direk olarak gerçekleştirildiği ve bu işlemlerin şifrelenerek ağdaki diğer kullanıcılarla paylaşılıp mutabakat protokolüne göre doğrulanıp onaylanarak kendinden önce gelen diğer bloğa eklenerek işlem kaydının oluşturulduğu, ağdaki bütün kullanıcılara açık bir merkeziyetsiz büyük defter (dağıtık defter-i kebir) teknolojisidir. Bu teknolojiye veriler merkezi bir yapıya ihtiyaç duyulmaksızın sıralı bir şekilde bloklara kaydedilerek bir veritabanı oluşturulmaktadır (Güven & Şahinöz, 2018). Blokzincir yaklaşımında verilerin saklandığı yapılar blok olarak adlandırılmakta ve bu blok yapıları bir zincir şeklinde zaman damgalı olarak yani zaman açısından doğrusal

bir dizi şeklinde düzenlenmektedirler. Blokzincir teknolojisi, veri sahiplerinin bilgilerini yönetmelerine olanak veren, merkezi bir otoriteye güven ihtiyacı duyulmadan taraflar arasında işlem yapılmasını sağlayan, kriptografik teknikler kullanılarak güvence altına alınmış ve finans alanı dışında birçok alanda da kullanılan yenilikçi bir teknolojidir. Blokzinciri gelişmekte olan bir teknoloji olarak, üçüncü bir tarafa ihtiyaç duymadan finansal ve finansal olmayan birçok faaliyetin gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır (WEF, 2015: 5).

Bu sistemde herhangi bir veri ya da sanal para transfer işlemi yapmak istendiğinde öncelikle veri bir blok haline getirilerek blokzinciri sistemi içindeki diğer bilgisayarların onayına sunulmaktadır. Blokzinciri sistemi içindeki her bir bilgisayar, üzerine yüklenen yazılım sayesinde kriptografik işlemler yaparak veri bloğunun güvenliğini kontrolden geçirmekte ve protokole uygunluğunu denetlemektedir. Bloğun sistem içinde yer alan ağa bağlı bilgisayarların çoğunluğu tarafından onaylanması durumunda şifreleme aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada veri bloğu bir şifre ile şifrelenmekte ve şifrelenen her blok kendinden önceki bloğa ait özeti de barındırmaktadır. Bu sayede bloklar şifrelenirken sadece şifrelenmekle kalmayıp aynı zamanda bir önceki şifrelenmiş blok ile de birbirine bağlı hale gelmektedirler. Son aşamada şifrelenen ve kendinden bir önceki şifrelenmiş bloğa eklenen yeni veri bloğu sistemdeki diğer bilgisayarlar tarafından mutabık kalınarak onaylanıp, blok zinciri sistemi içine değiştirilmemek ve silinmemek üzere yazılmaktadır (Günen, 2018). Yapılan bir işlemin geriye dönük olarak değiştirilememesi ve zaman geçtikçe böyle bir çabanın daha da imkânsız hale gelmesi istenen bir durumdur. Geçmişteki bir bilgiyi değiştirmek için o günden bugüne gerçekleşen bütün bilgileri değiştirme ihtiyacı bunun yapılmasını zorlaştırmaktadır. Blokzincirin en önemli özelliklerinden birisi değişmezliğidir ve kriptografik özet fonksiyonları burada önemli bir rol üstlenmektedir. Bu teknolojiye en çok kullanılan özet fonksiyonu SHA 256 (Secure Hash Algorithms)'dır. SHA özet fonksiyonu ailesindeki algoritmaların çoğu NSA (Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Güvenlik ajansı) tarafından tasarlanmıştır. Mevcut güvenlik gereksinimini karşılamak için, SHA2 ve SHA3'ün blok zincirlerinde ve kripto para birimlerinde kullanılması önerilmektedir (Wang vd., 2019).

Blokzinciri teknolojisi dijital imzaları kullanarak verinin bütünlüğü, kimlik tanımlaması ve inkâr edememe problemlerine çözüm getirmiştir (Di Pierro, 2017). Dijitalleşmenin en önemli unsurlarından olan dijital kimlikler, çevrimiçi sunulan birçok ürün ve hizmete internet üzerinden erişerek işlem gerçekleştirmek için zorunlu hale gelmiştir. Gerçek dünya kimlikleri ile güvenli biçimde ilişkilendirildiğinde insanların gerçekten iddia ettikleri kişi olduklarını kanıtlamalarını sağlamakla görevli dijital kimliklerin tasarımı, kullanılması, yönetimi ve güvenliği gibi konularda mevcut uygulamalarda bazı problemler yaşanmaktadır. Bu problemlerden en önemlileri arasında kimlik sistemlerinin merkezi otoritelerin kontrolünde olması ve bu durumun verilerin usulsüz kullanımı ve mahremiyetin ihlâl edilmesi risklerini doğurması, aynı bilgilerin farklı otoritelere tutulması zorunluluğundan kaynaklanan veri tutarsızlıkları ve verimsiz iş süreçleri yer almaktadır. Blokzincir teknolojisinin getirdiği avantaj ve yapısal özellikleri mevcut sistemdeki bu verimsizlikleri gidermek için oldukça uygundur (Karahan & Tüfekçi, 2020).

Özet olarak blokzinciri sistemi, dijital ortamdaki herhangi bir verinin iletişim ağları üzerinden dağıtılmış şekilde saklanmasını ve bu süreç içerisinde verinin tüm noktalarda aynı kalmasını sağlayan bir sistem olarak tanımlanabilir. Mimari olarak bir blokzinciri, güvenli bir şekilde birbirine zincirlenmiş bir dizi bilgi bloğundan oluşmaktadır. İlk blokta sonra yeni oluşturulmuş geçerli, ağ tarafından onaylanmış bloklar, güvenilen bir önceki bloğa güvenli bir şekilde zincirlenirler. Böylece blokların güvenilirliğini garanti ederek güvenilir bir denetim kanıtı oluşturulmuş olur (Hong Kong Monetary Authority, 2016). Bu teknoloji, günümüzün önemli problemlerinden tek merkeze dayalı güven sistemlerindeki merkezi güven yapısını dağıtık bir yapıya sunarak, bu sistemlerin daha verimli çalışmasında oynayabileceği rol nedeniyle dikkat çekici hale gelmiştir.

FinTek 3.0 olarak adlandırılan 2008 ekonomik krizi sonrası dönem, bankalara duyulan güvenin azalması, gelişen teknolojinin kullanıcı deneyimini iyileştirmesi gibi etmenler dolayısıyla finans endüstrisine yeni oyuncuların, fintek girişimlerin katılımıyla başlanan yeni dönemi kapsamaktadır.

Klasik finans sistemini değiştirmeye veya evrilmesini sağlamaya aday FinTek gibi kavramlar günümüzde yüksek teknolojisi ve kullanım kolaylığı ile dünya genelinde pek çok kullanıcı için bankacılık anlayışını değiştirmiştir. Dünya Bankası tarafından yayınlanan Nisan 2020 tarihli raporda FinTek, finans ve bankacılık alanında öne çıkan diğer konular ise dağıtık defter, dijital kimlik olarak belirtilmektedir. Bu teknolojilerin ise blokzincir de dahil olmak üzere açık bankacılık, dijital cüzdanlar, süper uygulamalar (super app), anlık para transferleri, Merkez Bankası dijital paraları (CBDC-Central bank digital currency) ve sabit değerli kripto paralar gibi alanlarda kullanılacağı öngörülmektedir (Worldbank, 2020).

Blokzincir teknolojisinin uygulama alanları Usta & Doğanekin'e göre dijital kimlik, müşterini tanı (Know Your Customer – KYC) süreci, küresel ödeme sistemleri, girişimler için sermaye ihtiyacı karşılama, bağış toplama ve yönetimi, vergi toplama ve yönetimi, mal ve kaza sigortası tazmin süreci, kişiden kişiye kredi uygulamaları, mikro finans hizmetleri, şans ve bahis oyunları, sendikasyon kredisi, otomatikleştirilmiş uyum mekanizması, oy kullanma ve vekaleten oy kullanma, tedarik zinciri yönetimi, telif kayıt sistemleri, kopya ürün koruması, kamu ve sağlık kayıtları ile ihaleler, askeri emir komuta zincirleri, güven protokolü gerektiren tüm alanlar olarak sıralanmaktadır (Usta & Doğanekin, 2018). Uygulama alanlarının ilk sıralarında yer alan dijital kimlikler günümüzde kamu ve özel sektör tarafından sunulan hizmetler hızla dijitalleştiğinden, bu hizmetlere erişebilmek için insanların kim olduklarını kanıtlayabilecekleri bu dijital kimliklere sahip olmaları gerekmektedir. Geleneksel kimlik yönetimi uygulamalarının yönetsel, finansal ve operasyonel birtakım problemleri mevcut olup blokzincir teknolojisinin

bu problemlere çözüm getirme potansiyeli bulunmaktadır. BCTR tarafından 2020'de yayınlanan bir çalışmaya göre, blokzincirin aşağıda listelenen konularda bankacılık ve finans sektörü için katma değer sağlayabileceği düşünülmektedir:

- Bankaların kripto para saklaması ve kabul etmesinin yaygınlaşması, kripto paraların daha yaygın bir ödeme aracı ve yatırım ürünü haline gelmesi, ortak veya ülke bazlı mevzuatların oluşturulması,
- Merkez bankalarının dijital para çalışmalarının hızlanması,
- Token ekonomisinin gelişerek, farklı teminat ve finansman seçeneklerinin oluşması,
- Tedarik zincirindeki satıcı, alıcı, tarafların bankaları, nakliyeciler, sigorta şirketi gibi aktörlerin işlemle ilgili verilerinin dağıtık bir veri tabanında ve şeffaf bir şekilde paylaşılmasını ve saklanmasını sağlayan uygulamaların yaygınlaşması,
- Dış ticaret işlemlerinde mevcutta yapılan para transferinden belge alışverişine kadar birçok adımının manuel süreçlerle yürütüldüğü yapının blokzincir tabanlı platformlarda hızlı ve şeffaf olarak yapılması, bu sayede şirketlerin finansmana ve ihracat için daha fazla müşteriye ulaşması ve işlem hacimlerinin büyümesi,
- Dijital kimliğin hem kurumlar hem regülatörler tarafından öncelikli konulardan biri olarak ele alınması,
- Kredi ve sigorta süreçlerinin daha basit ve hızlı hale gelmesi,
- Alternatif kredi platformlarının oluşması,
- Belge ve sertifika doğrulama ile ilgili uygulamaların geliştirilmesi,
- Hızlı ve güvenli ödeme yöntemleri ve sistemleri,
- Küçük ve orta boy işletmeler için satın alma ve satıcı-alıcı platformlarının oluşması,
- Girişimciler ve KOBİ'ler için kitle fonlaması uygulamaları (BCTR, 2020).

Blokzincir teknolojisinin fayda sağlayacağı olası süreçlerin başında gösterilen "müşteriyi tanıma", finans hizmetlerinden yararlanmak isteyen bir müşteri ile ilgili tüm finansal kuruluşların yürütmesi zorunlu en kritik süreçlerden biridir. Finansal kurumların müşteri hakkında yeterince bilgiye sahip olmaları kredi tahsis ve izleme süreçlerinin iyileştirilebilmesi ve tahsil edilemeyen kredilerin oluşmaması için müşteriye ilişkin toplanan verinin kalitesinin artırılması önem arz etmekte ve blokzincir teknolojisi müşteri verilerinin gerekirse müşterilerin de onayı ile yardımcı olma potansiyeli taşımaktadır. Kurulacak blokzincir ağında her bir finansal kuruluşun müşteri ile ilişkili oluşturduğu veriler özetlenip şifrelenerek saklanabileceği gibi, bu verilere ek olarak müşterinin büyük verisinin de saklanabileceği çözümler değerlendirilmektedir (Guo & Liang, 2016).

4 Merkezi Olmayan Finans (DeFi) Kavramı ve TVL Tahmini

DeFi yani merkezi olmayan finans (Decentralized Finance) kavramı pek çok girişimin ortaklaşa kurdukları, vizyonu silolar halinde organize olmuş geleneksel finansal altyapıları değiştirmek olan akıllı kontratları kullanan bir protokol ve açık bir topluluk olarak tanımlanmaktadır. Akıllı kontratlar ile işlemlerin gerçekleşmesi, sadece para transferlerinde değil, ikinci önemli kullanım alanı olan kredi alma verme fonksiyonlarını da merkeziyetsiz finans uygulamaları üzerinden yapılabilmesini sağlamıştır (Sert, 2020: 17). Forster (2018), DeFi'nin ana prensiplerini 3 başlıkta açıklamıştır:

- Birlikte çalışabilirlik (interoperability) ve açık kaynak: Bütün DeFi projeleri analiz ve yapım aşamasında karşılıklı kullanılabilir olmaya dikkat edilecek şekilde dizayn edilmelidir. Uygulama kodları herkese görünür bir şekilde açık kaynak kodu platformlarına konulmalıdır. Böylece bütün projelerin daha kuruluşları sırasında birbirlerini inceleyerek sonraki aşamalarda birlikte nasıl çalışabilecekleri ile ilgili ortak bir bilinç oluşturmak.
- Ulaşılabilirlik ve finansal kapsayıcılık: İnternete bağlanabilen herkesin ulaşabileceği bir finansal sistem kurmak için emek vermek. Aynı şekilde "değer" in (ya da bir varlığın) kişinin coğrafi konumundan bağımsız olarak dünyada serbestçe dolaşabilmesini sağlamak.
- Finansal şeffaflık: Finansal hizmetlerin şeffaf olmayan merkezi yapılarda tutulması yerine kişilerin verilerinin mahremiyeti konusunu saklı tutmak kaydıyla tüm piyasa bilgisinin bütün kullanıcılara açık olduğu bir sistem inancı.

Bir projenin DeFi olarak kabul edilmesi için gereken 5 özellik bulunmaktadır:

- 1) Sansür Direnci (Censorship Resistance): Platformda yer alan tokenların velayeti, aktarımı ve değiş-tokuşu ağı bakımından sorumlu proje ekibi tarafından kısıtlanamaz.
- 2) Programlanabilir Varlıklar: Üründe sunulan alınan varlıklar, asıl yaratıldıkları merkezi olmayan ağdaki tüm özelliklerine DeFi ürünü içinde de sahip olmalıdır.
- 3) Takma Ad (Pseudonymity): Merkezi olmayan finansal uygulamalar, işlemlerin imzalanması ve kimlik doğrulaması için en yeni web standartlarından (Web 3.0) yararlanabilmelidir.

- 4) Şeffaf ve itimatsız (trustless): Bir DeFi ürünü büyük, merkezi, borsalara ait cüzdanları desteklenmemelidir. DeFi projesindeki bir varlığın mevcut emanetçisi her zaman blokzincirinde doğrulanabilir olmalı ve velayeti sadece akıllı sözleşmeleri ve cüzdanları içermelidir. Akıllı bir sözleşmenin kodu açık kaynaklı olmalıdır.
- 5) İzinsiz (Permissionless): Platform büyük, merkezi bankacılık otoriteleri tarafından onaylanan uygulamalara ihtiyaç duymadan herkesin uygulama geliştirmesine izin vermelidir (John & Lundy-Bryan, 2019: 4).

DeFi hareketinin öncülerinden olan MakerDAO örneğine bakıldığında, kullanıcılarına tamamen otonom olarak çalışan dijital ortamda bir borçlandırma mekanizması sunduğu görülmektedir. MakerDAO kullanıcıların kendi başlarına kredi yaratabilecekleri bir platformdur. Çalışma yapısı olarak sistemdeki kullanıcılar sahip oldukları kripto paraları teminat olarak verip, karşılığında MakerDAO sisteminin stabil parası olan DAI cinsinde borç alıyorlar. Aldıkları DAI'leri kripto para borsalarında 1 DAI = 1 ABD Doları olacak şekilde satıp, bu yöntemle elde ettikleri parayı istedikleri gibi kullanabiliyorlar. Teminatları borçlarını karşıladığı sürece DAI'lerini belli bir faiz ödeyerek diledikleri müddetçe tutabiliyorlar. Sonrasında istedikleri zaman borsadan DAI satın alıp MakerDAO'ya DAI'leri verip borçlarını kapatıyor ve başlangıçta koydukları teminatlarını geri alabiliyorlar. Sistemin işleyişi için alınması gereken faiz oranları gibi kritik kararlar da bir merkezden veya otoriteden değil, sistemdeki kullanıcılar tarafından oylama yöntemi ile alınmakta (Fintech İstanbul, 2020).

Kullanıcılar açısından bakıldığında, DeFi alanındaki platformların ve ürünlerin deneysel ve yeni olduğu hep akılda tutulmalıdır. Kullanılan akıllı kontratlar ve kullanıcı arayüzleri bir yazılımcı ekibi tarafından geliştirilmektedir, ne kadar test edilse de tüm senaryoların test ortamlarda denenip öngörülmesi mümkün olmadığından bu sistemlerde gerçek kullanımda sorun çıkması olasılığı mevcuttur. Sorunlar ortaya çıkıp çözüldükçe geliştirilen uygulamalar daha “kurşun geçirmez” bir hale gelmektedir.

Ulusal ve uluslararası rekabetle başa çıkabilmek ve ayakta kalabilmek için teorik finans bilgilerinin yanında alandaki güncel gelişmelerin ve yöntemlerin de takip edilmesi gerekmektedir (Cerit vd., 2013). Alandaki en yıkıcı gelişmelerden olan Blokzincir teknolojisinin derinden etkileyeceği alanların başında finans sektörü gelmektedir. DeFi yani merkezi olmayan, merkeziyetsiz finans; bir banka gibi araçlara ihtiyaç duymayan bunun yerine çevrimiçi blok zinciri teknolojisini kullanan, otomatik, uygulanabilir anlaşmalar sunan akıllı sözleşmeleri kullanan finansal hizmetleri ifade eder. DeFi, birden fazla türde finansal hizmet ve ürün oluşturmak için merkezi olmayan ağların ve açık kaynaklı yazılımların kullanımını teşvik eden hareket olarak tanımlanabilir. Buradaki fikir, izinsiz blok zincirleri ve diğer eşler arası (P2P) protokoller gibi şeffaf ve güvensiz bir çerçevede finansal yazılımlar geliştirmek ve işletmektir.

DeFi'nin en büyük üç işlevi aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Parasal bankacılık hizmetleri oluşturma (örneğin, stabil koin ihraç etme),
- Borç verme ve borç alma platformları sağlamak,
- Merkeziyetsiz borsa, token'laştırma platformları, türevler ve tahmin piyasaları gibi gelişmiş finansal araçların etkinleştirilmesi (Popescu, 2020).

Ay, Yıl	TVL (Milyon \$)	Ay, Yıl	TVL (Milyon \$)
Ocak 18	80.1	Ağustos 19	459.6
Şubat 18	83.6	Eylül 19	506.5
Mart 18	81.3	Ekim 19	543.0
Nisan 18	106.6	Kasım 19	635.4
Mayıs 18	165.3	Aralık 19	660.4
Haziran 18	157.4	Ocak 20	768.8
Temmuz 18	198.2	Şubat 20	1068.1
Ağustos 18	171.1	Mart 20	743.6
Eylül 18	180.5	Nisan 20	763.8
Ekim 18	210.7	Mayıs 20	926.0
Kasım 18	217.6	Haziran 20	1328.9
Aralık 18	206.7	Temmuz 20	2743.3
Ocak 19	277.2	Ağustos 20	5692.9
Şubat 19	296.7	Eylül 20	9750.6
Mart 19	342.8	Ekim 20	11039.7
Nisan 19	416.1	Kasım 20	11851.4
Mayıs 19	473.0	Aralık 20	14345.5
Haziran 19	529.1	Ocak 21	23566.6
Temmuz 19	492.4	Şubat 21	39396.8

Tablo 1: 01.2018-02.2021 tarihleri arası DeFi platformlarında tutulan aylık ortalama TVL değerleri **Kaynak:** Defi Pulse web sitesi

DeFi platformlarında kullanılan akıllı sözleşmelerde tutulan toplam paraların değeri TVL denilen ingilizcesi “Total Value Locked” olan parametre ile izlenmektedir. 2018 yılından 2021’nin 2. Ayında kadar her günün TVL değerlerine bakılmış ve aylık TVL değerlerinin ortalaması hesaplanıp Tablo 1’de verilmiştir.

DeFi platformlarında tutulan TVL değerlerinin ileriye yönelik tahminlemesi yapay zeka algoritmaları ile yapılmıştır. Tahminlerinin geleneksel istatistik temelli yöntemlere kıyasla daha iyi sonuçlar vermesi nedeniyle analizlerde yapay sinir ağları algoritmalarından sıklıkla faydalanılmaktadır (Sevim vd., 2014). Yapay sinir ağlarının klasik metotlardan ayıran nokta, değişkenler arasındaki ilişkilerin tanımlama ihtiyacı bulunmadan, kullanıcının sadece girdi/çıktıları belirlemesi ve sistemin kendi içinde, önceki verilerden faydalanarak kendi kendini eğitip öğrenmesidir. Mimari olarak yapay sinir ağları girdi katmanı, ara katman ve çıktı katmanından oluşmaktadır (Tan & Dihardjo, 2001). Aktivasyon fonksiyonu, eğitim algoritması, verilerin dönüşüm veya normalizasyonu için kullanılan metod, eğitim ve test data setleri, seçilecek performans ölçüm kriteri vb. kararlar modeli oluştururken belirlenmesi gereken önemli hususlardandır. Yapay sinir ağları ile tahmin yapmadan önce eğitilmeleri gereklidir. Çoğunlukla tercih edilen eğitim metodu, geri yayılma algoritmasıdır (Zhang vd., 1997).

MATLAB proramı ile analiz yaparken eğitim seti olarak verilerin 3’te 2’si kullanılmış, test ve sınama (validasyon) için ise 6’da 1’i seçilmiştir. Gizli katman sayısı, girdi sayısının karesi alınarak kullanılmıştır. Ağ eğitimi için Levenberg-Marquardt (Lm) geriye yayılma algoritması (TrainLm) yapay sinir ağlarının eğitiminde sağlamış olduğu hız ve kararlılık sebebiyle tercih edilmiştir. Bu algoritma yapısı gereği ikinci dereceden türev gerektiren bir algoritma olduğundan, öğrenme hızını belirgin bir şekilde artırmaktadır (Wilamowski & Chen, 1999). Uygulamada aktivasyon fonksiyonu olarak en çok kullanılan “logsig” fonksiyonu ve eğitim algoritması olarak da “trainlm” kullanılmıştır. Performans ölçümü için hata kareleri ortalaması (MSE) seçilmiş, performans verileri stabil olana kadar eğitime MATLAB programı üzerinden devam edilmiştir.

DeFi platformlarında tutulan TVL metriği olarak 2018-2021 yılı 2. ayına kadar olan aylık TVL ortalamalarının gelen 3 ay için tahmin değerleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir:

Ay, Yıl	TVL (Milyon \$)
Mart 21	42630.0
Nisan 21	34076.6
Mayıs 21	15987.1

Tablo 2: 2021 Mart, Nisan, Mayıs Ayları İçin Tahmini aylık ortalama TVL değerleri

5 Sonuç ve Öneriler

Blokzincir teknolojisinin derinden etkileyeceği alanların başında finans sektörü gelmektedir. Blokzincir bazı sistemlerin ana amacı iki taraf arasında yapılan işlemlerde merkezi bir aracının sağladığı “güven” hizmetini coğrafi olarak dünya üzerinde dağıtık olarak çalışan makinelerle yaymak ve bu sayede güvene duyulan ihtiyacı tek bir aracının, gücün ve merkezin tekelinden kaldırmaktır. Farklı yerlerde çalışan makineler kendilerine verilen emirleri yani komutları gerekli koşullar oluştuğu anda kimseye sormadan otomatik olarak gecikmesiz bir şekilde yerine getirirler. Koşullar oluştuğunda işlemlerin gerçekleşmesini sağlayan yapılar "Akıllı Kontrat" olarak isimlendirilen, bu makinelerin çalıştırması için geliştirilmiş özel direktiflerdir. Finans piyasasındaki mevcut aktörlerin ana rolü aracılık yapmaları ve güveni teşkil etmeleri idi. Dolayısıyla blokzincir bazı sistemlerde akıllı kontratların gelmesiyle ve akıllı kontratları kullanan yeni uygulamaların geliştirilmesiyle bu aktörler için yakın gelecekte varoluşsal bir tehdit oluştuğu görülmektedir (Sert, 2020: 15).

Finansal işlemlerin en basit ve temel olanı kişiler arası para transferidir. "Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi" başlıklı teknik çalışma, bir dizi matematik ve teknolojinin imkanlarını kullanan uygulamayı Bitcoin ile bizlere sunmuş, arkasından binlerce kripto para yaratılmış ve para transferlerinde yeni bir yapının temelini atmıştır. Dünya üzerinde herhangi bir otoriteye, merkeze ya da ülkeye bağlı olmayan, aracısız ve bireyden bireye para transferine imkan tanıyan kripto para sistemi, bazı dezavantajları olmasına rağmen sağladığı kolaylık ve avantajları sebebiyle tasarruf sahiplerince oldukça rağbet görmektedir. kripto para sisteminin yatırımcılarına sağladığı başlıca avantajları arasında yapılan işlemlerin elektronik ortamda tüm kullanıcıların kayıt defterine tutuluyor olması ve kayıtların değiştirilememesi, para transferinde üçüncü kişileri veya kurumları aradan çıkararak işlem maliyetini sıfıra indirmesi, ülkeler arası para transferinde dahi aracısız ve çok hızlı işlem sağlaması sayılabilir (Uçkun & Dal, 2021: 156). Özellikle ülkelerarası fon transferlerinde kullanılan Swift sistemi hem yüksek maliyetli olması hem yavaş hem de bazı ülkeler için erişimin olmaması gibi kullanıcılar açısından çeşitli zorluklar barındırmaktadır. Dolayısıyla merkezi olmayan yapılar tarafından ilk olarak fethedilmeye çalışan alan para transferleri olmuştur.

Bankacılık, eşten eşe borçlanma ve dağıtık yapıli kredi sistemleri, tedarik zinciri, elektronik oylama sistemleri, noterlik müessesesi, akreditif işlemleri, nesnelerin interneti, değerli belgelerin yaratılması, transferi ve saklanması, e-ticaret ve ödemeler, online müzik sektörü, menkul kıymet aracılık ve saklama hizmetleri, takasbank ve borsalar, sağlık hizmetleri, kimlik yönetim sistemleri, bağış sistemleri ve mikro ödemeler, telif hakları, paylaşım ekonomisi,

orijinal ürünler için kronolojik kayıt gibi ve bunlar gibi aracılık faaliyeti yapan bir çok sektör blokzincir sistemine entegre edilebilmektedir (Mete, 2019).

Blokzincir bazlı girişimler finansın her alanında mevcut sistemlere karşı yenilikler çıkarmaya çalışırken bunların arasında basit, yüksek maliyetli ve de geniş kitlelerin kullandığı alanlarda çalışan girişimlerin başarı şansı daha yüksek olacaktır (Sert, 2020: 16). Özetle, Bitcoin eşten eşe elektronik nakit sistemi iken DeFi ise, eşten eşe bir elektronik finansal araç sistemidir. DeFi uygulamalarına ilgi gün geçtikçe artmakta ve bu platformlarında tutulan para miktarı da yükselmektedir. Son kullanıcı açısından bakıldığında akılda tutulması gereken husus DeFi alanındaki platformların ve ürünlerin deneysel ve yeni olduğudur. Bazı projelerde ise kişilerin ve ekiplerin kötü niyetli davranması neticesinde kullanıcıların platforma koydukları paraların çalındığı da görülmektedir. Denetlenmemiş akıllı kontratlara sahip, yüksek getiri vaad eden projelere karşı dikkatli olunmalıdır. Platformlarda kullanılan akıllı kontratlar ve kullanıcı arayüzleri bir yazılımcı ekibi tarafından geliştirilmektedir, ne kadar test edilse de tüm senaryoların test ortamlarda denenip öngörülmesi mümkün olmadığından bu sistemlerde gerçek kullanımda sorun çıkması olasılığı mevcuttur. Sorunlar ortaya çıkıp çözüldükçe geliştirilen uygulamalar daha “kurşun geçirmez” bir hale gelmektedir.

Çalışmada DeFi platformlarında tutulan ve TVL kısaltması ile bilinen platformlardaki kilitli toplam parayı sembolize eden değer hakkında yapay zeka algoritmaları kullanılarak geleceğe yönelik tahminleme yapılmıştır. Önümüzdeki aylarda da bu değer 2021 yılı Mart ayı için artma eğilimi göstereceği, ardından azalacağı yapılan tahmin sonuçlarında görülmüştür. Her sektörün yapısı ve dinamikleri farklı olduğundan değerlendirme yaparken, yapay sinir ağları algoritmalarının çok parametreliliği unutulmamalı ve göreceli olarak daha az sayıda varsayıma sahip olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple geçmiş verileri ve deseni çok iyi öğrenmesine karşılık, bu kadar volatil ve yeni olan bir teknolojiye gelecek dönemler için hatalı genellemeler yapma riski mevcuttur.

Bu araştırma Türkiye’de DeFi platformlarını büyüklük parametrelerinden biri olan toplam kilitli miktar yani TVL parametresi üzerine yapay sinir ağları kullanarak tahminleme yapan ilk uygulamayı içermektedir. DeFi uygulamaları üzerine daha fazla çalışma yapılması ihtiyacı olduğu açıktır. Çalışmadaki analizler bundan sonraki yapılacak çalışmalara yol göstermek amacı ile yapılmıştır, diğer araştırmacılar farklı göstere ve rasyolar ekleyerek analizleri genişletebilir, farklı method ve algoritmalar kullanabilir ve yeni modelleri ihtiyaçları doğrultusunda geliştirebilirler.

Kaynakça

- Alınacak, B. (2018). Kripto Paraların Dünya ve Türkiye’deki Güncel Durumu Üzerine Bir İnceleme. *Research Studies Anatolia Journal*, 2(4), 21-30.
- Asrav, E. A. (2019). Sanal Para Düzenekleri ve Merkez Bankacılığına Muhtemel Etkileri. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Programı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B. & Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), 247-262.
- Auer, R. & Claessens, S. (2018). Regulating Cryptocurrencies: Assessing Marketreactions. *BIS Quarterly Review*, September. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1809f.pdf
- Avgouleas, E., & Kiayias, A. (2020). The Architecture of Decentralised Finance Platforms: A New Open Finance Paradigm. *Edinburgh School of Law Research Paper*, (2020/16). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3666029
- BCTR (2020). Blockchain Türkiye, Covid-19 Sonrasında Bizi Bekleyenler ve Blockchain’in Yeni Dönemdeki Yeri. Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu TBV Vakfı. <https://bctr.org/wp-content/uploads/2020/06/Covid19-Blockchain-Makale-BCTR.pdf>
- Defi Pulse web sitesi. <https://docs.defipulse.com/api-docs-by-provider/defi-pulse-data/total-value-locked/total-value-locked>
- Derindağ, Ö. F. & Altay, H. (2020). Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bağlamında COVID-19 Pandemisi: Küresel ve Ulusal Öngörüler. *Iğdır Üniversitesi Journal of Social Sciences*, Ek sayı Ekim 2020, 145-168.
- Derviş, N. Ş. (2020). Blockchain Teknolojisinin Kullanımında Fintech Ekosisteminin Rolü: Türkiye ve Malta Örneği. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, İstanbul.
- Di Pierro, M. (2017). What is the blockchain? *Computing in Science & Engineering*, 19(5), 92-95. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2017.3421554>
- Ece, E. (2019). Sanal Para Örneği Bitcoin’in Finansal Piyasalar Üzerine Etkileri. T.C. Batman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Batman.
- Fintech İstanbul (2020). Merkeziyetsiz Finans ve Maker DAO–1 yılda neler değişti? <https://fintechistanbul.org/2020/05/21/merkeziyetsiz-finans-ve-maker-dao-1-yilda-neler-degisti>

- Forster, B. (2018). Opening & DeFi. <https://medium.com/defi-network/opening-defi-42a5afdb71e0>
- Gudgeon, L., Perez, D., Harz, D., Livshits, B., & Gervais, A. (2020, June). The decentralized financial crisis. In *2020 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)* (pp. 1-15). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVCBT50464.2020.00005>
- Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial innovation*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>
- Günen, E. (2018). İnternetin Yeni Çağı: Blockchain. *Fintechtime*, 8, 36-71.
- Güven, V. & Şahinöz, E. (2018). Blok Zincir Kripto Paralar Bitcoin. İstanbul: Kronik Kitap.
- Harvey, C. R., Ramachandran, A., & Santoro, J. (2021). *DeFi and the Future of Finance*. John Wiley & Sons.
- Hong Kong Monetary Authority (2016). Whitepaper On Distributed Ledger Technology. Hong Kong: Hong Kong Monetary Authority. http://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/-key-functions/finanicalinfrastructure/-Whitepaper_On_Distributed_Ledger_Technology.pdf
- John, J. & Lundy-Bryan, L. (2019). Mapping Decentralized Finance (DeFi). Outlier Ventures. <https://outlierventures.io/wp-content/uploads/2019/06/Mapping-Decentralised-Finance-DeFi-report.pdf>
- Karahan Ç. & Tüfekçi A. (2020). Blokzincir Teknolojisinin Dijital Kimlik Yönetiminde Kullanımı: Bir Sistemik Haritalama Çalışması, *Journal of Polytechnic*, 23(2), 483-496, <https://doi.org/10.2339/politeknik.654503>
- Karaköse, İ. S. (2017). Elektronik Ödemelerde Blok Zinciri Sistematiği ve Uygulamaları. Erciyes Üniversitesi, S.B.E. Yayınlanmamış Y. L. Tezi, Kayseri: Erciyes.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System. Bitcoin Whitepaper. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Özcan, D. (2021). Blokzincir Mimarisi ve Merkezi Olmayan Uygulamalar. Pusula Yayıncılık, 2. Baskı.
- Özhan, M. (2019). 2008 Küresel Finansal Krizinin Türk Bankacılık Sektörü Üzerindeki Etkileri. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul
- Popescu, A. D. (2020). Decentralized finance (defi)–the lego of finance. *Social Sciences and Education Research Review*, 7(1), 321-349.
- Ramos, D. & Zanko, G. (2021)., A Review of Decentralized Finance as an Application of Increasing Importance of Blockchain Technology. <https://aibc.world/en/aibc/a-review-of-the-current-state-of-decentralised-finance-as-a-subsector-of-the-cryptocurrency-market-0>
- Salami, I. (2020). Decentralised finance: the case for a holistic approach to regulating the crypto industry. *Journal of International Banking and Financial Law*, 35(7), 496-499.
- Salihoğlu, E. (2018). Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi – Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü.
- Say, C. (2015). 5 Soruda Blok Zinciri. BKM Bankalararası Kart Merkezi.
- Schär, F. (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-based Financial Markets. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3571335
- Sefa, M. (2019). Blok Zincir Sistemlerinin Finans Piyasalarındaki Yeri ve Kripto Paralarda Fiyat Balonlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü Sermaye Piyasası Anabilim Dalı, Sermaye Piyasası Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Sert, T. (2020). Sorularla Blockchain. Türkiye Bilişim Vakfı, <https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Sorularlablockchain.pdf>
- Sert, T. (2021). CeFi'den DeFi'ye. Merkeziyetsizleştirmediklerimizden misiniz? <https://turansert.com/genel/2020/08/13/cefi-den-defiya-merkeziyetsizlestirmediklerimizden-misiniz.html>
- Sevim, C., Oztekin, A., Bali, O., Gumus, S., & Guresen, E. (2014). Developing an early warning system to predict currency crises. *European Journal of Operational Research*, 237(3), 1095-1104.
- Shukur, E. (2008). 2008 Küresel Krizinin Türk Ekonomisine Etkileri ve Krizi Önlemek Amacıyla Uygulanan Maliye Politikaları. İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, İstanbul.
- Tan, C. N. W. & Dihardjo, H. (2001). A study on using artificial neural networks to develop an early warning predictor for credit union financial distress with comparison to the probit model. *Managerial Finance*, 27(4), 56-77.

- Uçkun, N., & Lokman, D. A. L. (2021). Kripto Para Yatırımcılarında Finansal Risk Toleransı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (89), 155-170. <https://doi.org/10.25095/mufad.852118>
- Usta, A. & Doğantekin, S. (2018). Blockchain 101. BKM Bankalararası Kart Merkezi.
- Wang, L., Shen, X., Li, J., Shao, J., & Yang, Y. (2019). Cryptographic Primitives in blockchains. *Journal of Network and Computer Applications*, 127(1), 43-58.
- Wef (2015). WEF Survey Report, Deep Shift: Technology Tipping Points and Societal Impact. Geneva: World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping-Points_report_2015.pdf
- Wilamowski, B. M., Chen, Y., & Malinowski, A. (1999). Efficient algorithm for training neural networks with one hidden layer. In *IJCNN'99. International Joint Conference on Neural Networks. Proceedings (Cat. No. 99CH36339)* (Vol. 3, pp. 1725-1728). IEEE.
- Worldbank (2020). Payment aspects of financial inclusion in the fintech era. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/230091592918282222/pdf/Payment-Aspects-of-Financial-Inclusion-in-the-Fintech-Era.pdf>
- WTO (2018). The future of world trade: How digital technologies are transforming global commerce. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/world_trade_report18_e_under_embargo.pdf
- Wüst, K. & Gervais, A. (2017). Do You Need a Blockchain? Department of Computer Science, ETH Zurich, Switzerland.
- Yavuz, M. S. & Suyadal, M. (2020). Girişimciliğin Finansmanında Initial Coin Offering (ICO) Yöntemi ve Alternatif Finansman Yöntemleriyle Karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 63-84.
- Yoo, S. (2017). Blockchain Based Financial Case Analysis and its Implications. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(3), 312-321.
- Zetzsche, D. A., Arner, D. W., & Buckley, R. P. (2020) Decentralized Finance (DeFi). *Journal of Financial Regulation*, 6, 172–203, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3539194>
- Zhang, G., Patuwo, B. E., & Hu, M. Y. (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. *International journal of forecasting*, 14(1), 35-62.