



EKONOMİ ve FİNANSAL ARAŞTIRMALAR DERGİSİ

**Journal of Economics
and Financial Researches**

2023

Cilt (Volume) 5 - Sayı (Issue) 2

e-ISSN: 2757-6043

Yıl/Year: 2023

Cilt/Volume: 5 Sayı/Issue: 2

Yayın Türü / Type of Publication: Süreli ve Hakemli Yayın / Refereed

Yayın Aralığı / Frequency: 6 Aylık/6 Month – Aralık/Haziran - December/June

Yayıncı / Publisher: Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Derneği / Economics and Financial Research Association
e - ISSN: 2757-6043

<https://www.jeafr.com/>



Editör Kurulu / Editorial Board

Baş Editör / Editor in Chief: Prof. Dr. Şenol BABUŞCU

Editör / Editor: Prof. Dr. Adalet HAZAR

Editör / Editor: Prof. Dr. Ersan ERSOY

Dil Editörü / Language Editor: Dr. Bade EKİM KOCAMAN

Bilim Kurulu / Advisory Editorial Board

Prof. Dr. Veli AKEL

Erciyes Üniversitesi / Erciyes University

Prof. Dr. Ahmet AKSOY

Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Coşkun Can AKTAN

Dokuz Eylül Üniversitesi / Dokuz Eylül University

Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ

TOBB ETÜ / TOBB University of Economics & Technology

Prof. Dr. Erdiç ALTAY

İstanbul Üniversitesi / İstanbul University

Prof. Dr. Erhan ASLANOĞLU

Piri Reis Üniversitesi / Piri Reis University

Prof. Dr. Hakan AYGÖREN

Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University

Prof. Dr. Semih BÜKER

Ufuk Üniversitesi / Ufuk University

Prof. Dr. Metin COŞKUN

Anadolu Üniversitesi / Anadolu University

Prof. Dr. Dilek DEMİRHAN

Ege Üniversitesi / Ege University

Prof. Dr. Mete DOĞANAY

Çankaya Üniversitesi / Çankaya University

Prof. Dr. Niyazi ERDOĞAN

Ufuk Üniversitesi / Ufuk University

Prof. Dr. Onur GÖZBAŞI

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi / Nuh Naci Yazgan University

Prof. Dr. Refet GÜRKAYNAK

Bilkent Üniversitesi / Bilkent University

Prof. Dr. Erk HACIHASANOĞLU

Abdullah Gül Üniversitesi / Abdullah Gül University

Prof. Dr. Yalçın KARATEPE

Ankara Üniversitesi / Ankara University

Prof. Dr. Turhan KORKMAZ

Mersin Üniversitesi / Mersin University

Prof. Dr. Mustafa Hayri KOZANOĞLU

Altınbaş Üniversitesi / Altınbaş University

Prof. Dr. İlhan KÜÇÜKKAPLAN

Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University

Prof. Dr. C. Coşkun KÜÇÜKÖZMEN

İzmir Ekonomi Üniversitesi / İzmir University of Economics

Prof. Dr. M. Başaran ÖZTÜRK

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi / Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Nihat SOLAKOĞLU

Çankaya Üniversitesi / Çankaya University

Prof. Dr. Berna TANER

Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Sadi UZUNOĞLU

Trakya Üniversitesi / Trakya University

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi süreli ve uluslararası hakemli bir dergidir. Yayımlanan yazıların tüm sorumluluğu yazarlara aittir. Taradığımız İndeksler: ASOS İndeks, CiteFactor, Scientific Indexing Services, ResearchBib, Google Scholar, İdealonline, EuroPub Index, Index of Academic Documents (IAD).

Yayımlanan eserler Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



Adres / Adress : 100. Yıl Mahallesi Nenehatun Caddesi No:42/2 Küçükcesat Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone : +90 (312) 446 58 01 – 02

E-Posta / E-Mail: jefrjournal@gmail.com

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Yayın Politikası / Publication Policy / iii-iv

Bu Sayıda Katkısı Olan Hakemler / Referees of This Issue / v

Araştırma Makaleleri / Research Papers

Türk Havalimanlarının Finansal Performanslarının Kümeleme Analizi Yöntemiyle İncelenmesi / The Examination of Financial Performance of Turkish Airports Using Cluster Analysis Method / Sayfalar: 109-121 /pp: 109-121

İsmail Çağrı ÖZCAN

Finansal Yapı ve Sahiplik Yapısının Finansal Performans Üzerine Etkisi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Uygulama / The Effect of Financial Structure and Ownership Structure on Financial Performance: Application on the Turkish Banking Sector / Sayfalar: 122-138 /pp: 122-138

Gamze TAŞTEMEL & Yasemin Deniz KOÇ

Altın Fiyatı Üzerinde MACD İndikatörünün Test Edilmesi / Testing The MACD Indicator on Gold Price / Sayfalar: 139-149 /pp: 139-149

Hidayet GÜNEŞ

Döviz Piyasası Baskı Endeksi ile Kur Krizi Dönemlerinde Tepki Veren Sanayi Şehirlerinin Elektrik Tüketim Miktarı ile Belirlenmesi / Analysis of Turkey's Industrial Cities Based on Electricity Consumption Amount with the Crisis Indicator Index of Currency Market Turbulence / Sayfalar: 150-167 /pp: 150-167

Savaş TARKUN

Financial Performance Analysis of Multi-Branch Banks with Integrated MPSI-MARA Model: The Case of Türkiye / Bütünleşik MPSI-MARA Modeliyle Çok Şubeli Bankaların Finansal Performans Analizi: Türkiye Örneği / Sayfalar: 168-188 /pp: 168-188

Naci YILMAZ

YAYIN POLİTİKASI

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi'nde sadece ekonomi ve finans alanlarındaki çalışmalar yayımlanmaktadır.

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi, bu alanda akademisyenlerce yapılmış olan bilimsel nitelikli çalışmaların konuyla ilgili kesime ulaştırılabileceği bir ortam oluşturmayı hedeflemektedir.

Yılda 2 kez online olarak yayınlanmakta olan derginin yayın ayları Haziran ve Aralık'tır.

Dergide Türkçe ve İngilizce makaleler yayımlanmaktadır.

Dergiye gönderilecek makaleler daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.

Dergiye gönderilen makalelerin yazım kurallarına uygun olması gerekmektedir.

Dergiye gönderilen makalelerde "Yayın Etiği", "Araştırma Etiği" ve "Yasal/Özel izin belgesi alınması" ile ilgili kurallarda, ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tavsiyeleri ile COPE'un (Committee on Publication Ethics) Editör ve Yazarlar için Uluslararası Standartları dikkate alınmalıdır.

Dergiye gönderilen makaleler için intihal taraması yapılmakta ve benzerlik oranı % 20 ve daha fazla olan makaleler reddedilmektedir.

Dergiye gönderilen bir makalenin editoryal değerlendirme süresi 5 gün, hakem değerlendirme süresi ise 3 aydır.

Dergiye gönderilen makaleler, öncelikle şekil, içerik, literatüre katkı vb. yönlerden editörler tarafından değerlendirilir. Editoryal değerlendirme sonucunda uygun bulunan makaleler hakem değerlendirme sürecine alınır.

Makale değerlendirme sürecinde kör hakemlik sistemi kullanılmakta olup, hakemler ve yazar(lar) birbirlerinin kimlikleri hakkında bilgi sahibi olamamaktadır.

Yayın politikamıza, yazım kurallarımıza ve etik kurallara uygun olan makaleler, değerlendirilmek üzere iki hakeme gönderilir. Hakem değerlendirme süreci sonunda, iki hakemden de kabul alan makaleler yayına kabul edilebilir. Hakemlerden birinin makaleye ret vermesi durumunda, makale üçüncü bir hakeme gönderilir. Üçüncü hakemin görüşüne göre makalenin kabul veya reddine karar verilir.

Dergiye gönderilen makalelerde araştırma ve yayın etiğine uyulmalıdır.

Etik kurul izni gerektiren çalışmalarda, izinle ilgili bilgilere (kurul adı, tarih ve sayı no) yöntem bölümünde ve beyanların yer aldığı yerde yer verilmelidir.

Etik kurul izni gerekiyorsa Etik Kurul İzin Belgesi, etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalarda ise Etik Kurul İznine Gerek Olmadığına Dair Beyan Formu ile Araştırmacı Katkı Oranı ve Çıkar Çatışması Beyan Formu makale dosyası ile birlikte gönderilmelidir. Ayrıca örnek makale şablonunda yer aldığı şekilde; araştırma ve yayın etiğine, araştırmacı katkı oranına ve çıkar çatışmasına ilişkin beyanlar ile varsa destek ve teşekkür beyanlarının belirtmesi gerekmektedir.

Dergiye gönderilen ve yayımlanan makalelerle ilgili tüm yasal sorumluluk yazarlara aittir.

Yazarlardan ücret talep edilmez ve yazarlara telif ücreti ödenmez.

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi açık erişim politikası izlemektedir.

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY) ile lisanslanmıştır. Yazar eserin telif hakkını elinde tutar ve ilk yayımlama hakkını dergiye verir. Eser, yazarının belirtilmesi ve ilk yayımının bu dergide yapıldığının belirtilmesi koşuluyla diğerleri tarafından paylaşılmasına olanak veren Creative Commons lisansı altında lisanslanır. Yazarlar, makalenin yayınlandığı dergiye atıf yaparak makalelerinin yayınlandığı versiyonunu kurumsal bir arşive, kütüphaneye gönderebilirler. Lisans sahibine atıfta bulunarak eseri dağıtabilir, kopyalayabilir, üzerinde çalışmalar yapabilir, yine sahibine atıfta bulunarak türevi çalışmalar yapabilir veya buna benzer işler yapabilirler.

DergiPark sistemi üzerinden makale kabul edilmektedir.

İletişim: jefrjournal@gmail.com

Web Sayfası: www.jeifr.com

PUBLICATION POLICY

Only studies in the fields of economy and finance are published in the Journal of Economics and Financial Researches.

The Journal of Economics and Financial Researches aims to create an environment where scientific research of academics in this field can be delivered to the relevant parties.

The Journal is published online twice a year, in June and in December.

Articles written in Turkish and English are published in the Journal.

Articles that will be sent to the Journal should not have been published or sent for publication anywhere before.

Articles submitted to the Journal must comply with the spelling rules.

In the articles submitted to the journal, the recommendations of the ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) and the International Standards for Editors and Authors of COPE (Committee on Publication Ethics) shall be taken into consideration, regarding the rules on "Publication Ethics", "Research Ethics" and "Obtaining Legal/Special Permits".

Plagiarism checking is performed for the articles submitted to the journal and articles with a similarity rate of 20% or more are rejected.

The editorial evaluation period of an article submitted to the journal is 5 days, and the period for referee evaluation is 3 month.

The articles sent to the journal are evaluated by the editors in the first place, in terms of form, content, contribution to the literature, etc. As a result of the editorial evaluation, it is decided whether the articles will be included in the referee evaluation process.

In the article evaluation process, the blind review system is used and the referees and author (s) can not have information about each other's identities.

Articles that comply with our editorial policy, rules of writing and ethics are sent to two referees for evaluation. At the end of the referee evaluation process, articles that are approved by both referees can be accepted for publication. If one of the referees rejects the article, the article is sent to a third referee. Accepting or rejecting the article is decided upon the opinion of the third referee.

Research and publication ethics must be adhered to in the articles submitted to the journal.

In articles that require approval of the ethics committee, information about the consent (name of the board, date and number) should be included in the section of methodology of the article.

If ethics committee approval is required, Ethics Committee Permission Document shall be sent together with the article file. In case the article does not require ethics committee permission, Declaration Form Stating No Need for Ethics Committee Permission, and Author Contribution and Conflict of Interest Declaration Form shall be sent along with article file. Also, as included in the sample article template; statements regarding research and publication ethics, researcher contribution rate and conflict of interest, and if any, statements of support and acknowledgment shall be declared.

All the legal responsibility for the articles sent to and published in the Journal reside with the authors.

No fees are charged to authors and no royalties are paid to authors.

Journal of Economics and Financial Researches follows an open access policy.

Journal of Economics and Financial Researches is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY). The author retains the copyright of the work and grants the Journal right of first publication. The work is also licensed under a Creative Commons license, which allows it to be shared by others, with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal. Authors can post the published version of their article to an institutional repository or library with an acknowledgment of its initial publication in this journal. Licensees may copy, distribute, display and perform the work and make secondary works or similar studies based on it only if they give the author or licensor the credits (attribution) in the manner specified by these parties.

Articles are accepted through the DergiPark system.

Contact: jefrjournal@gmail.com

Web Page: www.jeafr.com

BU SAYIDA KATKISI OLAN HAKEMLER/ REFEREES OF THIS ISSUE

Yasin Erdem ÇEVİK	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Ankara Hacı Bayram Veli University
Ömer Serkan GÜLAL	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Nevşehir Hacı Bektaş Veli University
Süleyman KALE	Kırklareli Üniversitesi Kırklareli University
Yaşar KÖSE	Türk Hava Kurumu Üniversitesi Türk Hava Kurumu University
Şakir SAKARYA	Balıkesir Üniversitesi Balıkesir University
İlker SAKINÇ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ondokuz Mayıs University
Ulaş ÜNLÜ	Akdeniz Üniversitesi Akdeniz University
Koray YAPA	Uşak Üniversitesi Uşak University
Hasan Hüseyin YILDIRIM	Balıkesir Üniversitesi Balıkesir University
Hakan YILDIRIM	Amasya Üniversitesi Amasya University

Türk Havalimanlarının Finansal Performanslarının Kümeleme Analizi Yöntemiyle İncelenmesi*

İsmail Çağrı ÖZCAN^a

Öz

Çalışmanın amacı, kümeleme analizi yoluyla Türk havalimanlarını gruplandırarak, finansal değişkenleri baz alan bir performans ölçme yöntemini hayata geçirmektir. Bu kapsamda, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü tarafından işletilmekte olan ve henüz kısmen veya tamamen özelleştirilmemiş toplam 39 adet havalimanına ait finansal tablolardan ve faaliyet raporlarından elde edilen veriler kullanılarak (i) yatırım yönetimi (yıllık yatırım tutarının işletme gelirlerine oranı), (ii) maliyet verimliliği (işletme maliyetlerinin hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarına oranı), (iii) karlılık (işletme gelirlerinin işletme maliyetlerine oranı), (iv) sermaye verimliliği (apron kapasitesinin işletme gelirlerine oranı) ve (v) iş gücü sermaye verimliliği (hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarının çalışan sayısına oranı) için çeşitli finansal değişkenler hesaplanmıştır. Daha sonra 39 havalimanı kümeleme analizi yardımıyla benzer özelliklere sahip dört farklı gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonuçları, kümeleme analizinin havalimanlarının finansal performanslarını karşılaştırmak için anlamlı bir yöntem olabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler:
Finansal Performans,
Karlılık,
Sermaye Verimliliği,
Yatırım Yönetimi,
Kümeleme Analizi

JEL Sınıflandırması:
G31, G32, L25

The Examination of Financial Performance of Turkish Airports Using Cluster Analysis Method

Abstract

The purpose of this study is to group Turkish companies through cluster analysis and implement a performance evaluation methodology based on the financial variables. In this context, using the data obtained from the financial statements and annual reports of 39 airports, which are operated by the General Directorate of State Airports Authority and not yet partially or completely privatized, (i) investment management (the ratio of annual investment amount to operating income), (ii) cost efficiency (ratio of operating costs to the amount of airport unit traffic served), (iii) profitability (ratio of operating revenues to operating costs), (iv) capital efficiency (ratio of apron capacity to operating revenues), and (v) labor capital efficiency (aerodrome unit serviced) are calculated first. In the next stage, 39 airports were divided into 4 different groups with similar characteristics with the help of cluster analysis. The results of the study reveal that cluster analysis can be a meaningful method to compare the financial performances of airports.

Keywords:
Financial
Performance,
Profitability,
Capital Efficiency,
Investment
Management,
Cluster Analysis

JEL Classification:
G31, G32, L25

* 11 Eylül 2021 tarihinde düzenlenen 7. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

^a Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Havaçılık Yönetimi Bölümü, Türkiye, icozcan@ybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3809-1847

1. Giriş

Geleneksel olarak kamu sahipliği ve yönetiminin hakim olduğu havalimanı endüstrisi, son kırk yıllık dönemde yaşanan ticarileşme, şirketleşme ve zelleştirme eğilimlerinin etkisiyle performans ölümünün öneminin giderek artmakta olduğu bir sektör haline gelmiştir. İlk dönemlerde kamu kurumlarının harcama yönünden mutat denetimlerinin önüne geçemeyen havalimanlarındaki performans ölümü, havalimanlarının daha çok kamu şirketleri tarafından işletilmeye başlanması ile faaliyetlerin finansal performansının lldğ ve gelir tablosu ve bilanço gibi ilgili finansal tabloların hazırlanığı bir evreye girmiştir.

Havalimanlarında performans ölümünün çok sayıda paydaş için önemli faydaları bulunmaktadır. Bu lm her Őeyden önce yöneticilerin performanslarını değerlendirmek için çok kullanışlı bir araçtır. Diğer taraftan doğrudan kamu geliri açısından bakıldığında, havalimanlarını işletmekten sorumlu kamu iktisadi teşebbüsü (KİT) olan Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün (DHMI) finansal olarak başarılı bir performans göstermesi hem yapacağı kurumlar vergisi ödemesi hem de kuruluşun sermayedarı olan hazineye yapılacak temettü demesi Şeklinde kamu hazinesine daha yüksek gelir anlamına gelmektedir. Diğer taraftan, büyük illere ve turizm merkezlerine hizmet veren havalimanlarında hayata geçirilen yüksek maliyetli Yap-İşlet-Devret (YİD) projeleri, bu havalimanlarının karlı olmaları sayesinde kamuya yk getirmeden tamamlanabilmektedir. Havayolu ulaşımı odağında bakıldığında ise havalimanlarının daha iyi performans göstermesi sistemin diğer ana oyuncularını olan havayolu şirketlerine, yer hizmeti kuruluşlarına ve hatta hava ikram şirketlerine olumlu olarak yansımaktadır. Son olarak, havalimanlarının daha yüksek bir hizmet seviyesinde faaliyet göstermesi, havayolu ulaşımının doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği tüm sektörlerde bir pozitif dışışallığa neden olmaktadır.

Yukarıda özetlenen gerekçelerle havalimanlarının performanslarının ölümü, literatürde ilgi çeken konulardan biri haline gelmiştir. Bu çalışmalarda bir yandan karlılık, hisse senedi performansı ve satış büyüklüğü gibi finansal parametrelerin kullanıldığı performans lme yöntemleri kullanılırken, diğer yandan pist uzunluğu, terminal büyüklüğü, yk, yolcu ve uçak trafiği ve havalimanında çalışanların sayısı gibi havaalanlarının fiziksel ve operasyonel değerkenlerinin kullanıldığı veri zarflama analizi gibi parametrik olmayan yöntemlere başvurulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, literatürde diğer performans lme yöntemlerine göre çok daha az çalışılmış bir yöntem olan kümeleme analizi yoluyla Türk havalimanlarını finansal değerkenler yardımıyla gruplandırmak ve bu sayede havalimanı performans ölümüne farklı bir bakış açısı getirerek anılan literatüre katkı sağlamaktır. Bu kapsamda ilk olarak DHMI tarafından işletilmekte olan 39 adet havalimanına ait finansal tablolardan ve faaliyet raporlarından elde edilen veriler kullanılarak (i) yatırım yönetimi, (ii) maliyet verimliliği, (iii) karlılık, (iv) sermaye verimliliği ve (v) iş gücü sermaye verimliliği gibi değerkenler hesaplanmıştır. Sonraki aşamada söz konusu 39 havalimanı kümeleme analizi yöntemiyle 4 farklı gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonuçları, kümeleme analizi yönteminin Türk havalimanlarının finansal parametreler yardımıyla gruplanmasında ve ilgili performans kıyaslaması yapılabilesinde kullanılabilir alternatif bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Altı ana başlıktan oluşan çalışmanın ikinci bölümü, havalimanlarındaki performans ölçümü üzerine yapılan çalışmaları ve ana yöntemleri özetlemektedir. Üçüncü bölümde, Türk havalimanı sistemi hakkında bilgi verilmekte, dördüncü bölümde ise analizlerde kullanılan veri seti ve uygulanan metodoloji açıklanmaktadır. Beşinci bölüm analizlerin sonuçlarını özetlerken, son bölümde genel bir değerlendirme yapılmakta ve gelecekte yapılabilecek benzer çalışmalara değinilmektedir.

2. Literatür Taraması

Behn (2003) bir kamu teşebbüsündeki yöneticilerin performans ölçmedeki amaçlarını değerlendirme, kontrol, bütçe, motivasyon, savunma, kutlama, öğrenme ve geliştirme olmak üzere sekiz başlıkta tanımlamaktadır. Ancak bu performans ölçümü yöneticiler kadar, ölçümün yapıldığı kuruluşun sermayedar ve çalışan gibi kendi iç paydaşları için olduğu kadar, müşteriler, tedarikçiler, iş ortakları, kamu kurumları ve kâr amacı gütmeyen paydaşlar için de önemli bilgiler içermektedir. Bu açıdan bakıldığında dünyada genellikle kamu teşebbüsleri tarafından işletilmekte olan havalimanlarında yapılacak bir performans ölçümü, teşebbüslerin bağlı oldukları ulaştırma bakanlıklarını olduğu kadar, havalimanlarından vergi elde eden maliye bakanlıklarını, havalimanlarının performanslarına doğrudan bağımlı olan turizm bakanlıklarını, havayolu şirketlerini, havalimanı yer hizmeti kuruluşlarını ve havayolu yolcularını birinci derece ilgilendirmektedir.

Havaalanlarında performans ölçme yöntemlerinde iki ana başlık öne çıkmaktadır. İlk grupta veri zarflama analizi yöntemiyle, genelde havaalanlarının trafik verilerinin, fiziksel özelliklerinin ve bazı operasyonel parametrelerinin kullanıldığı çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalarda yolcu, uçak ve hava kargo trafiği gibi veriler analizlerin çıktı tarafında yer alırken, havalimanlarının yolcu terminal büyüklükleri (veya sayısı), pist uzunlukları (veya sayısı), havalimanında çalışan personel sayısı ve apron kapasitesi gibi parametreler analizlere girdi teşkil etmekte ve sonuçta hesaplanan verimlilik skorlar yoluyla havalimanlarının verimlilik seviyeleri tespit edilmektedir (Gillen ve Lall, 1997; Fernandes ve Pacheco, 2002; Lin ve Hong, 2006; Barros ve Dieke, 2007; Suzuki vd., 2010; Yu vd., 2013; Ahn ve Min, 2014; Liu, 2016; Iyer ve Jain, 2019; Cifuentes-Faura ve Faura-Martínez, 2023).

Dünya genelinde havalimanlarının veri zarflama analizi yöntemiyle verimlilik ölçümlerinin yapıldığı onlarca makale yayımlanmış olup, anılan yöntem ile Türk havalimanlarını ele alan çok sayıda çalışma da bulunmaktadır.

Bu çalışmalardan ilkinde Keskin ve Köksal (2019) 2015 yılı verilerini kullanarak 48 Türk havalimanının verimlilik performansını değerlendirmiş ve veri zarflama analizinde çalışan sayısını, terminal kapı sayısını, pist alan büyüklüğünü, terminal alanını ve işletme harcamasını girdi, yolcu sayısını, kargo trafiğini, uçak trafiğini ve toplam geliri çıktı olarak kullanmıştır. Uludağ (2020) tarafından sonuçları raporlanan analizde DHMİ tarafından işletilen 28 havalimanına ait veriler kullanılırken, maliyet, pist sayısı, toplam terminal alanı ve çalışan sayısını girdi, yolcu ve hava kargo trafiği ise çıktı olarak ele alınmıştır. Özsoy ve Örcü (2021) tarafından 43 havalimanına ait 2013 yılı verileri kullanılarak yapılan

performans karşılaştırmasında, terminal alanı, otopark kapasitesi, pist sayısı, taşıt sayısı verileri girdi, uçak trafiği, yolcu trafiği ve hava kargo trafiği çıktı olarak analizlere dahil edilmiştir. Yine benzer şekilde Güner ve Codal (2022) küçük ve orta ölçekli Türk havalimanının performansını veri zarflama analizi ile inceledikleri çalışmalarında, pist kullanımı ve havacılık dışı gelirlerin havalimanı performansı üzerinde en etkili değişkenler olduğunu ortaya koymuştur. Kaya vd. (2022) Türkiye'den 39 havalimanına ait harcamaları, DHMİ çalışanı, biniş kapısı, terminal köprü ve check-in kontuarı sayılarını, uçak park kapasitesini, toplam apron alanını, toplam pist uzunluğunu ve yolcu terminal alanını girdi, kargo, yolcu ve uçak trafikleri ile hizmet satış gelirini çıktı olarak ele almıştır. Tüm bu çalışmaların ortak özelliği, daha yüksek trafiğe sahip havalimanlarının veri zarflama analizine dayalı verimlilik performanslarının görece daha yüksek olarak bulunmuş olmasıdır.

Havalimanlarında performans ölçümüne yönelik ikinci gruptaki çalışmalarda, havalimanlarının hisse senedi performansı ve/veya aktif karlılığı ile öz sermaye karlılığı gibi bazı temel finansal performans oranları, panel veri ve en küçük kareler yöntemi gibi yöntemlerde kullanılmıştır. Malighetti vd. (2011) 87 havayoluyla birlikte 24 havalimanının hisse senedi performanslarının belirleyicilerini araştırdıkları çalışmalarında, şirket büyüklüğü, sahiplik yapısı, kamu sahipliği kukla değişkeni gibi açıklayıcı değişkenleri analizlerine dahil etmiştir. Kato vd. (2011) Japonya'daki 41 havalimanının gelirlerini, hizmet verilen havayolu yolcu sayılarını kullanarak en küçük kareler yöntemi yoluyla modellemiştir. Benzer şekilde Usami ve Akai (2012) Japonya'daki havalimanı terminal şirketlerinin karlılıklarının belirleyicilerini analiz ederken, özel sektörün hissedarlık oranı, finansal kaldıraç, finansal tabloların denetimden geçme durumları ve yatırımcıları bilgilendirme seviyesi gibi finansal parametreleri açıklayıcı değişken olarak regresyon modellerine dahil etmiştir. Fernandes vd. (2014) ise Brezilya'daki havalimanlarının gelir fonksiyonlarını havayolu yolcu trafiği verilerini kullanarak modellemiştir. Özcan (2019) özelleştirme ve liberalleşme ile hisse senedi piyasalarında işlem görmeye başlayan havalimanı şirketlerinin artması sonrasında, 1989-2017 döneminde 20 ülkeden halka açık 29 havalimanına ait verileri kullanarak havalimanlarının sermaye yapılarının finansal performans üzerindeki etkisini incelerken hisse senedi performansı ve aktif karlılığı ile öz sermaye karlılığı gibi oranları analizlerine dahil etmiştir. Bu çalışmanın tamamlayıcı bir çalışması niteliğinde olan Özcan (2021) ise havalimanı şirketlerinin kurumsal yönetim ilkeleri çerçevesinde yapmakta oldukları kamuyu aydınlatma ve raporlama çalışmalarının finansal performans üzerindeki etkilerini incelerken, yine hisse senedi performansı, aktif karlılığı ve öz sermaye karlılığından faydalanmıştır.

Yukarıda özetlenen iki ana gruptaki çalışmalar dışında, literatürdeki iki çalışma bu makalenin de konusu olan kümeleme analizi ile havalimanı performans ölçümü üzerine yoğunlaşmıştır. Bunlardan Sarkis ve Talluri (2004) Amerika Birleşik Devletleri'nden toplam 44 havalimanının verimliliklerini ilk aşamada veri zarflama analizi yöntemi ile sıralamış, ikinci aşamada ise veri zarflama analizinde kullandığı işletme maliyeti, çalışan sayısı, terminal kapısı sayısı, pist sayısı, işletme geliri, uçak, yolcu ve kargo trafiği gibi değişkenler yardımıyla kümeleme analizi yoluyla bu havalimanlarını 13 farklı kümeye ayırmıştır. Vogel ve Graham (2013) ise çok sayıda farklı ülkeden toplam 73 havalimanına ait faaliyet kâr

marjı, faiz, vergi ve amortisman öncesi kâr marjı, trafik başına toplam gelir, trafik başına toplam maliyet, öz sermaye başına düşen gelir, finansal kaldıraç ve sermaye yoğunluğu gibi verileri kullanarak havalimanlarını kümelerine ayırmış ve performans mukayesesi yapmıştır.

3. Türk Havalimanı Sektörü ve İlgili Sınıflandırmalar

Dünyada ve Türkiye’de kapasite, trafik ve mülkiyete bağlı olarak çeşitli havalimanı sınıflandırmaları mevcuttur. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri Federal Havacılık Ajansı, belirli bir havalimanının yolcu trafiğinin toplam havayolu yolcu trafiğinden aldığı paya dayalı bir sınıflandırma kullanırken, Avrupa Birliği (AB) kendi mevzuatında üç farklı havalimanı sınıflandırması benimsemiştir. Hem Avrupa Parlamentosu hem de Avrupa Konseyi, havalimanlarının trafik rakamlarına bağlı olarak havalimanlarını üç başlıkta sınıflandırmaktadır. Buna göre uluslararası bağlantı noktaları en az 5 milyon yolcu/yıl büyüklüğünde bir yolcu trafiğine sahip meydanlar iken, yıllık 1 ila 5 milyon yolcu trafiğine sahip havalimanları topluluk bağlantı noktaları, yıllık 250 bin ila 1 milyon yolcu trafiğine sahip havalimanları ise erişilebilirlik noktaları olarak tanımlanmaktadır. AB'nin Bölgeler Komitesi tarafından geliştirilen ikinci havalimanı sınıflandırmasına göre havalimanları yıllık (1) 25 milyondan fazla yolcuya sahip olan ana aktarma merkezleri, (2) 10-25 milyon arası yolcu trafiği olan ulusal havalimanları, (3) yolcu trafiği 5-10 milyon arası olan havalimanları, (4) 1-5 milyon arası yolcu trafiği olan havalimanları ve (5) 200.000-1 milyon arası yolcu trafiği olan havalimanları olmak üzere beş grupta sınıflandırılmaktadır. Son olarak, Avrupa Komisyonu havalimanlarının finansmanı ve havayollarına sağlanan başlangıç yardımları açısından 4 farklı havalimanı kategorisi tanımlamıştır. Bu sınıflandırmaya göre Kategori A, yıllık yolcu trafiği 10 milyondan fazla olan havalimanlarını temsil etmektedir. Kategori B, yılda 5 ila 10 milyon yolcu hacmine sahip havalimanlarını gösterir. Kategori C yıllık 1 ila 5 milyon yolcu trafiğine karşılık gelen trafiğe sahip meydan iken, Kategori D, yıllık yolcu trafiği 1 milyondan az olan meydanlar için kullanılmaktadır.

DHMİ, Türkiye'nin ana havalimanı işletmecisi ve tek hava seyrüsefer hizmeti sağlayıcısıdır. 1933 yılında Devlet Havacılık İşletmesi adıyla kurulan ve başlangıçta hem havalimanı operasyonlarından (havalimanı yönetimi, yer hizmetleri ve hava seyrüsefer) hem de havayolu yönetiminden sorumlu olan DHMİ, 1955 yılında Türk Hava Yolları'nın kurulması sonrasında havayolu faaliyetlerini Türk Hava Yolları'na devretmiş ve 1984 yılında kamu iktisadi teşebbüsüne dönüştürülmüştür.

31 Aralık 2022 tarihi itibarıyla tarifeli hava yolcu trafiğine açık toplam 57 havalimanı bulunmakta olup, bunların 55 tanesi doğrudan DHMİ ile ilgilidir. Geriye kalan iki havalimanı ise Savunma Sanayii Başkanlığı denetiminde özel şirket tarafından işletilmekte olan İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı ve Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından işletilmekte olan Eskişehir Hasan Polatkan Havalimanı'dır. Tablo 1, Avrupa Birliği sınıflandırılmasına göre Türkiye'deki havalimanlarının hem 2018, hem de 2022 yılı trafik verileri kullanılarak gruplandırılmasını göstermektedir.

Tablo 1. Türkiye'deki Havalimanlarının Avrupa Birliğine Göre Sınıflandırılması

	Kategori A (10 milyon yolcu/yıl'dan fazla)		Kategori B (5-10 milyon yolcu/yıl)		Kategori C (1-5 milyon yolcu/yıl)		Kategori D (1 milyon yolcu/yıl'dan düşük)	
	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
DHMİ Havalimanları	4	2	-	-	9	10	35	43
İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı	✓	✓	-	-	-	-	-	-
Eskişehir Hasan Polatkan Havalimanı	-	-	-	-	-	-	✓	✓
Toplam	5	3	-	-	-	10	36	44

4. Metodoloji ve Veri Seti

4.1. Metodoloji

Bu makalede Türk havalimanlarının finansal performansları baz alınarak kümeleme analizi yöntemiyle gruplandırılmaktadır. Kümeleme analizi benzer özelliklere sahip nesnelere aynı gruplara atanmasına dayanmaktadır. Başka bir ifade ile, bu yöntem ile oluşturulan bir grupta (kümede) yer alan bir nesne, diğer kümelerde yer alan nesnelere göre kendi kümesindeki nesnelere daha benzer olmalıdır. Kümelerin kendi ilerinde mümkün olduğu kadar homojen olması esastır. Bunu sağlamak için ilgili istatistiksel testler kümeleme çalışmalarında mutlak suretle yer almaktadır.

Makale konusu havalimanlarını kümelemek için birtakım değişkenlerin kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada, bu kümelemenin finansal değişkenler kullanılarak yapılması yoluna gidilmiş olup, kullanılan beş adet finansal değişken aşağıda açıklanmıştır:

- Yatırım yönetimi (yıllık yatırım tutarının işletme gelirlerine oranı)
- Maliyet verimliliği (işletme maliyetlerinin hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarına oranı)
- Karlılık (işletme gelirlerinin işletme maliyetlerine oranı)
- Sermaye verimliliği (apron kapasitesinin işletme gelirlerine oranı)
- İş gücü sermaye verimliliği (hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarının çalışan sayısına oranı)

Yukarıda sıralanan değişkenler kullanılarak 39 adet havalimanı kendi ilerinde homojen kümelere ayrılmakta ve sonrasında yapılan Mann-Whitney testi ile kümelerin birbirlerinden farklı oldukları istatistiksel olarak kontrol edilmektedir.

4.2. Veri Seti

Bir önceki bölümde de belirtildiği üzere, 31 Aralık 2022 tarihi itibarıyla tarifeli hava yolcu trafiğine açık toplam 57 havalimanı bulunmakta olup, bunların 55 tanesi doğrudan DHMİ ile ilgilidir. Ancak DHMİ ile ilgili havalimanlarından bazılarında YİD modeli veya uzun dönemli kiralama modeli ile özel sektör bahse konu havalimanlarının işletiminde kısmen veya tamamen söz sahibidir. Dolayısıyla havalimanları arasında sağlıklı bir karşılaştırma ve sonuçta doğru bir kümeleme yapabilmek için, aynı şartlardaki havalimanlarını analizlere dahil etmek gereklidir. Bunu teminen YİD veya uzun dönemli kiralama modelleri ile özel sektörün işletme aşamalarında aktif olduğu havalimanları veri setinden çıkarılmış olup, geriye toplam 39 adet havalimanı kalmıştır. Tablo 2, analizlerde kullanılan havalimanlarını ve bu havalimanlarına ait kısaltmaları göstermektedir. Diğer taraftan COVID-19 salgınının havayolu ulaşımına verdiği olumsuz etkilerin analizlerin sıhhatini etkilememesi amacıyla, kümeleme analizinde COVID-19 öncesi 2018 yılına ait veriler kullanılmıştır. Veriler DHMİ tarafından her sene yayımlanan ve havalimanlarına ait gelir-gider istatistiklerinin, havayolu yolcu, uçak ve yük trafiklerinin ve havalimanlarına ait çalışan sayısı ve fiziki büyüklükler gibi diğer önemli değişkenlerin yer aldığı İşletme Bütçesi kitabından derlenmiştir.

Tablo 2. Analizlerde Kullanılan Havalimanları

Havalimanı	IATA Kısaltması	Havalimanı	IATA Kısaltması
Adana Havalimanı	ADA	Iğdır Şehit Bülent Aydın Havalimanı	IGD
Trabzon Havalimanı	TZX	Kahramanmaraş Havalimanı	KCM
Isparta Süleyman Demirel Havalimanı	ISE	Kars Havalimanı	KSY
Nevşehir Kapadokya Havalimanı	NAV	Kastamonu Havalimanı	KFS
Erzurum Havalimanı	ERZ	Kayseri Havalimanı	ASR
Gaziantep Havalimanı	GZT	Kocaeli Cengiz Topel Havalimanı	KCO
Adıyaman Havalimanı	ADF	Konya Havalimanı	KYA
Ağrı Ahmed-i Hani Havalimanı	AJI	Malatya Havalimanı	MLX
Amasya Merzifon Havalimanı	MZH	Mardin Havalimanı	MQM
Balıkesir Kocaseyit Havalimanı	EDO	Muş Sultan Alparslan Havalimanı	MSR
Batman Havalimanı	BAL	Ordu Giresun Havalimanı	OGU
Bingöl Havalimanı	BGG	Samsun Çarşamba Havalimanı	SZF
Bursa Yenişehir Havalimanı	YEI	Siirt Havalimanı	SXZ
Çanakkale Havalimanı	CKZ	Sinop Havalimanı	NOP
Denizli Çardak Havalimanı	DNZ	Sivas Nuri Demirağ Havalimanı	VAS
Diyarbakır Havalimanı	DIY	Şanlıurfa GAP Havalimanı	GNY
Elazığ Havalimanı	EZS	Şırnak Şerafettin Elçi Havalimanı	NKT
Erzincan Havalimanı	ERC	Tekirdağ Çorlu Atatürk Havalimanı	TEQ
Hakkari Yüksekova Selahaddin Eyyübi Havalimanı	YKO	Tokat Havalimanı	TJK
Hatay Havalimanı	HTY	Uşak Havalimanı	USQ
		Van Ferit Melen Havalimanı	VAN

Tablo 3’de analizlerde kullanılan beş adet finansal değişkenin tanımını ve ilgili açıklayıcı değişkenleri yer almaktadır.

Tablo 3. Analizlerde Kullanılan Parametrelerin Açıklamaları ve Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişken	Tanım	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
Yatırım Yönetimi	Yıllık yatırım tutarının işletme gelirlerine oranı	0,0807341	0,1138308	0,0039502	0,5681502
Maliyet Verimliliği	İşletme maliyetlerinin hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarına oranı	0,0845607	0,0949275	0,0134184	0,5122386
Karlılık	İşletme gelirlerinin işletme maliyetlerine oranı	0,1594201	0,1545153	0,0264346	0,6222998
Sermaye Verimliliği	Apron kapasitesinin işletme gelirlerine oranı	0,0029905	0,0039651	0,0003886	0,0206186
İş Gücü Sermaye Verimliliği	Hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarının çalışan sayısına oranı	5702,535	4152,285	273,725	15489,99

5. Ampirik Sonuçlar

Kümeleme analizi sonucunda dört adet küme elde edilmiş olup, her bir kümede yer alan havalimanları Tablo 4’te gösterilmiştir. Tablo 4’te yer alan kümelere bakıldığında, 1 numaralı kümeden 4 numaralı kümeye doğru havayolu yolcu trafiklerinin azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Kümeleme Analizi Sonuçları

2018 Yılı Yolcu Trafik Değerleri	1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
	ADA	GZT	VAS	ADF
	TZX	HTY	GNY	AJI
	DIY	OGU	NKT	MZH
	ASR	SZF	KYA	EDO
		VAN	MLX	BGG
			MQM	YEI
			MSR	CKZ
			KSY	YKO
			DNZ	IGD
			EZS	ISE

Tablo 4. Devamı

			ERC	KCM
			BAL	TEQ
			ERZ	USQ
				KFS
				KCO
				NAV
				NOP
Ortalama Havayolu Yolcu Trafığı	3.478.098	1.667.989	757.123	224.723
Standart Sapma	1.465.979	530.000	269.923	120.764
Maksimum	5.630.674	2.637.027	1.334.796	514.010
Minimum	2.069.306	1.094.550	425.345	21.897

Tablo 5'te yer alan küme ortalamaları ise ilginç bir dağılım göstermektedir. İlk değişken olan yatırım yönetimi (yıllık yatırım tutarının işletme gelirlerine oranı), 1.ve 2. kümelerde düşükken, 3. ve 4. kümelerde daha yüksek bir seviyededir. Başka bir ifade ile havayolu trafikleri yüksek olan havalimanlarındaki yıllık yatırım tutarının işletme gelirlerine oranı, düşük trafiğe sahip havalimanlarına göre daha düşük çıkmaktadır. Bunun altında yatan neden, havalimanlarının trafik ve gelir performanslarından bağımsız olarak yapmaları gereken yatırım harcamalarının söz konusu olmasıdır. Örneğin yıllık 50,000 yolcu/yıl büyüklüğünde bir yolcu trafiğine sahip olan bir havalimanı da 10,000,000 yolcu/yıl büyüklüğünde bir yolcu trafiğine sahip olan bir havalimanı da aynı fiziksel ölçülere sahip bir pist ile faaliyet gösterebilmektedir. Yine benzer şekilde bu iki havalimanı da hemen hemen aynı büyüklükte bir itfaiye tesisine gereksinim duymaktadır.

Tablo 5. Oluşturulan Kümelerin Ortalamaları

Parametre	1. Küme	2. Küme	3. Küme	4. Küme
Yatırım Yönetimi	0,031224	0,0218077	0,095069	0,0987527
Maliyet Verimliliği	0,0194114	0,0259693	0,0444788	0,1477737
Karlılık	0,4860109	0,3142364	0,1269469	0,0618734
Sermaye Verimliliği	0,0006916	0,0006464	0,0018763	0,0050728
İş Gücü Sermaye Verimliliği	14410,91	10227,79	5924,755	2152,615

İşletme maliyetlerinin hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarına oranına eşit olan maliyet verimliliği açısından bakıldığında, 1. kümeden 4. kümeye doğru bu değişkenin artmakta olduğu görülmektedir. Bu durum beklenen bir sonuç olup, bunun yatırım yönetimi değişkenine yönelik yukarıda özetlenen açıklamaya benzer bir açıklaması bulunmaktadır. Havalimanlarının uluslararası emniyet ve güvenlik standartları gereği, hizmet verdikleri havayolu trafiğinden bağımsız olarak veya bu trafikten çok az etkilenen bazı işletme maliyetlerini üstlenmek zorunda kalmaktadır. Dolayısıyla işletme maliyetlerindeki artış oranı, genellikle havayolu trafiğindeki artış oranının altında kalmaktadır.

Tablo 5'e göre işletme gelirlerinin işletme maliyetlerine oranına eşit olan karlılık değişkeni 1. kümeden 4. kümeye doğru azalış eğilimi göstermekte olup, bu durum olağan bir sonuçtur. Zira havalimanlarının karlılıkları hizmet verdikleri trafik ile aynı yönde değişim gösterdiği için, havayolu trafik değerleri azaldıkça karlılık parametresi de 1. kümeden 4. kümeye azalış eğilimi göstermektedir.

Apron kapasitesinin işletme gelirlerine oranına eşit olan sermaye verimliliği değişkeni 1. kümeden 4. kümeye doğru artış eğilimi göstermektedir. Bu sonuç, apron kapasitesinin işletme gelirleri ile aynı yönde artmadığını göstermekte olup, havalimanlarının genelde (siyasi mülahazaların da etkisi ile) potansiyelleri üzerinde bir büyüklükte planlanmaları ve inşa edilmelerinden kaynaklanmaktadır. Başka bir ifade ile havalimanları (ve dolayısıyla da apron sahaları), hizmet verdikleri trafiğe göre büyük inşa edilmekte, bu da sermaye verimliliğini düşürmektedir.

Karlılık değişkeninde olduğu gibi, hizmet verilen havalimanı birim trafik miktarının çalışan sayısına oranına eşit olan iş gücü sermaye verimliliği 1. kümeden 4. kümeye azalış eğilimi göstermektedir. Bu eğilim, yüksek trafiğe sahip havalimanlarında birim çalışan sayısına düşen hava trafiğinin daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bunun ilk açıklaması, uluslararası emniyet ve güvenlik standartları gereği havalimanlarında hava trafiği seviyesinden bağımsız olarak belli sayıda ve nitelikteki personelin istihdam edilmesi gerekliliğidir. Dolayısıyla yıllık 10.000 yolcuya hizmet veren bir havalimanı ile yıllık 1.000.000 yolcuya hizmet veren bir havalimanı bazı pozisyonlarda benzer sayılarda personel istihdam etmek durumunda kalmaktadır. Anılan eğilime getirilebilecek ikinci açıklama ise sermaye verimliliği değişkeninde olduğu gibi bazı havalimanlarının olması gerekenden daha büyük inşa edilmeleridir.

Tablo 5'de gösterilen sonuçlar, literatürdeki benzer diğer çalışmaların bulguları ile büyük paralellik göstermektedir. Zira daha önce de altı çizildiği üzere sermaye yoğun bir alan olan havalimanı işletmeciliğinde, artan yolcu, uçak ve hava kargo trafiği havalimanlarının hem operasyonel verimlilik parametreleri hem de finansal performans kriterleri üzerinde oldukça olumlu sonuçlar doğurmaktadır.

Analizlerin son aşamasında kümeler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bir seviyede olup olmadığı, Mann-Whitney testi ile kontrol edilmiştir. Tablo 6, Mann-Whitney testinin sonuçlarını göstermektedir. Buna göre 1. küme ile 2. küme, sadece iş gücü sermaye verimliliği değişkeni özelinde istatistiksel olarak ayırılmakta olup, diğer değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Buna karşın, 1. küme ile 3. küme, 1. küme ile 4. küme, 2. küme ile 3. küme, 2. küme ile 4. küme ve 3. küme ile 4. Küme, maliyet verimliliği, karlılık, sermaye verimliliği ve iş gücü sermaye verimliliği değişkenleri açısından istatistiksel olarak birbirlerinden ayırılmaktadır. Bunun yanında, 2. küme ile 4. küme tüm değişkenler bazından birbirlerinden farklı olduğunun altını çizmek gerekmektedir. Tablo 6'da özetlenen Mann-Whitney testi sonuçları, kümelenen nesne (havalimanı) sayısı görece düşük olmasına rağmen oluşturulan kümelerin kabul edilebilir bir seviyede birbirlerinden ayırıldığını ve kümeleme analizi ile oluşturulan grupların bu anlamda tutarlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 6. Mann-Whitney Testi Sonuçları

Parametre	1. Küme-2. Küme	1. Küme-3. Küme	1. Küme-4. Küme	2. Küme-3. Küme	2. Küme-4. Küme	3. Küme-4. Küme
Yatırım Yönetimi	0,8065	0,2129	0,0600*	0,1039	0,0312**	0,4388
Maliyet Verimliliği	0,1416	0,0032***	0,0023***	0,0026***	0,0009***	0,0000***
Karlılık	0,1416	0,0066***	0,0023***	0,0026***	0,0009***	0,0003***
Sermaye Verimliliği	0,8065	0,0127**	0,0023***	0,0050***	0,0009***	0,0024***
İş Gücü Sermaye Verimliliği	0,0143**	0,0032***	0,0023***	0,0014***	0,0009***	0,0000***

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

6. Sonuç

Kamu işletmeciliğinden ticarileşme, şirketleşme ve özelleştirme uygulamaları sonrasında daha kar ve finansal performans odaklı bir yapıya dönüşen havalimanı sektöründe, performans ölçümü ve kıyaslanmanın önemi giderek artmaktadır. Bu çerçevede, çeşitli performans ölçüm yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Kümeleme analizi bu yöntemler arasında giderek daha fazla uygulama alanı bulan bir yöntem olarak göze çarpmaktadır.

Çalışma, Türk havalimanlarını finansal değişkenler kullanarak kümeleme analizi yardımıyla gruplandırılmasını ve gruplar arası performans değişimlerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. DHMİ tarafından işletilmekte olan 39 adet havalimanına ait finansal tablolardan ve faaliyet raporlarından elde edilen veriler kullanılarak beş adet finansal değişken çerçevesinde dört kümeye ayrılmıştır. Çalışmanın sonuçları, hizmet verilen havayolu trafiği arttıkça havalimanlarının doğal olarak daha iyi bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu çalışma, kümeleme analizinin havaalanlarının finansal performanslarını karşılaştırmak için anlamlı bir yöntem olabileceğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, havalimanı sektörü özelinde başarılı bir şekilde uygulanan kümeleme analizi yönteminin diğer sektörlerle yönelik olarak da uygulanabilir olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada uygulanan kümeleme analizi yönteminin limanlar veya lojistik merkezler gibi ulaştırma sektörünün diğer türlerinde uygulanması gelecekte yapılabilecek çalışmalara örnek olarak verilebilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Ahn, Y.H. and Min, H. (2014). Evaluating the multi-period operating efficiency of international airports using data envelopment analysis and the Malmquist productivity index. *Journal of Air Transport Management*, 39: 12-22.
- Barros, C.P. and Dieke, P.U. (2007). Performance evaluation of Italian airports: A data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 13(4): 184-191.
- Behn, R.D. (2003). Why measure performance? Different purposes require different measures. *Public Administration Review*, 63(5): 586-606.
- Cifuentes-Faura, J. and Faura-Martínez, U. (2023). Measuring Spanish airport performance: A bootstrap data envelopment analysis of efficiency. *Utilities Policy*, 80: 101457.
- Fernandes, E. and Pacheco, R.R. (2002). Efficient use of airport capacity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(3): 225-238.
- Fernandes, E., Pacheco, R.R. and Braga, M.E. (2014). Brazilian airport economics from a geographical perspective. *Journal of Transport Geography*, 34: 71-77.
- Gillen, D. and Lall, A. (1997). Developing measures of airport productivity and performance: An application of data envelopment analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 33(4): 261-273.
- Güner, S. and Codal, K.S. (2022). Endogenous and exogenous sources of efficiency in the management of Turkish airports. *Utilities Policy*, 76: 101370.
- Iyer, K.C. and Jain, S. (2019). Performance measurement of airports using data envelopment analysis: A review of methods and findings. *Journal of Air Transport Management*, 81: 101707.
- Kato, K., Uemura, T., Indo, Y., Okada, A., Tanabe, K., Saito, S. and Migita, K. (2011). Current accounts of Japanese airports. *Journal of Air Transport Management*, 17(2): 88-93.
- Kaya, G., Aydın, U., Karadayı, M.A., Ülengin, F., Ülengin, B. and İçken, A. (2022). Integrated methodology for evaluating the efficiency of airports: A case study in Turkey. *Transport Policy*, 127: 31-47.
- Keskin, B. and Köksal, C.D. (2019). A hybrid AHP/DEA-AR model for measuring and comparing the efficiency of airports. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(3): 524-541.
- Malighetti, P., Meoli, M., Paleari, S. and Redondi, R. (2011). Value determinants in the aviation industry. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(3): 359-370.
- Lin, L.C. and Hong, C.H. (2006). Operational performance evaluation of international major airports: An application of data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 12(6): 342-351.
- Liu, D. (2016). Measuring aeronautical service efficiency and commercial service efficiency of East Asia airport companies: An application of network data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 52: 11-22.
- Özcan, İ.Ç. (2019). Capital structure and firm performance: Evidence from the airport industry. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 19(3): 177-195.
- Özcan, İ.Ç. (2021). Do the companies benefit from improved disclosure performance? Evidence from the airport industry. *New Approaches to CSR, Sustainability and Accountability*, 2: 113-124.
- Özsoy, V.S. and Örkücü, H.H. (2021). Structural and operational management of Turkish airports: A bootstrap data envelopment analysis of efficiency. *Utilities Policy*, 69: 101180.

- Sarkis, J. and Talluri, S. (2004). Performance based clustering for benchmarking of US airports. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(5): 329-346.
- Suzuki, S., Nijkamp, P., Rietveld, P. and Pels, E. (2010). A distance friction minimization approach in data envelopment analysis: A comparative study on airport efficiency. *European Journal of Operational Research*, 207(2): 1104-1115.
- Uludağ, A.S. (2020). Measuring the productivity of selected airports in Turkey. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 141: 102020.
- Usami, M. and Akai, N. (2012). Financial performance of airport terminal companies in Japan—Harmful effects of government participation. *Journal of Air Transport Management*, 25: 40-43.
- Vogel, H.A. and Graham, A. (2013). Devising airport groupings for financial benchmarking. *Journal of Air Transport Management*, 30: 32-38.
- Yu, M.M., Chern, C.C. and Hsiao, B. (2013). Human resource rightsizing using centralized data envelopment analysis: Evidence from Taiwan's airports. *Omega*, 41(1): 119-130.

Finansal Yapı ve Sahiplik Yapısının Finansal Performans Üzerine Etkisi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Uygulama

Gamze TAŞTEMEL^a & Yasemin Deniz KOÇ^b

Öz

Çalışmanın amacı bankalardaki finansal yapı ve sahiplik yapısının bankaların finansal performansına etkisini piyasa temelli rasyolar üzerinden panel veri regresyon yöntemiyle analiz etmektir. Bu doğrultuda 2010-2022 dönemi çeyreklik verilerle on bir bankaya ilişkin, üç piyasa temelli finansal performans rasyosu (F/K, PD/DD, LOGPD) bağımlı değişkeni, iki sahiplik yapısı göstergesi (EBOSP, HAO), üç finansal yapı göstergesi (TBO, OTA, TA) ve bankanın yaşı (YAS) olmak üzere altı bağımsız değişken üç ayrı panel ve altı ayrı model ile analiz edilmiştir. Analiz bulguları sahiplik yapısıyla finansal yapı değişkenlerinin bankaların piyasa temelli finansal performanslarına etkisinin olduğunu göstermiştir. Bankaların finansal yapıyla sahiplik yapısının piyasa temelli performans göstergeleri üzerine etkisinin bu çerçevede analiziyle ulaşılan bulgular literatüre katkısıdır.

Anahtar Kelimeler:
Sahiplik Yapısı,
Finansal Yapı,
Finansal Performans,
Türk Bankacılık
Sektörü

JEL Sınıflandırması:
G10, G21, C23

The Effect of Financial Structure and Ownership Structure on Financial Performance: Application on the Turkish Banking Sector

Abstract

The aim of the study is to analyze the effects of the financial structure and ownership structure of the banks on the financial performance of the banks using the panel data regression method over market-based performance ratios. In this direction, six independent variables, three market-based performance ratio (F/K, PD/DD, LOGPD) dependent variables, two ownership structure indicators (EBOSP, HAO), three financial structure indicators (TBO, OTA, TA) and the age of the bank (YAS) for eleven banks for the period 2010-2022, were analyzed with three separate panels and six different models. Analysis findings showed that ownership structure and financial structure variables influence the market-based financial performance of banks. The findings obtained by analyzing the effect of banks' financial structure and ownership structure on market-based performance indicators in this framework contribute to the literature.

Keywords:
Ownership Structure,
Financial Performance
Financial Structure,
Turkish Banking
Sector

JEL Classification:
G10, G21, C23

^a Öğr. Gör, Bitlis Eren Üniversitesi, Ahlat Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Türkiye, gtaistemel@beu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0711-8952

^b Prof. Dr, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, Türkiye, ydeniz.akarim@dpu.edu.tr, ORCID:0000-0001-8280-7657

1. Giriş

Türkiye ekonomisi içerisinde temel fonksiyonu topladığı mevduatı krediye dönüştürmek olan bankaların sermayesi, finansal yapı ve sahiplik yapısı piyasa değerleri ile birebir ilişkilidir. Sahiplik yapısı, sermaye piyasalarının globalleşmesi, ülkelerarası yatırımlarda işlemlerin daha rahat ve etkin gerçekleştirilmesini sağlar. Genel olarak sahiplik yapısı bankalardaki yönetim şeklini ve piyasa değerlerini etkilemektedir (Coşkun, 2021).

Sahiplik yapısı gerek maddi gerekse hukuki bağlamda banka değerleri üzerinde hak sahibi olmak anlamına da gelmektedir. Sahiplik yapısının, sahip kimliği ve sahip yoğunluğu olmak üzere iki bileşeni bulunmaktadır. Sahip kimliğinin ifade ettiği durum pay senetleri elinde olanlar ile kontrol üzerinde büyük etkiye sahip olan hissedarlar ya da bu hissedarların kimliğidir. Sahip yoğunluğunun ifade ettiği durum ise, hisse senetlerinin ciddi ağırlığı olan miktarının bir kişi ya da kişilerin sahipliğinde olmasıdır (Tükenmez vd., 2016). Bu çerçevede büyük ortağın hisse oranı ve halka açıklık oranı, sermaye yoğunluğunu ifade eden önemli değişkenlerdir (Kevser, 2018). En büyük ortağın hisse oranı, yönetimde etkin rol oynayan en büyük pay sahibinin oranını ifade ederken (Sayman, 2012) halka arz edilmiş olan hisse senetlerinin, toplam hisse senetlerine oranı da halka açıklık oranını ifade etmektedir (Özen, 2019).

Bankalarda finansal yapı banka bilançolarının pasif tarafı anlamına gelirken aynı zamanda bankaların finansman biçimini ortaya koymaktadır. Finansal gereksinimler öz kaynak ve/veya borçlarla finanse edilmektedir. Bankalardaki sermaye yapısının belirlenmesinde borç ve öz kaynak dağılımlarının optimal olması ise hedeflenendir. Optimal sermaye yapısı, bankalardaki finansal risk ve getiri arasındaki dengeyi en iyi şekilde sağlayacak borç ve öz kaynak kombinasyonunu belirler ve bankanın piyasa değerini maksimize etmeyi amaçlamaktadır (Kahveci vd., 2016). Bu bağlamda sermaye yeterlilik oranı, aktif-pasif yönetimi ve risk yönetimi hususlarında finansal yapı önem arz etmektedir.

Finansal performans, bankaların finansal kabiliyetlerinin ve yönetim kabiliyetlerinin yansıması olarak tanımlanmaktadır. Bugün, finansal performansın ölçülmesi için birçok teknik kullanılmaktadır. Bu teknikler genellikle muhasebe temelli, piyasa temelli veya değer bazlı olabilir. Muhasebe temelli performans ölçütleri, bankaların finansal verilerinden, örneğin bilanço, gelir tablosu ya da defter kayıtları gibi muhasebe kayıtlarından yararlanılarak hesaplanır. Fiyat/kazanç oranı (F/K), piyasa değeri/defter değeri oranı ve piyasa kapitalizasyonu da piyasa temelli olan performans ölçütleri arasında bulunmaktadır. Değer bazlı performans ölçütleri ise sermaye maliyetini dikkate alarak üretilen ekonomik katma değere odaklanan ölçütlerdir (Bahadır ve Yardımcı, 2022). Performans ölçütlerinin hem bankalarda değer yaratan unsurların analiz edilmesinde hem de bankanın çalışmalarının finansal performans üzerinde nasıl etki ettiğine dolayısıyla bankanın gerek karlılığı gerekse piyasa değeri üzerinde yarattığı değişimin belirlenmesinde önemli bir rolü bulunmaktadır (Figankaplan, 2020).

Bu çalışmanın amacı bankalardaki finansal yapı ve sahiplik yapısının piyasa değerleri üzerindeki etkilerinin panel veri regresyon yöntemi ile analiz ederek bankaların piyasa değerlerinde hangi finansal yapı ve sahiplik yapısı göstergelerinin etkin rol oynadığını ortaya koymaktır. Belirlenen amaç dahilinde araştırmanın kapsamı giriş bölümünü takiben

konuya ilişkin kapsamlı literatür taraması, analizinde kullanılan veri ve yöntem, ampirik bulgular ve sonuç olarak belirlenmiştir. Banka sahiplik yapısı ve finansal yapısının piyasa değerleri üzerine etkisinin bu kapsamda ele alınmış olması araştırmanın özgünlüğü ve literatüre katkısıdır.

2. Literatür

Bankalarda finansal performans, finansal yapı, sahiplik yapısı arasındaki ilişkiyi değişik içeriklerle incelenmiş birçok çalışmaya erişmek mümkündür. Söz konusu çalışmalar içerisinden bankaların finansal yapı ve finansal performans ilişkisine yönelik Balouei vd. (2018); Rotich (2015); Abubakar (2015); Ay Yalçinkaya vd. (2016); Alwusaaby (2016); Coşkun (2021); Çamlıbel (2021); Çelik (2018); Figankaplan (2019); Gül (2021); Kablan ve Erdoğan (2021); Kevser (2018); Kurt Gümüş vd. (2017); Taşsümer ve Cengiz (2022); Topaloğlu ve Ege (2018); Tükenmez vd. (2016) çalışmaları bulunmaktadır.

Balouei vd. (2018) Tahran Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören bankalar üzerine yaptığı çalışmada, sermaye yoğunluğunun ve büyüklüğünün finansal yapı ile ROA ve ROE arasındaki ilişkiyi önemli ölçüde düzenlediği; Rotich (2015) Kenya'daki bankalarının finansal yapısı ile finansal performansı arasındaki ilişkiyi inceleyerek, finansal yapının mikro finans bankalarında finansal performansını olumlu yönde etkilediği; Abubakar (2015) Nijerya'daki mevduat bankaları ile ilgili yaptığı çalışmada, borç-özsermaye oranı ile finansal performansı temsil eden özkaynak karlılığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu fakat borç oranı ile özkaynak karlılığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı; Ay Yalçinkaya vd. (2016) Türk bankacılık endüstrisi içerisindeki banka performansının sermaye yeterlilik rasyosunun artması hâsıla yükselişi ile bankalarda kredi hacim ve ölçeklerinde büyüme yönüyle sağlanacağı; Alwusaaby (2016) toplam borçların aktiflere ve uzun vadeli borçların özkaynaklara oranlarını kullanarak, aktif karlılığı ile özkaynak karlılığı vasıtasıyla temsil edilen bankaların performansı arasında pozitif korelasyon ilişkisinin olduğu bunun yanı sıra kısa vadeli borçların özkaynaklara oranının aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı ile temsil edilen bankaların finansal performansı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu; Coşkun (2021) gerek sahiplik yapısı gerek sermaye yapısı gerekse finansal performans arasındaki ilişkileri incelemiş olup genel olarak sahiplik yapısının ve sermaye yapısının finansal performansa, sahiplik yapısının sermaye yapısına etkileri olduğu; Çamlıbel (2021) banka sermaye yapısının finansal performansa etkisi olduğu; Çelik (2018) tarafından yapılan çalışmada büyüklük ile sahiplik yapısı ayrımı yapılarak Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarındaki performans incelenip, banka büyüklüğü kıstasının banka performansının üzerinde sermaye sahipliği kıstasına oranla daha anlamlı bir etkisinin olduğu; Figankaplan (2019) bankalardaki karlılık ve sahiplik yapısı arasındaki ilişkinin aynı yönlü olduğu; Gül (2021) yaptığı çalışmada bankaların performansları değerlendirilip, (ROE) özkaynak kârlılığı ve (ROA) aktif kârlılığın bankaların performanslarında belirleyici olduğu; Kablan ve Erdoğan (2021) 1980-2018 yılları arasında Türk bankacılık sektörü üzerine sahiplik yapısına göre bankaların finansal performansları ölçülüp, bankalardaki mülkiyet yapılarının hem finansal performans hem de finansal

oranlar üzerinde etkisi olduğu; Kevser (2018) bankalardaki sahiplik yapısının hem aktif kârlılık hem özkaynak kârlılık hem Tobin's Q hem fiyat/kazanç oranları hem de hisse başına kâr üzerinde etkili olduğu; Kurt Gümüş vd. (2017) Türk bankalarındaki finansal performans göstergelerinin kurumsal yönetim göstergeleri ile ilişkilerinde hem yaş hem de bankaların halka açıklık oranının, finansal performans göstergeleri ile hem anlamlı hem de pozitif bir ilişkisinin olduğu; Taşsümer ve Cengiz (2022) BİST-bankacılık sektöründe en büyük ortağın sermayedeki payının artmasının özsermaye karlılığını artırdığı fakat halka açıklık oranı ile ne aktif karlılık ne öz sermaye karlılık ne de Tobin's Q oranlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı; Topaloğlu ve Ege (2018) bankaların yönetim kurullarındaki yapının finansal performansa olan etkisinin düşük seviyelerde kaldığı; Tükenmez vd. (2016) bankalardaki en büyük hissedarın sermayedeki payı ve aktif karlılık ilişkisinin anlamlı ve negatif olduğu bulgularına ulaşmıştır.

Banka finansal yapı banka karlılığı ilişkisine yönelik Taani (2013); Niresh (2012); Lee ve Hsieh (2013); Akdağ ve Ekinci (2018); Aydın (2019); Belke ve Ünal (2017); Işık (2017); Kahveci vd. (2016); Kılıç (2019); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Sarıtay ve Saray (2012) çalışmalarına ulaşılmıştır. Taani (2013) Ürdün bankacılık sektörü için yaptığı çalışmada, net kâr, kullanılan sermaye getirisi ve net faiz marjı ile ölçülen banka performansının toplam borçla anlamlı ve pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu ancak özkaynak karlılığının belirlenmesinde toplam borcun önemsiz olduğu; Niresh (2012) Sri Lanka bankacılık sektörü üzerine yaptığı çalışmada toplam borcun karlılığın belirleyici faktörü olduğu; Lee ve Hsieh (2013) Asya bankacılığı üzerine yaptığı çalışmada, düşük gelirli ülkelerdeki bankaların kârlılık üzerinde sermaye etkisinin daha yüksek olduğu, yatırım bankaları karlılık üzerinde sermaye etkisinin düşük ve pozitif olduğu, Akdağ ve Ekinci (2018) katılım bankalarında karlılığın devamlı olduğunu, sermaye yeterlilik oranının ve krediler/aktif toplam oranının özkaynak kârlılığı üzerinde hem pozitif hem de anlamlı ilişki olduğu, özkaynak / aktif toplam oranının ise özkaynak kârlılığı üzerinden anlamlı ve negatif etkisi olduğu; Aydın (2019) aktif karlılığının anlamlı belirleyicileri olarak, kredi riskinin (takibe düşen kredilerin), banka büyüklüğünün, faaliyet giderlerinin, banka sermayesinin, faiz dışı gelirlerin ve ekonomik büyümenin tespit edildiği, karlılık ölçüsü olarak özsermaye karlılığı kullanılan modelde banka büyüklüğünün, faaliyet giderlerinin, faiz gelirlerinin, faiz dışı gelirlerin, enflasyon oranının ve sektörel yoğunlaşmanın istatistiksel olarak belirleyici olduğu; Belke ve Ünal (2017) bankaların aktif karlılıklarının bankanın büyüklüğü, likidite riski, bankanın sermayesi, ekonomik büyüme, politika faiz oranları, enflasyon, piyasa yoğunlaşması ve döviz kuru gibi değişkenlerde anlamlı bir etkisi olduğu; Işık (2017) bankaların karlılığı ile gelir çeşitlendirme, artan mevduat-toplam aktifler oranı ve banka istikrar düzeyi arasındaki ilişkiyi Z-skoru ile ölçerek pozitif ve anlamlı ilişkiler, kredi riski, kredilendirme faaliyeti ve faaliyet giderlerinin arasındaki ilişkinin negatif ve anlamlı olduğu, sermaye yeterlilik oranı ve banka karlılığı arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığı; Kahveci vd. (2016) mevduat bankaları için özkaynaklar/toplam aktifler oranının yüksek olmasının net faiz gelirleri üzerinde büyük ölçüde olumlu etkisi olduğu; Kılıç (2019) özel sermayeli mevduat bankaları üzerine öz sermaye ve toplam kredi/ toplam aktif oranlarının, net faiz marjı ile aktif karlılık oranı üzerindeki etkisinin pozitif olduğu, toplam mevduat/ toplam aktif oranının ise aktif karlılık oranı üzerinde etkisinin bulunmadığı ve net faiz marjı üzerindeki etkisinin ise negatif bulunduğu, aktif büyüklük değişkeninin etkilerinin de aktif

karlılık üzerinde pozitif, net faiz marjı üzerinde ise negatif olduğu; Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012) mikro ve makroekonomik faktörlerin ticari bankalardaki karlılığı belirlemede etkili olduğu bulgularına ulaşmıştır.

Banka sahiplik ve sermaye yapısı banka performansı ilişkisine yönelik Birru (2016); Sivalingam ve Kengatharan (2018); Nwude ve Anyalechi (2018); Atukalp (2021); Atukalp (2018); Doğan Başar (2022 ; Erem (2016) çalışmalarına ulaşılmıştır. Birru (2016) Etiyopya'daki ticari bankalarda mali performans üzerinde sermaye yapısı etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada sermaye yapısının, ticari bankaların hem varlık getirisi hem de özkaynak getirisi ile ölçülen finansal performansı üzerinde etkisi olduğu; ; Sivalingam ve Kengatharan (2018) Sri Lanka ticari bankalarının sermaye yapıları ile finansal performansları arasındaki ilişkiyi inceleyerek hem büyüklük hem kısa vadeli borcun toplam aktiflere oranı hem de uzun vadeli borcun toplam aktiflere oranının ROA ile herhangi bir ilişki göstermediği, toplam borcun toplam aktiflere oranının ROE ile önemli ölçüde negatif, banka mevduatındaki büyümenin ise ROE ile anlamlı ve pozitif ilişkili olduğu; Nwude ve Anyalechi (2018) Nijerya'daki ticari bankalar üzerine yaptığı çalışmada sermaye yapısının banka performansına etkisini araştırarak, borç finansmanının aktif karlılığı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, borç-özsermaye oranının ise özkaynak karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu; Atukalp (2021) entegre yöntemlerle Türk bankacılık sisteminde paydaş yapısı incelenip, yerli sermayeye sahip bankalar ile yabancı sermayeye sahip bankaların arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılık bulunduğu, bu farklılığın yerli sermayeye sahip mevduat bankalarının lehine olduğu; Atukalp (2018) mülkiyet yapılarına göre bankalarda hem şube hem de personel başına aktif, kredi, mevduat ve net kârları arasında farklılıklar olduğu; Doğan Başar (2022) sermaye yapısı ile makroekonomik değişkenler incelenip, Türk bankacılık sektöründe sermaye yapısı kararları verilirken döviz kuru gelişiminin önemli etkisi olurken enflasyon ve faiz oranlarının önemli olmadığı; Erem (2016) bankalardaki mülkiyet yapısının sermaye yapısı üzerindeki etkisinin, en büyük hissedarın sermayedeki payının, halka açıklık oranının, aktif karlılığının ve banka büyüklüğünün bankaların sermaye yapıları üzerinde etkisi olduğu bulgularına ulaşmıştır.

Araştırma literatürdeki çalışmaların paralelinde ve farklı olarak banka finansal yapı ve sahiplik yapısının piyasa temelli performans göstergeleri üzerine etkisini ölçmekte olup literatürdeki boşluğu doldurması beklenmektedir.

3. Veri ve Yöntem

3.1. Veri

Çalışmada yer alan değişkenlerin ampirik tanımları Tablo 1'de gösterilmektedir. Çalışmada piyasa temelli performans göstergeleri olan FK, PD/DD, LOGPD değişkenleri kullanılmıştır. Bankalarda finansal yapı ya da sahiplik yapısından hangisinin banka performansı belirleyicisi olduğunu belirlemek araştırmanın en genel amacıdır. Bu çerçevede finansal yapı ölçüsü olarak kaldıraç oranları TBTA, TBO, OTA ve toplam aktif (TA) bağımsız değişken olarak modele dahil edilirken sahiplik yapısı ölçüsü olarak EBOSP, HAO

değişkenleri kullanılmıştır. Kullanılan değişkenlerin seçiminde literatürde Tükenmez, Gençyürek ve Kabakcı'nın (2016), Alwusaaby'in (2016), Erem'in (2016), Kurt Gümüş vd. (2017), Çelik'in (2018), Kevser'in (2018), Korkmaz ve Dilmaç'ın (2018), Kablan ve Erdoğan'ın (2021), Coşkun'un (2021) ve Taşsümer ve Cengiz (2022) çalışmaları dikkate alınmıştır. 11 ticari bankaya (Akbank, Yapı Kredi Bankası, Garanti BBVA, Halkbank, ICBC Turkey, Türkiye İş Bankası, Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası, QNB Finansbank, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Vakıfbank, Şekerbank) ilişkin verilerin tamamı 2010-2022 yılları için Türkiye Bankalar Birliği ile Matriks sistemi üzerinden sağlanmıştır.

Tablo 1. Analizde Yer Alan Değişkenler

Değişkenler	Ampirik Tanımı	Sembolü
Fiyat/Kazanç	Bağımlı değişken - Piyasa değeri ölçüsü	FK
Piyasa Değeri/Defter Değeri	Bağımlı değişken - Piyasa değeri ölçüsü	PDDD
Piyasa Değeri Doğal Logaritması	Bağımlı değişken - Piyasa değeri ölçüsü	LOGPD
Toplam Aktif Doğal Logaritması	Bağımsız değişken - Finansal yapı ölçüsü	LOGTA
Toplam Borç/Toplam Aktif	Bağımsız değişken - Finansal yapı ölçüsü	TBTA
Toplam Borç /Özsermaye	Bağımsız değişken - Finansal yapı ölçüsü	TBO
Özsermaye/Toplam Aktif	Bağımsız değişken - Finansal yapı ölçüsü	OTA
En büyük ortağın sermaye payı	Bağımsız değişken - Sahiplik yapı ölçüsü	EBOSP
Halka Açıklık Oranı	Bağımsız değişken - Sahiplik yapı ölçüsü	HAO
Banka Yaşı Doğal Logaritması	Bağımsız Değişken	YAS

3.2. Yöntem

1960lı yıllarda geliştirilmeye başlanan panel veri analiz yöntemleri günümüzde de gelişme süreci içerisinde. Regresyon modelleri, bir bağımlı değişkeninin bir veya daha fazla bağımsız değişkenle açıklandığı modellerdir. Değişkenler arasındaki ilişki, matematiksel bir fonksiyon olarak ifade edilir. Regresyon modelleri, değişkenler arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi ve bağımlı değişkenin ortalama değerlerinin tahmin edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bir değişkenin tek bir değişkenle açıklanmasının uygulanabilmesinin yanı sıra finans piyasalarında birbirini etkileyen çok sayıda değişken yoluyla da çıkarımlarda ve tahminlerde bulunulması literatürde önem arz etmektedir. Ekonomide ve finansta oluşturulan ilişkilerin regresyon kullanılarak modellenmesi ise, bazı varsayımlar dahilinde gerçekleştirilmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin doğrusal olarak ele alındığı regresyon modellerinde, verilerin dağılımının normal olduğu varsayılmaktadır. Verilerin otokorelasyon göstermediği, eş varyansa sahip olduğu ve birbiri ile çoklu doğrusal bağlantı içermediği durumda regresyon modellerinin anlamlılığı analiz edilebilmektedir. Panel verinin karmaşık yapısının analiz edilebilmesinde yararlanılan bilgisayar ortamı ve paket programları gelişmenin önemli bir parçası olmuştur (Baltagi, 2001).

Çalışmada, bağımsız değişkenlerin arasındaki çoklu doğrusal bağlantı problemini bertaraf etmek için finansal yapı bağımsız değişkenleri OTA ve TBO ayrı ayrı modele dahil edilmiş TBTA değişkeni ise OTA ile arasındaki yüksek korelasyon nedeniyle analize dahil edilmemiştir. 3 ayrı panelde her bir bağımlı değişken için 6 ayrı modelde analiz gerçekleştirilmiştir (Karpuz ve Özkan, 2021). Bu bağlamda, bankalarda finansal yapı ve sahiplik yapısının finansal performansına etkisinin tespiti amacıyla oluşturulan panel veri modellerine ait eşitlikler aşağıdaki şekilde ifade edilmekte olup eşitliklerdeki değişkenler ise Tablo 1’de açıklanmıştır. Model birim boyutunda 11 banka, zaman boyutunda ise 2010-2022 dönemi arasındaki çeyreklik veriler ile oluşmaktadır.

$$FK_{it} = \beta_1 TBO_{it} + \beta_2 EBOSP_{it} + \beta_3 HAO_{it} + \beta_4 LOGTA_{it} + \beta_5 LOGYAS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$FK_{it} = \beta_1 OTA_{it} + \beta_2 EBOSP_{it} + \beta_3 HAO_{it} + \beta_4 LOGTA_{it} + \beta_5 LOGYAS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$PDDD_{it} = \beta_1 TBO_{it} + \beta_2 EBOSP_{it} + \beta_3 HAO_{it} + \beta_4 LOGTA_{it} + \beta_5 LOGYAS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$PDDD_{it} = \beta_1 OTA_{it} + \beta_2 EBOSP_{it} + \beta_3 HAO_{it} + \beta_4 LOGTA_{it} + \beta_5 LOGYAS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$LOGPD_{it} = \beta_1 TBO_{it} + \beta_2 EBOSP_{it} + \beta_3 HAO_{it} + \beta_4 LOGTA_{it} + \beta_5 LOGYAS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$LOGPD_{it} = \beta_1 OTA_{it} + \beta_2 EBOSP_{it} + \beta_3 HAO_{it} + \beta_4 LOGTA_{it} + \beta_5 LOGYAS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Çalışmada oluşturulan 6 modelde, klasik, sabit etkiler veya rassal etkiler tahmincileri içerisinde hangisinin kullanımının uygun olacağını belirlemek adına Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı testi ve F testi uygulanırken rassal etkiler ile sabit etkiler tahmincilerinden en uygun olanın seçiminde Hausman testi uygulanmaktadır. Panel veri regresyon modeline göre tahmin yöntemi seçildikten sonra regresyon modellerinin varsayımları olan değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon testleri uygulanmaktadır. Dirençli tahminciler ise temel varsayımlardan sapan modeller için kullanılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2012).

4. Ampirik Bulgular

Araştırmanın kapsamı dahilinde oluşturulan 6 farklı modelde yer alan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere Tablo 2’de yer verilmektedir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
FK	561	14.9864	31.27058	0	590.3803
PDDD	561	1.788537	2.377215	0	18.6172
LOGPD	561	23.13572	1.481694	19.37773	26.18571

Tablo 2. Devamı

TBTA	561	0.8855281	0.0379203	0.60398	0.96298
TBO	561	8.586662	3.10947	1.52512	26.01115
OTA	561	0.1144719	0.0379203	0.03702	0.39602
EBOSP	561	0.6259608	0.227446	0.2489	0.9988
HAO	561	0.2697351	0.1712951	0.0012	0.5925
LOGTA	561	11.29337	1.611731	7.143271	14.25314
LOGYAS	561	4.046339	0.3769926	3.135494	4.584968

Modellerde bağımsız değişkenlerden OTA 0,11 ile en düşük ortalama sahipken LOGPD 23.135 ile en yüksek ortalama sahiptir. Bağımlı değişkenlerden FK 32.27 ile en yüksek standart sapmaya sahiptir.

Panel veri regresyon analizine geçmeden önce analizde kullanılacak değişkenlerin durağanlığına bakılması gerekmektedir. Değişkenlere ilişkin panel birim kök testi sonuçları Tablo 3' de görülmektedir. Levin Li Chu ve Harris-Tzavalis Panel Birim Kök Testi sonuçlarına göre FK, PDDD, TBTA ve OTA değişkenleri düzeyde durağan iken LOGPD, TBO, EBOSP, HAO, LOGTA ve YAS değişkenleri bir farklarda durağan hale gelmiştir. Analizin bundan sonraki aşamalarında FK, PDDD, TBTA ve OTA değişkenleri orijinal haliyle analize dahil edilirken LOGPD, TBO, EBOSP, HAO, LOGTA ve YAS değişkenleri bir fark alınmış halleri ile analize dahil edilmiştir.

Tablo 3. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Model	FK	PDDD	LOGPD	TBO	OTA	TBTA	EBOSP	HAO	LOGTA	LOGYAS
Düzye: I (0)										
Levin Li Chu	-4.3267 ***	-3.2606 ***	1.8929	0.4072	-2.2604**	- 2.2604**	2.8352	2.0337	9.5983	-1.8606**
Harris-Tzavalis	0.2935***	0.9013**	0.9858	0.9415	0.9021**	0.9021**	0.9665	0.9649	1.0222	0.9897
Fark: I (1)										
Levin Li Chu			-7.3743***	-12.0166***			-4.8821***	-7.6688***	-5.3101***	-32.8660 ***
Harris-Tzavalis			-0.0384***	-0.3030***			-0.0199***	-0.0166***	0.0123***	-0.3204 ***

Not: %1***, %5** ve %10* düzeyinde anlamlılıkları ifade etmektedir.

Araştırmanın değişkenlerine ait olan varyans artış faktörü (Variance Inflation Factor - VIF) değerleri ve korelasyon analizi sonuçlarına Tablo 4 içerisinde yer verilmektedir. Çoklu doğrusal bağlantı probleminin varlığının tespitinde VIF değerlerinin 5'in üzerinde olması önemli bir gösterge iken Tablo 4 incelendiğinde 5'in üzerinde bir VIF değeri görülmemektedir. Buna rağmen aralarında birebir korelasyon olan TBTA ve OTA değişkenlerinden TBTA değişkeni analize hiç dahil edilmezken finansal yapı değişkenleri TBO ve OTA çoklu doğrusal bağlantı problemini ortadan kaldırmak için ayrı ayrı modele dahil edilerek 6 farklı model ile analiz gerçekleştirilecektir.

Tablo 4. Korelasyon Analizi

	FK	PDDD	DLOGPD	DTBO	OTA	TBTA	DEBOSP	DHAO	DLOGTA	DLOGYAS	VIF
FK	1,000										
PDDD	0,5034***	1,000									1,06
DLOGPD	0,1817***	0,1646***	1,000								1,12
DTBO	0.0047	-0.0175	-0.2067 ***	1,000							1,88
OTA	-0.1638***	-0,1483***	-0,0094	-0.1284***	1,000						1,06
TBTA	0.1638***	0,1483***	0,0094	0.1284 ***	-1.000***	1,000					1,06
DEBOSP	-0.0231	-0.0601	0.0186	-0.0828*	-0.0386	0.0386	1,000				2,09
DHAO	0.0137	0.0617	-0.0019	0.0140	0.0464	-0.0464	-0.7164***	1,000			2,08
DLOGTA	0.0244	0.0784	-0.0012	0.6378***	-0.1908***	0.1908***	0.0840**	-0,1297***	1,000		1,86
DLOGYAS	0.0317	0.0063	-0,1087	-0.0329	0.0377	-0.0377	-0.0069	-0.0010	0.0693	1,0000	1.02

Not: VIF Varyans artış faktörü (Variance Inflation Factor - VIF) olup finansal yapı ve sahiplik yapısına ilişkim bağımsız değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağılantı probleminin varlığını ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Finansal Yapı ve Sahiplik Yapısının Bankaların Piyasa Değerine Etkisine Yönelik Ampirik Bulgular

Değişkenler	Bağımlı Değişken FK Panel A		Bağımlı Değişken PDDD Panel B		Bağımlı Değişken LOGPD Panel C	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
TBO	-0.8013373 (2.273983)		-0.2580524 (0.1769377)		-0.0412597 (0.0627861)	
OTA		-341.0233 *** (75.89507)		-37.45591 *** (5.87667)		-12.3781 *** (2.552772)
DEBOSP	-25.56793 (27.42343)	-19.82895 (16.33126)	-2.577435 (2.658729)	-0.20779 (2.078401)	-0.1633237 (1.081114)	-0.7179894 0.7491889
DHAO	0.0489938 (23.38433)	16.02361 (25.47746)	6.226033 (4.324542)	6.293328 (4.793632)	2.225343* (1.311262)	0.8944444 (1.471203)
DLOGTA	18.50035 (21.11905)	-51.02478 *** (14.60191)	3.565673 (2.630133)	-1.450751 (2.081617)	1.503691* 0.843573)	0.390538 (0.4444584)
DLOGYAS	105.253 (100.7835)	-67.12697 (112.1998)	-5.057349 *** (1.616313)	-20.70375 (14.96316)	-8.668869 ** (4.265794)	-1.52198 *** (0.453618)
Sabit	13.68289 *** (3.221439)	57.02818 *** (9.007716)	1.636867 *** (0.2884994)	5.05856 *** (0.645673)	23.36866 *** (0.219242)	24.53375 *** (0.432519)
Zaman Etki	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Gözlem Sayısı	561	561	561	561	561	561
F Testi	8,61 ***	14,38 ***	16,40 ***	22,04 ***	199,22 ***	247,37 ***
BP LM Test	180,77 ***	332,94 ***	616,17 ***	821,28 ***	8089,11 ***	8856,50 ***
Hausman Testi	5,79	15,26 ***	5,24	45,73 ***	27,93 ***	5,61
F İstatistiği	16,56 ***	5,53 **	11,43 **	14,35 ***	3,08 ***	47,54 ***
R ²	0,5249	0,1742	0,03	0,2450	0,3039	0,2932

Not: Parantez içindeki değerler dirençli standart hataları göstermektedir. ***%1, **%5, *%10 anlamlılık düzeyleridir.

Araştırmada piyasa değerini ölçen üç bağımlı değişken için 3 panelde 6 ayrı modelde panel veri regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Her bir bağımlı değişkene karşılık olarak Model 1 finansal yapı değişkenlerinden TBO'nun dahil olduğu, Model 2 OTA'nın dahil olduğu modellerdir.

F/K oranının bağımlı değişken olduğu Panel A'da iki model için BP LM testi ve F testi sonuçlarına göre klasik panel veri modelinin uygun olmadığı görülmüştür. Rassal ve sabit etkiler modelleri arasından en uygun tahmincinin seçiminde Hausman testi uygulanmış Model 1'de sonuç %5'den büyük olduğundan rassal etkiler modelinin uygun olduğu, Model 2'de ise %5'den küçük olduğu için sabit etkiler modelinin uygun olduğu görülmüştür. Modelde heteroskedasticity değişen varyans varsayımı Levene, Brown ve Forsythe'nin Değişen Varyans Testi, otokorelasyon varsayımı Durbin-Watson ve Baltagi-Wu en iyi degismezler testleri ve birimler arası korelasyon varsayımı ise Pesaran (2004) testi ile test edilmiştir.

Model 1 ve Model 2 birimler arası korelasyon, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerini taşımaktadır. Bu problemlerin çözümü için Model 1'de çift yönlü rassal etkiler modeli dirençli standart hatalar kullanılarak modellenmiştir. Model 2'de ise çift yönlü sabit etkiler modeli dirençli standart hatalar kullanılarak modellenmiştir. Modellere ilişkin F istatistiği sonuçları Model 1 %1 düzeyinde Model 2 %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Piyasa değerinin bir göstergesi olan F/K oranını açıklama gücü R²lere göre Model 1'in 0,5249, Model 2'nin 0,1742 düzeyindedir. Panel veri regresyon analizi sonuçlarına göre Model 1'de sabit %1 düzeyinde, Model 2'de OTA, DLOGTA ve sabit değişkenleri %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu sonuca göre bankaların piyasa temelli finansal performanslarında finansal yapı göstergelerinin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

PD/DD oranının bağımlı değişken olduğu Panel B'de iki model için BP LM testi ve F testi sonuçlarına göre klasik panel veri modelinin uygun olmadığı görülmüştür. Rassal ve sabit etkiler modelleri arasından en uygun tahmincinin seçiminde Hausman testi uygulanmış Model 1'de sonuç %5'den büyük olduğundan rassal etkiler modelinin uygun olduğu, Model 2 'de ise %5'den küçük olduğu için sabit etkiler modelinin uygun olduğu görülmüştür. Her iki modelde de heteroskedasticity değişen varyans varsayımı, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson ve Baltagi-Wu en iyi degismezler testleri otokorelasyon varsayımı, Pesaran (2004) testi ile birimler arası korelasyon varsayımı test edilmiştir.

Modellerde birimler arası korelasyon, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin olduğu görülmüş ve bu problemlerin çözümünde Model 1 çift yönlü rassal etkiler modeli dirençli standart hatalar, Model 2'de çift yönlü sabit etkiler modeli Driscoll-Kraay güçlendirilmiş standart hatalar testi kullanılarak modellenmiştir. Modellere ilişkin F istatistiği sonuçlarına göre Model 1 %5, Model 2 %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Piyasa değerinin bir göstergesi olan PD/DD oranını açıklama gücü R² lere göre Model 1'in 0,03, Model 2'nin 0,24 olup düşük düzeydedir. Panel veri regresyon analizi sonuçlarına göre Model 1'de DLOGYAS ve sabit, Model 2'de OTA ve sabit %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu sonuca göre bankaların piyasa temelli finansal performansında finansal yapı göstergelerinin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

LOGPD'nin bağımlı değişken olduğu Panel C'de iki model için BP LM testi ve F testi sonuçlarına göre klasik panel veri modelinin uygun olmadığı görülmüştür. Rassal ve sabit etkiler modelleri arasından en uygun tahmincinin seçiminde Hausman testi uygulanmış Model 1'de Hausman testi %1'de anlamlıyken Model 2'de anlamlı değildir. Model 1 için çift yönlü sabit etkiler modeli uygun iken Model 2 için çift yönlü rassal etkiler modeli uygundur. Modellerde heteroskedasticity değişen varyans varsayımı, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson ve Baltagi-Wu en iyi değişmezler testleri otokorelasyon varsayımı, Pesaran (2004) testi ile birimler arası korelasyon varsayımı test edilmiştir. Modellerde birimler arası korelasyon, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin olduğu görülmüş ve bu problemlerin çözümünde Model 1 çift yönlü sabit etkiler modeli Driscoll-Kraay güçlendirilmiş standart hatalar testi ile Model 2 çift yönlü rassal etkiler modeli dirençli standart hatalar testi kullanılarak modellenmiştir. Modellere ilişkin F istatistiği sonuçlarına göre her iki model de %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Piyasa performansının bir göstergesi olan LOGPD bağımlı değişkenini açıklama gücü R^2 lere göre Model 1'in 0,30, Model 2'nin 0,29 olup yeterli düzeydedir. Panel veri regresyon analizi sonuçlarına göre Model 1'de DHAO, DLOGTA %10 düzeyinde anlamlıyken DLOGYAS %5 düzeyinde, sabit ise %1 düzeyinde anlamlıdır. Model 2'de ise OTA, DLOGYAS ve sabit %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu sonuca göre bankaların piyasa temelli finansal performanslarında finansal yapı ve sahiplik yapısı göstergelerinin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

5. Sonuç

Bu çalışmanın amacı bankalardaki finansal yapı ve sahiplik yapısının piyasa temelli finansal performans üzerindeki etkilerini panel veri regresyon yöntemi ile analiz ederek hangi finansal yapı ve sahiplik yapısı göstergelerinin etkili olduğunu ortaya koymaktır.

Bu çerçevede 2010-2022 yılları arasında on bir bankaya ilişkin üç piyasa değeri bağımlı değişkeni, sahiplik yapısı ve finansal yapıyı temsilen yedi bağımsız değişken üç ayrı panel altı ayrı model ile analiz edilmiştir. Analiz bulguları genel olarak değerlendirildiğinde sahiplik yapısı ve finansal yapı değişkenlerinin bankaların piyasa değerine etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular literatürde Birru (2016); Balouei vd. (2018); Rotich (2015) çalışmalarını destekler niteliktedir.

Finansal yapı değişkenlerinden OTA ve DLOGTA değişkenleri anlamlı iken sahiplik yapısı değişkenlerinden DHAO sadece bir modelde anlamlıdır. Sabit ve DLOGYAS değişkeni hemen hemen tüm modellerde anlamlı olup bankaların piyasa temelli performanslarının yaşları ile de ilişkili olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre finansal yapı değişkenlerinin sahiplik yapısı değişkenlerine göre piyasa temelli finansal performans için daha belirleyici olduğunu söylemek mümkündür. Elde edilen bulgular literatürde Kablan ve Erdoğan'ın (2021); Kevser (2018); Kurt Gümüş, Gümüş ve Altunal'ın (2017); Taşsümer ve Cengiz (2022); çalışmalarını destekler niteliktedir.

Bulgular yatırımcılar, piyasa yapıcılar, banka yöneticileri ve diğer piyasa katılımcıları açısından önemlidir. Banka portföy yatırımlarında finansal yapı göstergeleri yatırımcılar için bir değerlendirme kriteri olarak kabul edilebilir. Banka yöneticileri sahiplik

yapısından ziyade finansal yapı öğelerine daha ağırlık verdiklerinde piyasa temelli performanslarını daha da artırabilirler. Elde edilen bu bulgular ve yorumlamalar araştırmanın özgünlüğü ve literatüre katkısıdır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Abubakar, A. (2015). Relationship between financial leverage and financial performance of deposit money banks in Nigeria. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 3(10): 759-778.
- Akdağ, S. ve Ekinci, M. A. (2018). Çeşitli finansal oranlar ile kârlılık arasındaki ilişki: Katılım bankaları üzerine bir uygulama. G. Kurt ve Z. U. Özkara (Ed.), *Katılım Finans: Teorik ve Ampirik Çalışmalar* içinde (s. 153-170). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Al-Wusaaby, M.M.HA. (2016). *Sermaye Yapısının Bankaların Performansları Üzerindeki Etkisi: (Yemendeki Banka Sektöründen Kanıtlarla)* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü. İstanbul.
- Atukalp, M.E. (2018). Türk bankacılık sisteminde şube ve personel performansı: Mülkiyet yapısına göre bir inceleme. *Ege Akademik Bakış*, 18(1): 81-106.
- Atukalp, M.E. (2021). Entegre yöntemlerle Türk bankacılık sisteminde ortaklık yapısı odaklı inceleme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2): 469-496.
- Ay Yalçinkaya, A.E., Şanlısoy, S. ve Aydın, Ü. (2016). Türk bankacılık endüstrisinde performansın belirleyicileri ve politik istikrarsızlık ilişkisi. *Sosyoekonomi*, 24(27): 161-182.
- Aydın, Y. (2019). Türk bankacılık sektöründe karlılığı etkileyen faktörlerin panel veri analizi ile incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1): 181-189.
- Bahadır, O. ve Yardımcı, E. (2022). Bankacılık sektöründe finansal performans ile üst düzey yöneticilere sağlanan faydalar arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik bir araştırma. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 21(65): 47-64.
- Balouei, E., Anvary Rostamy, A.A., Sharif S.J.S. and Saeedi A. (2018). The impacts of financial structure on financial performance of banks listed in Tehran stock exchange: An empirical application. *Advances in Mathematical Finance & Applications*, 3(3): 1-26.
- Baltagi, B.H. (2001). *Econometrics analysis of panel data*. Chichester: Wiley
- Belke, M. ve Aydın Ünal, E. (2017). Banka karlılığının belirleyicileri: Türkiye'de borsaya kote olan ve olmayan bankalardan kanıtlar. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(4): 404-416.
- Birru, M.W. (2016). The impact of capital structure on financial performance of commercial banks in Ethiopia. *Global Journal of Management and Business Research: C Finance*, 16(8): 42-52.
- Coşkun, S. (2021). *Sahiplik Yapısı, Sermaye Yapısı ve Finansal Performans Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Manisa.
- Çamlıbel, F. (2021). Banka sermaye yapısının performans etkisi: AHP uygulaması. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, 15: 44-58.
- Çelik, M. (2018). Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarının performans analizi: Büyüklük ve sahiplik yapısı ayrımıyla bir karşılaştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2): 146-168.
- Doğan Başar, B. (2022). Sermaye yapısı ve makroekonomik göstergeler: Türk bankalarında bir uygulama. *Yeni Fikir Dergisi*, 14(29): 1-10.
- Erem, I. (2016). Bankalarda mülkiyet yapısının sermaye yapısı üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. Ö.O. Fettahloğlu ve C. Birin (Eds.), *3rd International Congress on Social Sciences, China to Ardiatic Bildiriler Kitabı* içinde (s. 669-676). 3rd International Congress on Social Sciences, China to Ardiatic Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya.

- Figankaplan, T. (2019). Bankaların kurumsal yönetim uygulamaları ile finansal performansları arasındaki ilişki: Bir panel veri analizi. *Türkiye Bankalar Birliği*, 30(110): 114-128.
- Figankaplan, T. (2020). Bankaların piyasa değeri ile ekonomik katma değeri arasındaki nedensellik ilişkisi: Panel nedensellik analizi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 14(1): 39-67.
- Gül, Y. (2021). Entropiye dayalı Topsis yöntemi ile bankaların performans değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1): 1-26.
- Işık, Ö. (2017). Türkiye’de faaliyet gösteren kamu, özel ve yabancı sermayeli ticari bankaların karlılığının içsel belirleyicileri. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(3): 342-353.
- Kablan, A. ve Erdoğan, S. (2021). Mülkiyetine göre bankaların finansal performanslarının Copras yöntemi ile analizi: 1980-2018 yılları arası Türk bankacılık sektörü üzerine bir araştırma. *Mali Çözüm*, 31(163): 67-92.
- Kahveci, E., Ekşi, İ.H. ve Kaya, Z. (2016). Türkiye’deki mevduat bankalarında sermaye yapısı – karlılık ilişkisi: 2002 – 2014 yılları arası panel veri uygulama. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12: 446-461.
- Karpuz, E. ve Özkan, N. (2021). Kurumsal kalitenin ve makroekonomik göstergelerin finansal piyasalara etkisi: Gelişmekte olan piyasalar üzerine bir araştırma. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 15(1): 147-173.
- Kevser, M. (2018). *Bankaların Sahiplik Yapısı ile Finansal Performans Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Ampirik Bir Araştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yalova.
- Kılıç, M. (2019). Bankaların finansal yapısının karlılık üzerindeki etkisi: Özel sermayeli mevduat bankaları üzerine bir inceleme. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 24: 45-58.
- Korkmaz, Ö. ve Dilmaç, M. (2018). Firma piyasa değerini etkileyen finansal faktörler: Banka ve sigorta işletmeleri üzerine bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(2): 178-201.
- Kurt Gümüş, G., Gümüş, Y. ve Altunal, I. (2017). Bankacılık sektöründe kurumsal yönetim ve finansal performans ilişkisi: Türkiye ve Kazakistan örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2): 104-121.
- Lee, C. and Hsieh, H. (2013). The impact of bank capital on profitability and risk in Asian banking. *Journal of International Money and Finance*, 32: 251-281.
- Niresh, J.A. (2012). Capital structure and profitability in Srilankan banks. *Global Journal of Management and Business Research*, 12(13): 82-90.
- Nwude, E.C. and Anyalechi, K.C. (2018). Impact of capital structure on performance of commercial banks in Nigeria. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(2): 298-303.
- Özarslan Saydar, Ö. ve Sacaklı Saçıldı, İ. (2012). İMKB’de işlem gören ticari bankaların karlılığını etkileyen faktörler. *Finans, Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 570: 5-20.
- Özen, A.K. (2019). *Sahiplik ve Sermaye Yapısının İşletmelerin Finansal Performansı Üzerindeki Etkileri: BİST Sınai Endeksi ve BİST Hizmet Endeksi Firmaları Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Uygulama* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Gebze.
- Rotich, G. (2015). *The Relationship Between Financial Structure and Financial Performance of Microfinance Banks in Kenya* (Unpublished doctoral thesis). University of Nairobi, Kenya.
- Sarıtaş, H. ve Saray, C. (2012). Türk bankacılık sektörünün karlılık performansının analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11: 23-38.
- Sayman, Y. (2012). *Sahiplik Yapısının Firma Performansı ve Sermaye Yapısı Üzerine Etkileri: İMKB’de İşlem Gören Üretim Firmalarında Bir Uygulama* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Sivalingam, L. and Kengatharan L. (2018). Capital structure and financial performance: A study on commercial banks in Sri Lanka. *Asian Economic and Financial Review*, 8(5): 586-598.
- Taani, K. (2013). Capital structure effects on banking performance: A case study of Jordan. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 1(5): 227-233.
- Taşsümer, E. ve Cengiz, S. (2022). Kurumsal yönetim uygulamaları ile finansal performans ilişkisi: BİST- Bankacılık Sektöründe Bir Araştırma. *The Journal of International Scientific Researches*, 7(3): 215-231.
- Topaloğlu, E.E. ve Ege, İ. (2018). Borsa İstanbul'da işlem gören bankaların yönetim kurulu yapısının finansal performansa etkisi: Panel veri analizi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 19(41): 9-33.
- Tükenmez, N.M., Gençyürek, A.G. ve Kabakçı, C.Ç. (2016). Türk bankacılık sektöründe sahiplik yoğunlaşması ile finansal performans ilişkisinin incelenmesine yönelik ampirik bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(3): 625-645.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2012). *Panel veri ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayınevi.

Altın Fiyatı Üzerinde MACD İndikatörünün Test Edilmesi

Hidayet GÜNEŞ^a

Öz

Teknik analiz kullanılarak yapılan işlemler sonucunda piyasa getirisi üzerinde kazanç elde etmek mümkün olabilmektedir. Bu durum yatırımcıları teknik analiz konusunda daha fazla bilgi sahibi olmaya itmektedir. Teknik analiz içerisinde çok sayıda yöntem yer almaktadır. Bu çalışmada teknik analiz göstergelerinden olan MACD kullanılmıştır. Ocak 2023 ile Eylül 2023 tarihleri arasındaki Ons Altın günlük değerleri üzerinden çalışma yapılmıştır. Alım-satım işlemleri, MACD indikatörünün belirlediği günlere göre 100 Ons fiyatı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yapılan dört tane işlemten sadece bir tanesinde zarar söz konusu olmuştur. Birikimli kar Ons başına 249,68 USD iken toplam kar 24.968 USD olarak tespit edilmiştir. Yatırımcıların teknik analiz yöntemlerini kullanarak getiri elde edebilecekleri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Teknik Analiz,
MACD,
Altın

JEL Sınıflandırması:

G53, G10, G19

Testing The MACD Indicator on Gold Price

Abstract

It is possible to earn profits above the market return as a result of transactions made using technical analysis. This situation pushes investors to have more knowledge about technical analysis. There are many methods in technical analysis. In this study, MACD, one of the technical analysis indicators, was used. The study was conducted on the daily values of Ounce Gold between January 2023 and September 2023. Buying and selling transactions were carried out at the price of 100 Ounces according to the days determined by the MACD indicator. There was a loss in only one of the four transactions made. While the cumulative profit was 249.68 USD per ounce, the total profit was determined as 24,968 USD. It is concluded that investors can obtain returns by using technical analysis methods.

Keywords:

Technical Analysis,
MACD,
Gold

JEL Classification:

G53, G10, G19

^a Doç. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Türkiye, hgunes@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9826-9862

1. Giriş

Küresel anlamda yaşanan enflasyon sorunu bütün yatırımcıları daha doğru bir portföy oluşturma zorunluluğu/hissiyatı içerisine itmektedir. Finansal piyasalarda bilginin herkes tarafından bilindiği ve bunun sonucu olarak ortalama piyasa getirisi üzerinde bir getiri elde edilemeyeceğini belirten Etkin Piyasa Hipotezi bazı zamanlarda geçerliliğini yitirmektedir. Etkin Piyasa Hipotezi, piyasa etkinliğini üç şekilde açıklamaktadır. *Zayıf formda etkinlik*, varlık fiyatlarının piyasada yer alan bütün bilgileri içerdiği durumu belirtmektedir. *Yarı-güçlü formda etkinlik*, geçmiş fiyatların yanında yıllık kazanç duyuruları, hisse senedi bölünmeleri gibi kamuya açıklanmış olan tüm bilgilerin fiyat içerisinde yer aldığını ifade etmektedir. *Güçlü formda etkinlik* ise belirli yatırımcı veya grupların varlık fiyatını etkileyebilecek bilgileri firma içerisinden elde edebilse dahi bu bilgilerin de fiyatın içerisine dahil olduğu görüşünü ortaya koymaktadır (Fama, 1970: 383). Varlıkların geçmiş fiyat hareketlerine bakarak piyasa getirisi üzerinde bir kazanç elde etmek mümkün olabilmektedir. Tasarruf sahipleri yapabilecekleri bazı analizler yardımıyla getiri seviyelerini artırabilmektedirler. Genel anlamda finansal piyasalarda temel ve teknik analiz olmak üzere iki tür analiz söz konusudur. *Temel analiz*, genel ekonomi ve firmaların yer aldığı sektörün güncel durumu, firmaların halka açıklanmış olan finansal verileri, hisse sahiplerine yapmış oldukları kâr payı dağıtımı, finansal verilerinin incelenmesi sonucunda belirlenen finansal oranlar yardımıyla firmaların gerçek değerlerinin belirlenmesi şeklinde ifade edilmektedir (Tek vd., 2022: 9). Bir finansal varlığın geçmiş değerlerinin belirli aralıklarla kullanılarak gelecekte nasıl ve hangi yönde hareket edebileceğini önceden tahmin edebilme durumuna *teknik analiz* adı verilmektedir (Kaya ve Tunç, 2021: 101). Temel analize hisse senedi yatırımcıları, değer yatırımcısı olarak da belirtilen bazı yatırımcı kişi ve kurumlar daha çok yönelmektedir. Ayrıca temel analize ayrılması gereken zamanın fazla olması ve temel finansal tabloları okuyup anlayabilme yeterliliği olanların yönelmesi de temel analiz yapmayı kısmen de olsa zorlaştıran unsurlardan olmaktadır. Teknik analiz ise neredeyse bütün finansal varlıklara uygulanabilmesi, finansal varlıklar arasındaki ilişki bilinmesi dahi yapılabilmesi gibi kolaylıkları neticesinde daha çok yatırımcı tarafından kullanılmaktadır. Teknik analiz yardımıyla yatırımcılar geçmişteki fiyat davranışlarını belirli gösterge/indikatör/kanal aracılığıyla gelecekte alabileceği değeri tahmin etmeye çalışmaktadırlar. Tahminin doğru çıkması durumunda piyasanın etkin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Etkin olmayan bir piyasada işlem yapan yatırımcılar daha fazla getiriye ulaşabilmektedir. Daha fazla getiri elde edilebileceğini belirleyen/gören/hesaplayan yeni yatırımcılar ise bu alana doğru yönelmeye başlamaktadırlar. Bazı yatırımcılar kendileri teknik analiz ile uğraşırken bazıları ise başkaları tarafından oluşturulmuş/kurulmuş olan bazı yönlendirmeler ile yatırım yapmaktadırlar. Piyasada her birey aynı düşüncede olsaydı ortada ne bir işlem ne de bir piyasa söz konusu olurdu. Farklı beklentiler içerisinde bulunan bireyler, beklentileri doğrultusunda hareket etmektedirler. Dolayısıyla teknik analiz kavramını bireyin kendisinin öğrenip tatbik etmesi olması gereken bir durumdur. Bundan dolayı finansal okuryazarlık son zamanların en çok üzerinde durulan hem toplumsal hem de akademik bir konudur. İlgilenilen konu hakkında yeterli seviyede bilgi sahibi olunması ile okuryazar olunmaktadır. Teknik analiz ile ilgili bilgileri okuyup anlamak hem yatırımcı hem de bir birey için fayda sağlayabilecek bir husustur.

Doğru ve tutarlı bir şekilde oluşturulan teknik analiz yöntemi vasıtasıyla beklenen getiri elde edilebilmektedir. Teknik analiz içerisinde pek çok yöntem bulunmaktadır. Bunlar içerisinde hareketli ortalamalar (basit, üstel, logaritmik), Bollinger Bantları, RSI (Göreceli Güç Endeksi), MACD (Hareketli Ortalamanın Yakınsaması/Uzaklaşması), Fibonacci sayıları en temel olanlarıdır. Varlık fiyatının grafikleri üzerinden gerçekleştirilen bu yöntemler sayesinde yatırımcılar, gelecekte oluşabilecek fiyat seviyesi hakkında öngörü yapabilmektedirler. Dikkat edilmesi gereken husus ise her zaman yöntemler yardımıyla yapılan işlemin doğru olmayabileceğidir. Çünkü varlık fiyatını etkileyebilecek olumlu veya olumsuz bir haber sonucunda beklenenin/indikatörün ima ettiğinden farklı bir yöne hareketin söz konusu olabilmesidir. Dolayısıyla teknik analizin yanında piyasayı da iyi ve doğru bir şekilde okuyabilmekte önemli bir husustur. Temel analiz olarak isimlendirilebilecek bu durum aslında teknik analiz için gerekli en önemli konulardan birisidir. Piyasayı ne kadar iyi okuyabilirseniz yapmış olduğunuz teknik analiz de o kadar size yardımcı olabilecektir.

İnsan yaşamı boyunca neredeyse Altın her dönem ön planda olan bir varlık olmuştur. Zamanında Altına dayalı bir finansal piyasa söz konusu iken bu durum en üst seviyelere ulaşmıştır. Günümüzde çoğu ülkede bireyler Altını yatırım aracı olarak görmekte ve onun üzerinden işlemler yapmaktadır. Güvenli Liman diye de tabir edilen Altın, enflasyonist bir dönemde portföyler içerisinde çoğunlukla yer alan bir değerli metaldir. Ons (31,10 gram) üzerinden Amerikan doları (USD) cinsinden fiyatlandırılan Altın, son zamanların en çok adından bahsettiren yatırım araçlarından birisi haline gelmiştir. Dolayısıyla Altın ile alakalı yapılan çalışma sayısı da bir hayli yüksek seviyededir.

Bu çalışma teknik analiz yöntemlerinden olan MACD göstergesini kullanarak Ons Altının USD cinsinden fiyatı üzerinde alım-satım işlemi yapılması sonucunda elde edilebilecek olan kar/zarar durumunu belirleyebilmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca basit satın al-tut stratejisiyle de karşılaştırması yapılarak piyasa etkinliği anlamında bir çıkarıma ulaşmak amaçlanmıştır. MACD ile al-tut stratejisi yapılarak gerçekleştirilen işlemler sonucunda aradaki fark pozitif ise anormal getiri söz konusu olmaktadır. Dolayısıyla teknik analiz yardımıyla ortalama piyasa getirisi üzerinde bir kazanç elde edildiği ortaya çıkarılmaktadır. Bu durum piyasanın zayıf formda etkin bir piyasa olmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir. MACD göstergesi tarafından tespit edilen alım ve satım koşulları içerisinde önce alım ardından satım işlemi şeklinde olanlar bu çalışma kapsamını oluşturmaktadır. Alım ve satım işlemleri 100 Ons Altın fiyatı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tarih aralığı olarak 2 Ocak 2023 ile 18 Eylül 2023 alınmıştır. Çalışmanın yatırımcılara teknik analiz yöntemlerini kullanarak kazanç elde edilebileceği düşüncesini pekiştirebileceği ve teknik analiz sayesinde yatırımlarını doğru yönetebileceklerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

2. Literatür

Teknik analiz yöntemlerini kullanarak farklı alan ve farklı tarihlerde yapılan çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bazıları bu bölümde verilmiştir.

Gunasekarage ve Power (2001) Güney Asya hisse senedi piyasalarından gelişmekte olan 4 ülkenin 1 Ocak 1990 ile 31 Mart 2000 tarihleri arasındaki değerler üzerinden hareketli ortalamalar tekniğini kullanarak performanslarını araştırdıkları çalışmada, alım-satım teknik kurallarının analiz edilen piyasalarda tahmin yeteneğine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca hareketli ortalama değerlerinin incelenmesi sonucunda elde edilecek olan getirilerin al-tut stratejisi ile elde edilen getirilerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Chong ve Ng (2008) Financial Times – Institute of Actuaries 30 (FT30) endeksinin Temmuz 1935 ile Ocak 1994 tarihleri arasındaki verileri kullanarak MACD ve RSI indikatörlerinin karlı olup olmadığını araştırdıkları çalışmada, iki indikatörün vermiş olduğu alım-satım sinyallerinin çoğu zaman al-tut stratejisinden daha fazla getiri sağladığını tespit etmişlerdir.

Özarı vd. (2016) BIST100 ile BIST30 endeks değerlerinin 2 Ocak 1997 – 15 Temmuz 2015 tarihleri arasındaki değerler üzerinde MACD, RSI, Emtia Kanal Endeksi (CCI) ve Bollinger Bandı (BB) göstergelerini kullanarak al-sat kararlarını araştırdıkları çalışmada, RSI ile BB veya sadece CCI ile MACD göstergelerini birlikte kullanarak yatırım kararı alınmasının doğru sonuçlar vermeyebileceğini belirlemişlerdir. Dolayısıyla yatırım tercihinde bulunurken bireylerin birden fazla göstergeyi dikkate alarak karar vermelerinin faydalı olacağını ifade etmişlerdir.

Detzel vd. (2020) 1 Temmuz 2013 ile 30 Haziran 2018 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerlerini kullanarak değerlemesi zor olan finansal varlıkların teknik analiz yardımıyla performansını ölçmeye çalıştıkları çalışmada, Bitcoin ve değerleme imkanı zor olan hisse senetlerinin hareketli ortalamalar yardımıyla tahmin edilebilir ve öngörülebilir olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca hareketli ortalamalar yardımıyla belirlenen basit gerçek zamanlı stratejilerin “satın al ve tut” stratejisine göre daha iyi performans sergilediğini ortaya koymuşlardır.

Uyar vd. (2020) Bitcoin ve Ethereum kripto para birimlerinin 25 Mart 2014 ile 10 Temmuz 2018 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerlerini kullanarak MACD, Bollinger Bandı, RSI göstergelerinin al-sat kararlarını tahmin etmek istedikleri çalışmada, göstergelerin birbiri ile çelişkili sonuçlar verdiğini dolayısıyla yatırımcıların seçtikleri analiz yöntemine göre farklı getiriler elde edebileceklerini belirlemişlerdir.

Hudson ve Urquhart (2021) birçok kripto para biriminin farklı başlangıç tarihleri ile 31 Aralık 2017 tarihleri arasındaki değerleri üzerinde farklı teknik analiz yöntemlerini kullandıkları çalışmada, kripto paraların öngörülebilir ve karlı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca satın al ve tut stratejisine göre daha yüksek getiri sunduğunu ve uzun ve ciddi fiyat düşüşleri karşısında koruma imkânı sağladığını belirlemişlerdir.

Büberkökü (2022) kripto para piyasaları üzerinde hareketli ortalama yöntemine göre oluşturulan farklı yatırım stratejisi performanslarını Mart 2020 ile Haziran 2022 tarihleri arasındaki günlük değerlerini kullanarak araştırdığı çalışmada, oluşturulan yatırım stratejilerinin yüksek getiri sunduğunu ve al-tut stratejisine göre daha iyi performans gösterdiklerini belirlemiştir.

Jain vd. (2022) kripto para birimlerinin teknik analizde kullanılan yöntemler yardımıyla takip edilemeyeceğini hacim, trendler, Hareketli Ortalama, MACD, RSI, Bollinger Bantları, Fibonacci gibi en köklü teknik araçlarını kullanarak araştırdıkları çalışmada, Bitcoin kripto para biriminde teknik göstergelerin önemli ölçüde olumlu bir getiri elde etmek için kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Tek vd. (2022) BIST-30 endeksinin 28 Aralık 2009 ile 5 Ocak 2015 tarihleri arasındaki günlük değerleri üzerinden teknik analiz yöntemleri kullanarak getiri durumunu araştırdıkları çalışmada, teknik analiz yöntemlerinin olağan zaman dönemlerinde doğru kararlar alınmasına yardımcı olduğunu dolayısıyla yatırımcıların getirilerini artırabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Svognun ve Bazan-Palomino (2022) 1 Ocak 2016 ile 10 Kasım 2021 tarihleri arasındaki Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash ve Litecoin kripto para birimlerinin 1 dakikalık ve günlük değerleri üzerinden teknik analiz yöntemlerinin karlılığını araştırdıkları çalışmada, günlük değerler üzerinden yapılan teknik analiz yöntemlerinin daha iyi performans sergilediklerini belirlemişlerdir. Ayrıca önemli fiyat düşüşlerinin yaşandığı dönemlerde teknik analiz yöntemlerinin dikkate alınması gerektiğini tespit etmişlerdir. 2018 yılında yaşanan önemli fiyat düşüşünde, kullanılan tüm teknik analiz yöntemlerinin al-tut stratejisinden daha iyi performans sergilediğini ortaya koymuşlardır.

Literatüre bakıldığı zaman son yıllarda kripto para birimleri üzerine yoğunlaşma söz konusu olmakla birlikte hisse senedi piyasaları üzerine de yapılan çalışmalar vardır. Analiz edilen finansal varlık ve teknik analiz yönteminin kullanımı açısından bu çalışmanın literatüre farklı bakış açıları kazandıracağı ve literatürün derinleşmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Özel olarak Ons Altın üzerine MACD stratejisiyle yapılan bir çalışmaya rastlanılmadığından dolayı çalışmanın özgün olduğu düşünülmektedir.

3. Yöntem ve Bulgular

En çok kullanılan teknik analiz yöntemlerinden olan MACD bu çalışmada kullanılmıştır. MACD, Gerald Appel tarafından 1979 yılında literatüre kazandırılmıştır. Bu yöntemde uzun dönem olarak belirtilen üssel hareketli ortalama 26 dönemi (saat, günlük, haftalık, aylık vb. frekans), kısa dönemli üssel hareketli ortalama ise 12 dönemlik fiyat verisini ifade etmektedir. Uzun ve kısa dönemli üssel hareketli ortalama değerleri arasındaki farkın hesaplanmasıyla gösterge oluşmaktadır (Uyar vd., 2020: 659). Bu göstereye MACD çizgisi adı verilmekte ve uygulamada (Tradingview) mavi çizgi ile gösterilmektedir. MACD çizgisinin yanında bu çizgiden üretilen ve Sinyal çizgisi diye isimlendirilen turuncu çizgi ise MACD çizgisinin 9 dönemlik üssel hareketli ortalaması alınarak oluşturulan bir çizgidir. Sinyal ve MACD çizgisinin yerlerine göre alım-satım kararları verilmektedir. İndikatör MACD çizgisi Sinyal çizgisini yukarıdan aşağıya doğru kırdığında satım; aşağıdan yukarıya doğru kırdığında ise alım işlemi yapılmasını belirtmektedir. Ayrıca indikatör grafiğinin sağ tarafında değerler bulunmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken değer 0'dır. MACD çizgisi Sinyal çizgisinin üzerine çıkmış ise alım yapılması gerektiğini aynı zamanda bu durum 0 değerinin de üstüne çıkılarak

gerçekleşmişse güçlü bir fiyat hareketinin meydana geleceğini ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle, alım yapılmadıysa veyahut düşük miktarda alım yapıldıysa portföye yüksek miktarda / daha fazla alım yapılmasını belirtmektedir. Ters durumda ise güçlü bir işaret vererek satım işlemi yapılması gerekliliğini göstermektedir. Örneğin, Altın için 100 Ons alacak bir bütçe ayrılmış ve MACD çizgisi, Sinyal çizgisini -10 gibi bir değerde aşağıdan yukarıya doğru kırmıştır. Burada 30 Ons alım yapıldığını varsayalım. Bu durum 0 noktası geçildiğinde de devam ediyor ise kalan bütçenin hepsi ile bu seviyeden alım işlemi gerçekleştirilmelidir. Şunu da belirtmek gerekir ki eğer riski çok sevmeyen/garantici/ihtiyatlı yatırımcı kimliğine sahip olan kişilerin alım ve satım işlemlerini 0 değerine göre yapmaları daha uygun olabilecektir.

MACD indikatörü yardımıyla gerçekleştirilen analizler Ons Altın üzerinden Amerikan doları (USD) cinsinden yapılmıştır. İndikatörde mavi MACD çizgisinin, turuncu olan Sinyal çizgisini aşağıdan yukarıya doğru kırdığında sistem alım, yukarıdan aşağıya doğru kırdığında ise satım yapılmasını ifade etmektedir. Teknik analizde en önemli kurallardan bir tanesi olan teyit alma koşulunu sağladıktan sonra yatırımcı işlem yaparsa daha doğru bir karar almış olmaktadır. Bu yüzden çalışmada çizgilerin belirtilen durumları gerçekleştikten bir gün sonra yani teyit alındıktan sonra ortalama fiyatı (açılış fiyatı + kapanış fiyatı / 2) üzerinden işlemler yapılmıştır. İşlem aralığı olarak 3 Ocak 2023 tarihi ile 18 Eylül 2023 tarihleri arasındaki günlük değerleri kullanılmıştır. Bu tarih aralığının seçilmesinin sebebi içerisinde bulunulan yıl olmasından dolayıdır. Çalışmada 100 Ons üzerinden işlemler gerçekleştirilmiş ve USD bazında bakılmıştır. Komisyon ücreti ve diğer ücretlerin olmadığı varsayılmıştır. Birikimli tutar yine USD cinsinden belirtilmektedir. Her işlemde 100 Ons alım/satım yapılmıştır. Çalışma içerisinde 1 Ons üzerinden de fiyatlandırma işlemi yapılarak belirtilmiştir. Çalışmada açığa satış olarak ifade edilebilecek olan elde olmayan varlığı satmak durumu dikkate alınmamıştır. Yani ilk başta alım işlemi yapıldıktan sonra satım işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu durum çalışmanın kısıtlarından bir tanesidir. İndikatör belirlenen tarihler aralığında toplam 4 işlem yapılması gerekliliğini belirlemiştir.

Basit satın al-tut stratejisi, bir finansal varlığı belirlenen bir tarihte alım işlemi sonucunda alınması ve belirlenen bir tarihte de satım işlemi yapılması şeklinde uygulanan bir stratejidir. Eğer sonuç pozitif çıkarsa kar; negatif çıkarsa zarar söz konusu olmaktadır. Bu çalışmada veri başlangıç tarihindeki ortalama fiyattan alım işlemi yapılacak ardından veri bitiş tarihindeki ortalama Ons fiyatından satım işlemi gerçekleştirilecektir.

Şekil 1'de Ons Altına ait fiyat grafiği ile MACD indikatörünün Tradingview uygulamasından alınmış olan görüntüsü mevcuttur. Grafikte yer alan siyah oklar (yukarı yönlü) alım işlemi, mor oklar (aşağı yönlü) ise satım işlemi yapılan noktaları göstermektedir.



Şekil 1. Ons Altın Fiyat Grafiği ile MACD İndikatörünün Gösterimi
Kaynak: Tradingview

Tablo 1. Ons Altın Fiyat Grafiğine Ait MACD Alım-Satım Bilgileri

		Tarih	Açılış Fiyatı	Kapanış Fiyatı	Ortalama Fiyat
1	Alım	04 Ocak	1.836,34	1.854,37	1.845,36
	Satım	30 Ocak	1.928,77	1.922,85	1.925,81
	Kar/Zarar	1 Ons için 80,45 USD, 100 Ons için 8.045 USD Kar			
2	Alım	10 Mart	1.831,38	1.867,13	1.849,26
	Satım	17 Nisan	2.002,79	1.994,46	1.998,63
	Kar/Zarar	1 Ons için 149,37 USD, 100 Ons için 14.937 USD Kar			
3	Alım	7 Temmuz	1.910,81	1.924,03	1.917,42
	Satım	2 Ağustos	1.951,11	1.933,90	1.942,51
	Kar/Zarar	1 Ons için 25,09 USD, 100 Ons için 2.509 USD Kar			
4	Alım	25 Ağustos	1.916,72	1.914,97	1.915,85
	Satım	13 Eylül	1.913,29	1.907,94	1.910,62
	Kar/Zarar	1 Ons için 5.23 USD, 100 Ons için 523 USD Zarar			
Birikimli Tutar	1 Ons için 249,68 USD Kar				
	100 Ons için 24.968 USD Kar				

Tablo 1’de MACD indikatörü tarafından Ons Altın fiyat grafiğinde belirlenen noktalar için yapılan işlemlerin ayrıntıları mevcuttur. Bu işlemlere ait yapılanlar numara sırasına göre aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1) MACD çizgisi 3 Ocak’ta Sinyal çizgisini aşağıdan yukarıya kırmış ancak o gün işlem yapılmamıştır. Teyit olarak diğer gün beklenmiş ve gün içerisinde çizgiler birbirlerinden uzaklaştığı için 4 Ocak günü ortalama değer olan 1.845,36 USD fiyatından 100 Ons Altın 184.536 USD ödenerek alım yapılmıştır. 27 Ocak’ta MACD, Sinyal çizgisinin altına geçmiş ve bir gün bekleme (teyit) durumundan sonra 30 Ocak’ta 1.925,81 USD Ons fiyatından toplam 192.581 USD fiyata satım yapılmıştır. Bu işlemde elde edilen kar toplamı 8.045 USD (192.581-184.536) olmuştur.

2) 9 Mart tarihinde MACD çizgisi Sinyal çizgisini yukarıya doğru kırmış ve bir sonraki gün olan 10 Mart tarihinde teyit alındıktan sonra alım işlemi yapılmıştır. 1.849,26 USD fiyatından 100 Ons Altın 184.926 USD ödenerek alınmıştır. 14 Nisan tarihinde Sinyal çizgisi MACD çizgisini geçmiş ve 17 Nisan tarihinde satım işlemi yapılmıştır. Ortalama fiyat 1.998,63 USD’den toplam 199.863 USD elde edilmiştir. Ons başına kar 149,37 USD, toplam kar ise 14.937 USD olarak tespit edilmiştir.

3) 6 Temmuz tarihinde MACD, Sinyal çizgisini yukarıya doğru geçerek alım fırsatı sunmuştur. Teyit alındıktan sonra 7 Temmuz’da Ons başına 1.917,42 USD olmak kaydıyla toplam 191.742 USD ödenerek alım yapılmıştır. 1 Ağustos tarihinde MACD, Sinyal çizgisinin altına inmiş ve onay alındıktan sonra 2 Ağustos tarihinde 1.942,51 USD Ons başına olmak üzere toplam 194.251 USD’ye satım yapılmıştır. Elde edilen toplam kar 2.509 USD olarak belirlenmiştir.

4) 24 Ağustos’ta MACD çizgisi Sinyal çizgisini geçmiş ve ardından teyit alındıktan sonra alım 25 Ağustos’ta yapılmıştır. 1.915,85 USD Ons fiyatından toplam 191.585 USD ödeme gerçekleştirilmiştir. 12 Eylül tarihinde MACD çizgisi Sinyal çizgisinin altına gelmiş ve teyit alındıktan sonra 13 Eylül günü satım işlemi yapılmıştır. Bu satış işlemi 1.910,62 USD üzerinden gerçekleştirilmiş ve Ons başına 5.23 USD zarar oluşmuştur. Toplam bu işlemde edilen zarar ise 523 USD olarak belirlenmiştir.

MACD indikatörü yardımıyla gerçekleştirilen işlemler sonucunda birikimli toplam kar tutarı 1 Ons başına 249,68 USD olarak belirlenirken 100 Ons için ise 24.968 USD olarak tespit edilmiştir. Yapılan 4 adet işlemde, 1 tanesi zarar ile sonuçlanırken diğer 3 işlem için kar durumu söz konusu olmuştur.

Basit satın al-tut stratejisine göre veri başlangıcı olan 3 Ocak 2023 tarihinde ortalama Ons Altın fiyatı 1.834,14 USD olarak bulunmuştur. Bitiş tarihi olan 18 Eylül 2023 tarihinde ise ortalama fiyat 1.928,305 USD olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla yatırımcı ilk başlangıçta Ons altını alıp veri bitiş tarihinde satmış olsaydı elde edeceği kar 1 Ons başına 94,165 USD (1.928,305-1.834,14) olacaktı. Çalışmadaki gibi 100 Ons olarak da toplam 9.416,5 USD kar elde etmiş olacaktı.

MACD ile satın al-tut stratejilerinin kıyaslamasına bakıldığında MACD ons başına 249,68 USD getiri sunarken al-tut stratejisi 94,165 USD getiri sunmuştur. Dolayısıyla yatırımcılar basit anlamda satın al-tut stratejisiyle hareket ettiğinde daha düşük bir getiri

ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu sonuç Ons altın piyasasında teknik analiz kullanılarak anormal getiri elde edilebileceğini göstermektedir. Ons altın piyasasının zayıf formda etkin bir piyasa olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

4. Sonuç

Bireyler doğru bir yatırım tercihi ile enflasyonist dönemi kendi kazançlarına olacak şekilde kullanabilecekleri kanaatine haiz olmuşlardır. Yatırım tercihini yaparken farklı alternatifler arasından seçim yaparak portföy oluşturmaktadırlar. Oluşturdukları portföy ortalama piyasa getirisinden fazla ise kendilerini çoğu yatırımcıya göre daha karlı görmekte ve bu durumu devam ettirebilmek için finansal kararlarını özenle almaktadırlar. Varlık fiyatlarının geçmiş hareketlerini dikkate alarak yatırım yapılmasına en büyük yardımcı teknik analiz kavramıdır. Teknik analizde pek çok yöntem, gösterge, indikatör olduğundan her yatırımcı farklı yöntem kullanarak kazançlarını artırabilmektedir. Hangi yöntemin hangi varlıkta daha tutarlı ve kazançlı olduğunu belirleyebilmek yatırımcı için en önemli husustur. Bunu sağlayabilmek için de finansal varlık, finansal piyasa hakkında yeterli seviyede bilgi sahibi olmak ve bu bilgiyi doğru ve etkin bir şekilde kullanmak gerekmektedir.

Bu çalışmada teknik analiz indikatörlerinden olan MACD yardımıyla Ons Altın fiyatının hareketi takip edilmekte ve indikatörün alım-satım noktalarında yapılan işlemlerin yatırımcıya ne kadar kar veya zarar getirdiği hesaplanmak istenmektedir. Ons Altın fiyatı Amerikan Doları cinsinden dikkate alınmış ve 100 Ons fiyatı üzerinden alım-satım işlemleri gerçekleştirilmiştir. İndikatör 4 adet önce alım ardından satım gerçekleştirilmek üzere bir strateji göstermektedir. Bu 4 işlem içerisinde sadece 1 tanesinde zarar durumu söz konusu olmuş diğerlerinde kar ortaya çıkmıştır. Birikimli olarak bakıldığında 1 Ons Altın başına 249,68 \$ kar elde edilmişken; 100 Ons Altında 24.968 \$ kar sağlanmıştır. Satın al-tut stratejisiyle işlem yapan bir yatırımcı ise 1 Ons Altın başına 94,165 \$; 100 Ons Altında ise 9.416,5 \$ kar elde etmiştir. MACD ile al-tut stratejisi sonucunda elde edilen kar tutarları kıyaslandığında 1 Ons' ta 155,515 \$ bir fark söz konusu olmaktadır. Dolayısıyla teknik analiz kullanılarak ortalama piyasa getirisi üzerinde bir kazanç elde edildiği ortaya çıkmaktadır. Ons Altın piyasasının zayıf formda etkin bir piyasa olmadığı çıkan sonuç ile ifade edilebilmektedir.

Burada dikkat edilmesi gereken bazı durumlar söz konusudur. Seçilen finansal varlık için her zaman kar sonucu ortaya çıkmayabilmekte ve yatırımcının beklentisi karşılanmayabilmektedir. İşlem yapılan vadenin durumu da farklı sonuçlar gösterebilmektedir. Yatırım tercihinde bulunurken tek bir indikatör yerine birden fazla indikatör ile de karar verme süreci yönetilebilir. Tek indikatör kullanıp bunu oluşturulan bir tren çizgisi, paralel kanal, hacim gibi farklı teknik analiz yöntemleri ile desteklemek de mümkündür. Burada yatırımcının bu konulara olan ilgisi, bilgisi ön planda iken bunun yanında doğru tercihin yapılması da önem arz etmektedir. Son dönemde yatırımcılar kendi oluşturdukları/çizdikleri ile değil de başka bireylerin oluşturdukları/çizdikleri ile yatırım yapma eğilimine yöneldiğinden dolayı bekledikleri kazançları elde edemeye bilmekte veya zarar ile işlemlerini kapatabilmektedirler. Dolayısıyla bu konu hakkında bilgi sahibi olunup

ondan sonra yatırım yapılması beklenen getiri açısından daha olumlu sonuçlar verebilmektedir.

Belirtildiği üzere teknik analizde pek çok gösterge, yöntem bulunmaktadır. Bunlardan herhangi birini kullanarak da farklı çalışmalar ortaya çıkabilir. Finansal varlıkların çok sayıda olması hem akademisyenler açısından literatürü çoğaltmak anlamında hem de yatırımcılar açısından risk düzeyini belirlemede önemli katkılar sunmaktadır. Bu çalışmanın yatırımcılara kendi tercihlerini teknik analiz yardımıyla yapabilmelerine ve getirilerini artırabilmelerine olanak sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu düşüncede olmayan bireyleri bu konu hakkında bilgi edinmeye yönlendirebileceği dolayısıyla finans anlamında okuryazarlık seviyelerine artırabileceği kanaati oluşmaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Appel, G. (1979). *The moving average convergence-divergence trading method-advanced version*. Traders Pr.
- Büberkökü, Ö. (2022). Kripto para piyasalarına uygulanan teknik analiz yöntemlerinin performanslarının analizi. *Fenerbahçe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2): 258-272.
- Chong, T.T.L. and Ng, W.K. (2008). Technical analysis and the London stock exchange: Testing the MACD and RSI rules using the FT30. *Applied Economics Letters*, 15(14): 1111-1114.
- Detzel, A.L., Liu, H., Strauss, J., Zhou, G. and Zhu, Y. (2020). Learning and predictability via technical analysis: Evidence from Bitcoin and stocks with hard-to-value fundamentals. *Financial Management*, 50(1): 107-137.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical works. *The Journal of Finance*, 25(2): 383-417.
- Gunasekarage, A. and Power, D.M. (2001). The profitability of moving average trading rules in South Asian stock markets. *Emerging Markets Review*, 2(1): 17-33.
- Hudson, R. and Urquhart, A. (2021). Technical trading and cryptocurrencies. *Analysis of Operations Research*, 297(1-2): 191-220.
- Jain, R., Bhardwaj, P. and Soni, P. (2022). Can the market of cryptocurrency be followed with the technical analysis. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(4): 2425-2445.
- Kaya, M. ve Tunç, H. (2021). *Uygulamalı finansal okuryazarlık*. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Özari, Ç., Turan, K.K. ve Demir, E. (2016). Teknik indikatörlerin etkinliği: BIST30 ve BIST100 endeksleri üzerine bir uygulama. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 6(1): 94-113.
- Svogun, D. and Bazan-Palomino, W. (2022), Technical analysis in cryptocurrency markets: Do transaction costs and bubbles matter?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 79: 1-13.
- Tek, A.O., Babuşcu, Ş. ve Hazar, A. (2022). Pay senedi yatırımlarında teknik analiz yöntemlerinin uygulanması ve BIST 30 endeksi üzerinde test edilmesi. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(22): 7-23.
- Uyar, U., Kelten, G.S. ve Morali, T. (2020). Yatırımcılar için teknik analiz: Bitcoin ve Ethereum uygulamaları. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(23): 653-671.

Döviz Piyasası Baskı Endeksi ile Kur Krizi Dönemlerinde Tepki Veren Sanayi Şehirlerinin Elektrik Tüketim Miktarı ile Belirlenmesi*

Savaş TARKUN^a

Öz

Sinyal yaklaşımında, bir değişkenin olası bir ekonomik krizden önceki dönemde belirli bir eşik değerinin üzerine çıkması durumunda krizin meydana gelebileceği konusunda erken uyarı sinyali verdiği düşünülmektedir. Bu çalışmada, Kaminsky ve Reinhart (1999) tarafından geliştirilen döviz piyasası baskı endeksini, elektrik tüketim miktarı ile incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, ISO 500 tarafından 2021 yılı için belirlenmiş olan Türkiye'nin sanayi şehirleri Ocak 2016-Ağustos 2022 dönemi için araştırılmıştır. Sonuçlara göre Model-1 de bulunan 9 şehirden, döviz piyasası baskı endeksinin eşik değeri geçtiği dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı bulunan sanayi şehirleri sırası ile Ankara, Bursa ve Manisa'dır. Model-2 de bulunan 8 şehirden sadece Konya ve Model-3 de bulunan 12 şehirden Eskişehir, Karabük ve Osmaniye istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Birlikte incelenen model sonuçlarına göre ise Ankara, Karabük ve Manisa şehirlerindeki sanayilerin kriz dönemlerinde sinyal veren şehirler olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Döviz Piyasası Baskı Endeksi, Sanayi Şehirleri, Kriz Dönemi, Elektrik Tüketimi

JEL

Sınıflandırması:

C13, C58, G01

Analysis of Turkey's Industrial Cities Based on Electricity Consumption Amount with the Crisis Indicator Index of Currency Market Turbulence

Abstract

According to the signal approach, if a variable rises above a certain threshold in the period preceding a potential economic crisis, it provides an early warning signal that a crisis may occur. This research aims to correlate the ICMT created by Kaminsky and Reinhart (1999) with the amount of electricity consumed. In this regard, Turkey's ISO 500 industrial cities were studied from January 2016 to August 2022. Ankara, Bursa, and Manisa were the industrial cities that responded to periods when the ICTM surpassed the threshold in Model-1; among the 8 cities in Model-2, only Konya and 12 towns in Model-3, Eskişehir, Karabuk, and Osmaniye, were statistically significant. Ankara, Karabuk, and Manisa were identified as cities that sent signals during the industries' crisis times based on collectively reviewed model findings.

Keywords:

Index of Currency Market Turbulence, Industrial Cities, Crisis Period, Electricity Consumption

JEL Classification:

C13, C58, G01

* Sivas Cumhuriyet Üniversitesi tarafından düzenlenen 26. Finans Sempozyumu'nda bildiri sunumu yapılmıştır.

^a Dr., Bağımsız Araştırmacı, Türkiye, savastarkun@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2684-184x

1. Giriş

Sanayi devriminden sonra, sanayinin önemli bir girdisi haline gelen enerji, 1970'li yıllarda meydana gelen petrol krizlerine kadar ihmal edilmiş fakat krizin etkileri, küresel ekonomik kriz haline gelmesi ile önemli bir üretim faktörü olarak görülmeye başlanmıştır. 1979 yılında yaşanan ikinci petrol şoku, ekonomileri derinden etkilemiştir. Bu krizin etkilerinin en çok hissedildiği sektör ise sanayi sektörü olmuştur. Ekonomik büyümenin belirlenmesinde önemli bir girdi olduğu kabul edilen enerji; bireyler ve kuruluşlar, işletmelerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için farklı enerji kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır.

Petrol krizleri ile birlikte planlı dönem terk edilerek, serbest piyasa ekonomisine geçiş için istikrar programları hazırlanmıştır (Korkmaz ve Şahin, 2017). Ekonomide imkansız üçlü veya üçlü açmaz (impossible trinity ya da trilemma) hipotezine göre, sermaye serbest hareket edebildiğinde, bir ülkenin aynı anda sabit ve yönetilen bir döviz kuru ile bağımsız bir iç para politikası, yani faiz oranlarının kontrolü olamayacağı şeklinde tanımlanmaktadır (Akkaya, 2021). Başka bir ifade ile sermaye hareketlerinin serbestliği, sabit döviz kuru ve bağımsız bir para politikası aynı anda var olamaz (Eğilmez, 2013). Tarihte üçlü açmazın sonucunda, 1990'larda Avrupa Para Sistemi'ne spekülasyon saldırı, 1994-95 Meksika pezosu krizi ve 1997-98 Asya krizi gösterilebilir (Glick ve Hutchison, 2013). Bu durum, Asya'da meydana gelen bu gelişmeler ile yatırımcıların özellikle Rusya ve Türkiye gibi mali dengesizliklerle özdeşleşen ülkelere olan güvenin sarsılmasını tetiklemiştir. Öte taraftan, Rusya'daki sorunlar, 1999 başlarında Brezilya'da bir para krizine ve Arjantin gibi diğer Latin Amerika ekonomilerine bulaşma etkilerini hızlandırmıştır. Dünyada meydana gelen bu gelişmeler, bir takım ekonomik sorunları Türkiye'nin 2001 yılında döviz krizi yaşamasına neden olmuştur. 2008 yılında yaşanan küresel kriz sonucunda, küresel likiditenin bollaşması ile gelişen piyasalar rahatlamış olsa da 10 Ağustos 2018 tarihinde Türkiye yeniden bir atak ile karşılaşmıştır.

Hamilton (1983), Harrison ve Burbidge (1984), bir ekonomide enerjinin rolünün önemli olduğunu vurgulamaktadır (Burbidge ve Harrison, 1984; Hamilton, 1983). Bir ekonomide meydana gelebilecek sorunların kaynakları belirli bir sektör ya da olay ile sınırlı kalmamaktadır. Bu sorunlar finansal sektör kaynaklı olabileceği gibi enerji sektöründe bir daralma veya salgın gibi bir dışsal neden ile de oluşabilmektedir. Bu sorunlar, hangi sektör veya olay ile meydana gelirse gelsin nihai olarak reel sektördeki üretimi dolayısıyla üretimdeki tüm bileşenleri etkisi altına alabilmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerin dış ticaret dengesini belirleyen önemli unsurlardan biri de enerji ithalatıdır. İmalat sektöründe bulunan dış ticaret firmalarında temel enerji kaynağını elektrik enerjisi oluşturmaktadır. Elektriği de içeren enerji sektörünün herhangi bir ekonomik gelişmede aldığı rol önemlidir. Nitekim nüfus artışı, sanayi üretimi, kentleşme, altyapı yatırımları, ihracat, sabit sermaye birikimine bağlı olarak artan ekonomik büyüme, elektrik tüketimini de artırmaktadır. Ülkelerin gelişimi açısından, işgücü ve sermaye verimliliğinin artması değil, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerde elektrik tüketiminin, ekonominin sağlığı hakkında bir işareti olması gerçeğiyle de etkisi önemlidir (Kouakou, 2011). Kuşkusuz, elektrik tüketiminin tahmin edilmesi, tek başına yeterli olmasa da ekonomik büyümenin gidişatı hakkında önceden bilgi sağlaması açısından dikkate alınması

gereken bir değişkendir. Çünkü çoğu ekonomik faaliyette olduğu gibi sanayi sektörü için de elektrik tüketimine bağlıdır. Dolayısıyla, bu ekonomik faaliyetlerin birinde bir krizin (ekonomik ve/veya salgın) eşanlı ekonomideki etkilerine ilişkin verilerine ulaşılması zordur. Zaman içerisinde elektrik talebine ilişkin bilgiler, gerçek zamanlı etkileri hakkında fikir verebilir. Dolayısıyla, ekonomik büyüme verisi, gerçekleşikten aylar sonra ölçülebilirken üretimde girdi niteliği taşıyan elektrik tüketimi gerçekleşikten daha kısa sürede takip edilebilmektedir (TEPAV, 2020).

Döviz piyasası baskı endeksine neden olan ve/veya etkileyen değişkenler, ekonomiden ekonomiye değişkenlik gösterebilmektedir. Kuşkusuz literatür incelendiğinde, bu endeks ile ilgili çalışmalar yoğunlukla makroekonomik değişkenler boyutu ile ele alınmıştır (Gerni vd., 2005; Gündoğan ve Akal, 2017; Akkaya and Kantar, 2019; Semin vd., 2020). Bu çalışmada, daha kısa sürede verilerine ulaşılabilen elektrik tüketim miktarı ile kriz sinyallerinin yakalanması amaçlanmıştır. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, Türkiye'deki önemli sanayi şehirlerinin, sanayi türü elektrik tüketim miktarı ile döviz piyasası baskı endeksinin, eşik değeri geçtiğinde tepki veren sanayi şehirleri tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın temelde iki yararından söz edilebilir. Bu yararlarından ilki, politika yapıcılara, kur krizi dönemlerinde önlem alabilmeleri için zaman ve olanak sağlayabilmesi; bir diğeri ise ekonomik daralmaya neden olan baskı unsurlarının belirlenmesi için sinyal verebilen öncü göstergelerin olası kur krizleri durumunda, politika yapıcılara müdahale için gerekli zaman yaratırken, kur krizine neden sorunun kaynağına odaklı ekonomi politika araçlarının seçimi için zaman tanınması konusunda yardımcı olması beklenmektedir.

Bu çalışmanın temel motivasyonu olası ekonomik kriz ya da daralma dönemlerinde anlık tepki gösterebilen ve ekonominin itici gücü olan sanayi sektörünün, daha kısa sürede verilerine ulaşılabilen elektrik tüketim miktarları ile kriz sinyali veren önemli sanayi şehirleri ile incelenmesi oluşturmaktadır. Ekonominin lokomotif olan sanayi sektörünün elektrik tüketim miktarları, tam olarak ekonomik daralma için kanaat getirmese de ekonominin genel gidişatı hakkında ipucu verebilmektedir. Çalışmanın özgünlüğünü ise kriz dönemlerinde, sanayi sektörünün elektrik tüketim miktarı ile herhangi bir çalışmaya rastlanılmamasıdır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde ilgili literatür iki ayrı başlık altında incelenmiştir. Daha sonraki bölümde ise çalışmada kullanılan veriler ile kullanılan yöntemden bahsedilmiştir. Dördüncü başlıkta ise uygulama bulgularına değinilmiştir.

2. Literatür

Literatür incelendiğinde, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik çalışmalarına yoğunlaşıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca döviz piyasası baskı endeksi ile ilgili çalışmaların ise daha çok makroekonomik düzeydeki değişkenler ile ilişkilendirilip kur krizine neden olabilecek öncü göstergelerin verdikleri tepkiler üzerine yoğunlaşarak erken uyarı sistemi geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede incelenen bazı çalışmalara değinilmiştir. Dolayısıyla elektrik tüketimi ile kur krizi arasındaki ilişkiyi

inceleyen çalışmaya rastlanılmadığı için literatür taraması iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

2.1. Döviz Piyasası Baskı Endeksi ve Kur Krizi ile İlgili alışmalar

Kumar vd. (2003) finansal krizleri veya finansal öküşleri önemli makroekonomik değişkenlerin gecikmeli değerleri ile logit model kullanarak analizi gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, örnekleme dışı dönemlerde öne sürdükleri bu çalışmanın finansal öküşleri doğru bir şekilde tahmin ettiğinin sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye'nin 1994-2004 dönemine ilişkin aylık verileri ile finansal krizlerin öngörüsü amacıyla erken uyarı sistemi oluşturulan çalışmada 2.5 standart sapmalılık eşik değerini aşması durumunu kriz olarak kabul edilmiştir (Gerni vd., 2005). Bir başka çalışmada ise Türkiye'de meydana gelen finansal krizlerin öngörülebilirliğini ve bu krizlerin öncü göstergelerini incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre, yurtiçi kredilerin endüstriyel üretime oranı, M2/rezervler, enflasyon, Markov rejim değişimi modelinde ise ticaret haddi, ticaret dengesi, enflasyon ve M2/rezervler gibi göstergeler finansal krizleri öngörmeye başarılı olduğunun bulgusuna ulaşılmıştır (Avcı ve Altay, 2013). Gelişmekte olan ekonomilerdeki kur krizi için parametrik ve parametrik olmayan erken uyarı sistemlerinin örnek içi ve örnek dışı olarak incelediği çalışmada, döviz kuru krizinin doğru bir şekilde belirlenimin, daha fazla yanlış alarm verme ve düzeltici politikaları önceden uygulama maliyetine karşı takas edilmesini önerilmiştir (Comelli, 2014).

Kriz dönemlerinin tahmin edilebilmesi için çeşitli makroekonomik değerkenler ile incelenen bir başka çalışmada, Türkiye'deki 1994 ve 2001 krizlerini incelenen makroekonomik değerkenlerin, başarı ile tespit ettiğini vurgulanmıştır (Gündoğan ve Akal, 2017). Nakatani (2018) alışmasında döviz kuru ve sermaye kontrolleri arasındaki ilişkiyi kur krizlerinin olasılıklarını şoklar ile 34 gelişmekte olan ülkeye uygulamıştır. Bulgulara göre, şokların, kriz olasılığı üzerindeki etkilerinin dalgalı kur rejimlerinde daha büyük olduğunu ve sabit sermaye kontrollerinin verimlilik şoklarının etkilerini hafiflettiği sonucuna ulaşmıştır. 10 Ağustos 2018'de Türkiye'de meydana gelen kur krizine hisse senedi fiyat tepkilerinin analizinin gerçekleştirilen bir çalışmaya göre Türkiye, Yunanistan, Hollanda, İspanya, İtalya, Almanya ve Fransa bankalarının olası kredi temerrütlerinden önemli ölçüde etkilendiğinin bulgusuna ulaşılmıştır (Arbaa ve Varon, 2019).

Falianty ve Budimanta (2020) alışmalarında, 2018 yılında meydana gelen küresel türbülansın, bulaşıcılığını döviz kuru ve volatilité ile incelemişlerdir. Çalışmada, Arjantin, Türkiye ve Endonezya'ya ilişkin hisse senedi, döviz kuru ve ödemeler dengesi düzeyinde incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar, Arjantin ve Türkiye mali krizinden Endonezya ekonomisine özellikle borsa ve döviz kuruna bulaşma etkisinin olduğunu ayrıca Türkiye'nin Endonezya finans piyasasına Arjantin'den daha yüksek bir finansal bulaşma etkisine sahip olduğunun bulgusuna ulaşmışlardır. Yokuş ve Ay (2020) literatürde var olan çeşitli finansal baskı endeksi ile kur piyasa endeksinin oluşturulabilmesi için Türkiye'ye ait 2006Q1-2018Q4 dönemine ilişkin çeşitli makroekonomik değerkenler ile Türkiye'ye özgü kur krizi tanımı gerçekleştirmişlerdir.

Türkiye ile ilgili gerçekleştirilen bir başka çalışmada, reel döviz kuru ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiler ele alınmıştır (Demirhan vd., 2010). Türkiye'yi konu alan bir çalışmada ise logit-probit modeli yardımıyla Türkiye'de cari açık kaynaklı kriz riskini etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır (Uslu, 2019). Dalyancı ve Oktar (2010) çalışmalarında finansal kriz teorileri ve Türkiye ekonomisinde 1990 sonrası finansal krizleri incelemişlerdir. Benzer bir çalışma, Türkiye'de 1990 sonrası meydana gelen finansal krizleri, dış borç ilişkisi boyutunda ele alınmıştır (Dibo ve Ulusoy, 2018). Akkaya (2021) çalışmasında Türkiye'nin döviz piyasası baskı endeksine tepki veren çeşitli makroekonomik değişkenler ile incelemektedir. İçerisinde Türkiye'nin de bulunduğu farklı ülke verileri kullanılarak, 2008 küresel ekonomik krizinin öncü göstergeleri belirlenmeye çalışılmıştır (Aktaş ve Şen 2013).

Literatür incelendiğinde kuşkusuz konu ile ilgili çeşitli çalışmalara ulaşmak mümkündür. Krizler ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda öncü göstergeler veya sinyal yaklaşımına göre kriz dönemlerine tepki veren makroekonomik değişkenler belirlenmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla döviz piyasası baskı endeksi ile elektrik tüketim miktarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır.

2.2. Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme ile İlgili Çalışmalar

10 Asya ülkesinde GSYİH ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi incelenen çalışmada, uzun döneme ilişkin sonuçlarına göre, yeterince büyük bir elektrik arzının daha yüksek düzeyde bir ekonomik büyümeyi sağlayabileceğini belirtmişlerdir (Chen vd., 2007). Sari vd. (2008) çalışmalarında elektrik üretim kaynaklarını türlerine göre ayırarak, elektrik tüketimi ile endüstriyel çıktı ve istihdam üzerine etkilerini incelemişlerdir. Ulaştıkları bulgularda ise, gerçek çıktının ve istihdamın, ayrılarak analizi edilen enerji tüketiminin tüm ölçümleri için uzun vadede zorlayıcı değişkenler olduğunu vurgulamışlardır. Ziramba (2009) çalışmasında, Güney Afrika için enerji tüketimi ile endüstriyel çıktı arasındaki ilişkiyi inceledi. Çalışmasında, endüstriyel üretim ve istihdamın elektrik tüketimi için uzun vadede önemli değişken olduğunu tespit etmiştir.

Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışmada, elektrik tüketiminin GSYİH üzerinde zaman içerisinde artan bir etkisinin olduğunu ve özellikle 2003 yılından itibaren arttığının sonucuna ulaşmıştır (Ertuğrul, 2011). Başka bir ise çalışmasında, Fildişi Sahili'nin elektrik tüketimi ile GSYİH arasındaki incelemiştir. Çalışmasının sonucuna göre, kişi başına düşen elektrik tüketimi ile kişi başına düşen GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik olduğunu elde etmiştir. Ayrıca, kısa dönemde elektrik tüketiminden sanayi katma değerine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu vurgulamaktadır. Ekonomik büyümenin elektrik tüketimi üzerinde büyük etkilerinin olduğu ve elektrikten ekonomik büyümeye doğru ters bir nedenselliğin de ortaya çıkabileceği tespit etmiştir (Kouakou, 2011). Polonya'da genel elektrik tüketimi ve sanayi elektrik tüketimi ile GSYİH arasındaki nedensel ilişkinin incelendiği çalışmada, toplam elektrik tüketimi ile GSYİH arasında nedensel ilişki tespit edilirken, sanayi elektrik tüketimi ile GSYİH arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır (Gurgul ve Lach, 2012).

Zhang vd. (2017) çalışmalarında, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında etkileşimin olduğunu, ancak değişken seçimi, model oluşturma durumları nedeni ile ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışmada ise sanayi üretimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, ele aldıkları çalışma dönemine göre ekonomik büyümeden sanayi üretimine tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir (Korkmaz ve Şahin, 2017). Kar vd. (2019) çalışmalarında, gelişmekte olan bazı ülkelerin, ekonomik büyüme ile elektrik tüketiminin ilişkisinin incelenmesi yanında ihracat ve karbondioksit emisyonu değişkenlerini kullanmışlar ve elektrik tüketiminin, ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğinin sonucuna ulaşmışlardır.

Elektrik; nüfus artışı, sanayileşme ile teknolojik gelişmeler ile doğada varlığının keşfi ve gündelik hayatta elverişli kullanımına ek olarak sürdürülebilir hayatın vazgeçilmez parçasıdır. Aynı zamanda elektrik, ekonomik ve sosyal hayatın önemli bir bileşeni olurken yaşam kalitesinin artırılmasının önemli bir parçası ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin en önemli paydaşı olan ikincil enerji kaynağıdır. Dolayısıyla bu konuda literatürde incelenen çalışmaların çoğunluğu ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkilerin varlığını ortaya koymaktadır.

3. Veri ve Yöntem

Çalışmada, Kaminsky ve Reinhart (1999) tarafından geliştirilen Döviz Piyasası Baskı Endeksi'nin Türkiye'deki sanayi şehirlerinin, sanayi elektrik tüketimlerine göre geçerliliğinin test edilmesi ve ekonomik kriz veya dalgalanmalar için incelenmiştir. Kaminsky ve Reinhart (1999), Döviz Piyasası Baskı Endeksi- (Index of Currency Market Turbulence-ICMT)'ni döviz kurları ve rezervlerdeki ağırlıklı ortalama değişikliklere göre Eşitlik 1'deki gibi hesaplanarak elde etmektedir.

$$ICMT = \frac{\Delta K}{K} - \left[\left(\frac{\sigma_K}{\sigma_R} \right) \left(\frac{\Delta R}{R} \right) \right] \quad (1)$$

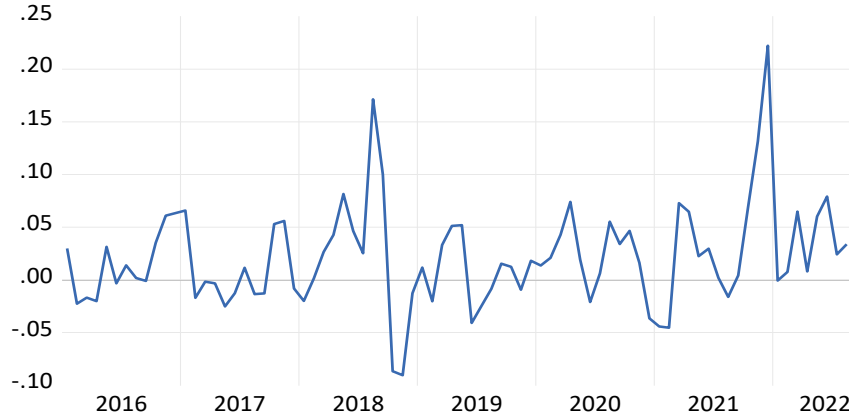
Eşitlik 1'de, K döviz kurunu temsil etmektedir. Ulusal paranın aşırı değerlenmesi, cari işlemler açığını artırarak ticaret dengesini bozar ve sermaye kaçışlarını hızlandırmaktadır. Çeşitli çalışmalarda eşik değeri için farklı standart sapma kullanılmıştır (Gündoğan ve Akal, 2017). R uluslararası rezervleri göstermektedir. Kriz döneminde döviz kuru baskısının sonucunda kuru korumak ve devalüasyon baskısından kurtarmak için rezervlerde ciddi azalmalara gözlemlenmektedir. σ ise standart sapmayı temsil etmektedir.

Finansal krizlerin öngörülebilmesi konusunda Kaminsky ve Reinhart (1996, 1999) tarafından yürütülen çalışmada, ikiz kriz olarak nitelendirilen banka ve para krizinin aynı anda görüldüğü 1970-1995 yılları aralığında 15 gelişmiş ve 5 gelişmekte olan ülkede gözlemlenen 76 kriz dönemi için incelenmiştir. Kaminsky ve Reinhart tarafından geliştirilen bu yaklaşımda, seçilen makroekonomik göstergeler finansal kriz döneminde, öncesinde ve sonrasında tek tek incelenmiştir. Döviz kuru, uluslararası rezervler ya da faiz oranlarından oluşan baskı endeksi kullanılarak finansal kriz dönemleri tespit etmeye çalışılmıştır. Endeks

değerindeki yükselme eşik değeri geçtiğinde finansal krizin varlığından söz edilebilir (Kaminsky ve Reinhart, 1999). Eşitlik 2'deki gibi hesaplanan eşik değeri, ICMT'nin değerinden yüksek olması durumunda bir krizin varlığının sinyalini vermektedir. Buna göre:

$$ICTM \geq \mu + 2.5\sigma \Rightarrow \text{kriz var} \quad (2)$$

şeklindedir. 2016:01-2022:08 dönemine ilişkin ABD doları/TL alış kuru ve uluslararası rezervlere ilişkin aylık veriler ile önerilen eşitliğe göre Türkiye'nin ilgili dönemler için oluşturulan Döviz Piyasası Baskı Endeksi'nin zaman yolu Şekil 1'de gösterilmiştir.



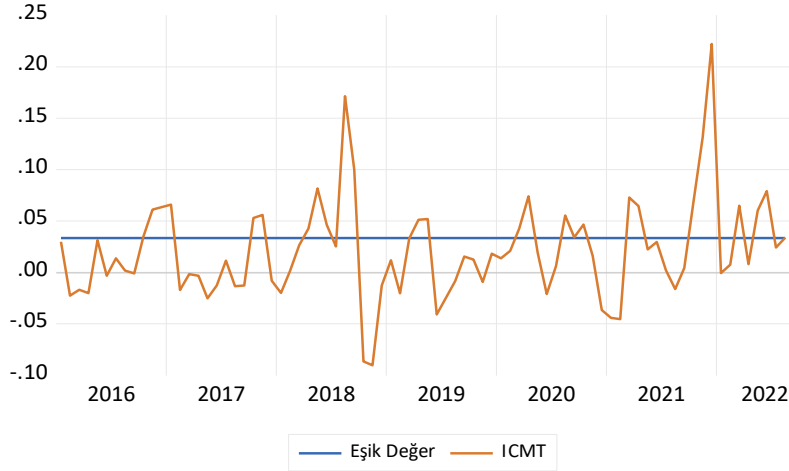
Şekil 1. Türkiye'nin Döviz Piyasası Baskı Endeksi (ICTM)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dışa bağımlı olan Türkiye ekonomisinin finansman koşullarındaki olası değişikliklere karşı daha hassas veya kırılğan hale geldiği 2018 döneminde, yabancı yatırımcılar Türkiye'deki yatırım riskleri nedeniyle yaşanan döviz çıkışı ile Türk lirasının ani değer kaybetmesine neden olmuştur (Nelson, 2018). Türkiye'de yüksek cari açık ve döviz borcu nedeniyle 2018 yılında finansal ve ekonomik bir krizden geçtiği söylenebilir.

10 Ağustos 2018 tarihinde Türk lirası, %18 değer kaybederek 2001 krizinde yaşanan devalüasyondan bu yana gün içindeki en yüksek değer kaybını yaşamıştır (Arbaa ve Varon, 2019). ABD doları karşısında en fazla değer kaybını yaşayan Türk lirası 2018 yılı içerisindeki değer kaybı yaklaşık %30'dur. Döviz piyasalarında yaşanan bu ani hareketlilikler TCMB'nin döviz kuruna müdahale edebilmek için rezervlerini kritik düzeylere kadar kullanması ekonomiyi iç ve dış şoklara karşı savunmasız hale getirmesine neden olmuştur (Dalgıç, 2022: 44). Başka bir deyişle TCMB'nin döviz ihtiyacını karşılayabilmek adına döviz rezervlerini eritmesidir (Falianty ve Budimanta, 2020). Ayrıca, Covid-19 salgınının yarattığı küresel ekonomik daralma, iç savaşlar nedeniyle Türkiye'ye göç akımı 2018 yılında başlayan sürecin etkilerinin 2021 yılına kadar devam ettiği, Şekil-1'de görülmektedir.

Döviz piyasası baskı endeksinin krizler için öncü gösterge olarak kullanılabilmesi için bir eşik değeri belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmada eşik değer olarak $\mu + 2.5\sigma$ belirlenmiştir. Döviz piyasası baskı endeksi ile önerilen eşik değer birlikte gösterimi Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Döviz Piyasası Baskı Endeksi ile Eşik Değer
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Krizlerin tahmininde döviz piyasası baskı endeksi’nin kullanılabilmesi amacıyla öncü gösterge modellerinden biri olan Logit modeli kullanılmıştır. Krizi tahmin edebilmek adına 2016:01-2022:08 dönemine ait 29 sanayi şehrinin elektrik tüketimleri sanayi sayısına göre üç farklı model ile incelenmiştir. Tablo-1’de modellerde kullanılan şehirler ve bu şehirlerde bulunan sanayi adedi gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada İncelenen Sanayi Şehirleri (Değişkenler)

Model-1 Sanayi Şehirleri		Model-2 Sanayi Şehirleri		Model-3 Sanayi Şehirleri	
Şehir	Sanayi Adedi	Şehir	Sanayi Adedi	Şehir	Sanayi Adedi
İstanbul	169	Adana	10	Tekirdağ	4
İzmir	39	Denizli	10	Antalya	3
Ankara	37	Hatay	9	Eskişehir	3
Kocaeli	36	Konya	7	Karabük	3
Gaziantep	29	Mersin	6	Aydın	2
Bursa	22	Sakarya	6	Bolu	2
Kayseri	17	Balıkesir	5	Giresun	2
Kahramanmaraş	13	Samsun	5	Muğla	2
Manisa	11			Osmaniye	2
				Uşak	2
				Yalova	2
				Zonguldak	2

Kaynak: <https://iso500.org.tr/>

İlk 500 içerisinde yer alan sanayi şehirlerinin adedi ile ilgili bilgi ISO500; Faturalandırılan Elektrik Tüketiminin Şehir düzeyinde ve Tüketici Türü (Sanayi) verileri, EPDK aylık sektör raporlarından; ABD doları kuru alış ve uluslararası rezervler ile ilgili veriler ise TCMB'den elde edilmiştir.

Döviz piyasası baskı endeksi ile kriz öncesi göstergelerin analiz edilmesi ve döviz krizi olasılığının hesaplanması gerekliliğini ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla kur krizi veya döviz krizi ile ilgili çalışmalarda, krizin oluşup oluşmamasına göre bağımlı değişkeni kategorik şekilde belirlenmektedir. Başka bir deyişle ile döviz piyasası baskı endeksi değerinin belirli bir eşik değeri geçmesi durumunda krizin var olduğu (kriz var =1); geçmediği durumda ise krizin olmadığı (değilse=0) değerleri ile kodlanarak kriz dönemlerinin tanımı yapılmaktadır (Yokuş ve Ay, 2020).

Doğrusal regresyon analizinin uygulanabilmesi için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımlardan biri de ilgili bağımlı değişkenin sürekli olmasıdır. Ancak uygulamalarda bağımlı değişken kategorik veya iki düzeyli olabilmektedir. Bağımlı değişkenin iki düzeyli olduğu durumlarda lojistik regresyon analizi kullanılabilir. Bağımlı değişkenin alabileceği değerlerin 0-1 arasında olmasını sağlayabilmek için bağımsız değişkenler ve bağımlı değişken arasında eğrisel bir ilişki Eşitlik 3 ile sağlanabilir:

$$E(y_i) = P_i = \frac{\exp(y_i)}{1 + \exp(y_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-y_i)} \quad (3)$$

Eşitlik 3, doğrusal olmadığı için β parametrelerini tahmin etmek zordur. Ancak Eşitlik 3 doğrusallaştırıldığında, aşağıdaki Logit modeli ile β parametreleri tahmin edilebilir (Gujarati, 2004):

$$L_i = \ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (4)$$

Bu model parametrelerine göre doğrusal olduğundan parametre tahmini gerçekleştirilebilmektedir.

4. Bulgular

Çalışmada, her bir değişken 80 adet aylık gözlem ile Ocak 2016 ile Ağustos 2022 dönemini kapsamaktadır. Araştırmada, döviz piyasası baskı endeksi için Frankel ve Rose (1996) tarafından kullanılması önerilen Logit-Probit modellerinden Logit modeli ile çalışılmıştır (Frankel ve Rose, 1996). Bağımlı değişken olan döviz piyasası baskı endeksi kategorik olarak (ikili 1 ve 0) olarak Eşitlik 5'teki gibi kodlanmıştır:

$$ICTM = \begin{cases} \mu + 2.5\sigma \geq 1 \\ d.d, & 0 \end{cases} \quad (5)$$

Sanayi sayısına göre ayrılan şehirlerin aylık sanayi türü elektrik tüketimlerine göre sonuçlar Model-1, Model-2 ve Model-3 şeklinde ayrı analiz edilmiştir. Buna göre,

Model-1 de ISO500'de yer alan ve ilk 500 içerisinde sanayisi yer alan 9 adet şehir bulunmaktadır. Bu şehirler, sanayi adedine göre sırasıyla, İstanbul (169), İzmir (39), Ankara (37), Kocaeli (36), Gaziantep (29), Bursa (22), Kayseri (17), Kahramanmaraş (13) ve Manisa (11) şehirleridir. Analizde istatistiksel olarak anlamsız olan şehirler teker teker çıkarılarak model yeniden hesaplanmıştır. Nihai olarak anlamsız olan şehirler modelden çıkarıldıktan sonra Tablo-2'deki sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuca göre Ankara, Bursa ve Manisa şehirleri 0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 2. Model-1 Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
Ankara	7.57933	2.806713	2.700429	0.0069
Bursa	-7.51313	3.375393	-2.225852	0.026
Manisa	11.71479	3.749514	3.124348	0.0018
C	-139.353	41.50605	-3.357402	0.0008
McFadden R ²	0.162106	Sıfır içeren Gözlem		53
LR istatistik	16.58313	Bir İçeren Gözlem		27
Prob (LR istatistik)	0.000861	Toplam Gözlem		80

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Benzer şekilde, Model-2'de sanayisi 5 ile 10 arasında olan 8 şehir bulunmaktadır. Bu şehirler, Adana (10), Denizli (10), Hatay (9), Konya (7), Mersin (6), Sakarya (6), Balıkesir (5) ve Samsun (5) şehirleridir. Model-1'de olduğu gibi istatistiksel olarak anlamsız olan şehirler modelden çıkartılmıştır. Buna göre Tablo 3'teki sonuçlara göre 0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan tek şehir Konya'dır.

Tablo 3. Model-2 sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
Konya	4.363319	1.80542	2.416789	0.0157
C	-53.3651	21.82531	-2.4451	0.0145
McFadden R ²	0.062835	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR istatistik	6.427921	Bir İçeren Gözlem		27
Prob (LR istatistik)	0.011234	Toplam Gözlem		80

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Model-3'e göre sanayisi 1 ile 4 arasında olan şehirlere ait modelde ise sanayi adedine göre sırası ile Tekirdağ (4), Antalya (3), Eskişehir (3), Karabük (3), Aydın (2), Bolu (2), Giresun (2), Muğla (2), Osmaniye (2), Uşak (2), Yalova (2) ve Zonguldak (2) olmak üzere 12 adet şehir bulunmaktadır. İstatistiksel olarak anlamsız olan şehirler modelden çıkarıldıktan sonra, Eskişehir, Karabük ve Osmaniye 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Söz konusu sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Model-3 sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
Eskişehir	0.000105	3.45E-05	3.044562	0.0023
Karabük	-0.00034	0.000101	-3.324215	0.0009
Osmaniye	4.73E-05	1.75E-05	2.699092	0.0070
C	-20.6533	5.756701	-3.587695	0.0003
McFadden R ²	0.22604	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR istatistik	23.12347	Bir içeren Gözlem		27
Prob (LR istatistik)	0.000038	Toplam Gözlem		80

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Model 4 ile her üç modelde de istatistiksel olarak anlamlı sonuç veren şehirler birlikte logit model ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Model-1, Model-2, Model-3'te İstatistiksel Olarak Anlamlı Şehirlerin Birlikte Analizi

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
Ankara	15.81782	5.640005	2.804576	0.0050
Bursa	-6.74761	4.035487	-1.67207	0.0945*
Eskişehir	1.199257	6.615729	0.181274	0.8562
Karabük	-9.00003	2.747228	-3.27604	0.0011
Konya	4.160151	4.53513	0.917317	0.3590
Osmaniye	7.016894	4.955085	1.4161	0.1567
Manisa	14.2883	4.97631	2.871264	0.0041
C	-348.862	87.54115	-3.98512	0.0001
McFadden R ²	0.348572	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR istatistik	35.65822	Bir İçeren Gözlem		27
Prob (LR istatistik)	0.000008	Toplam Gözlem		80

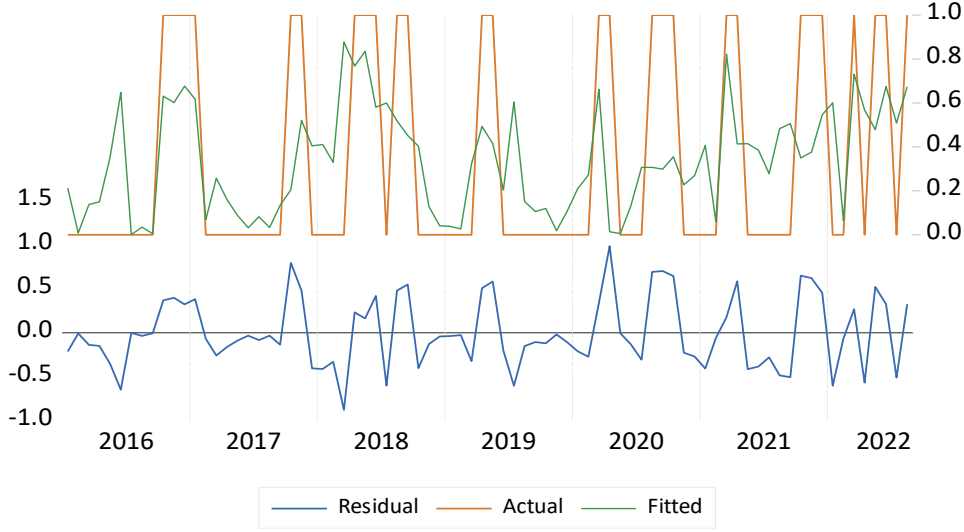
Not: * ile gösterilen 0.10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 5'te diğer modellerde istatistiksel olarak anlamlı sonuç veren Model-1, Model-2 ve Model-3'te bulunan şehirler birlikte incelenmiştir. Buna göre, Eskişehir, Konya ve Osmaniye istatistiksel olarak anlamsız sonuç vermiştir. Bursa %10 anlamlılık düzeyinde

anlamli bulunurken, Ankara, Karabük ve Manisa %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sanayi adedine göre gruplara ayrılarak incelenen sanayi şehirlerinin elektrik tüketim türlerine göre incelenen modellerde, sırasıyla McFadden R² değerleri; Model-1'de %16.2; Model-2'de %6.3 ve Model-3'de %22.6 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, döviz piyasa baskı endeksi ile oluşturulan lojistik regresyonun kriz dönemlerini açıklama düzeyi en yüksek olan Model-3 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. Model 3'e ilişkin Hata, Gerçek ve Tahmin Değerleri
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3'te, Model 3'e göre, şehirde bulunan sanayi sayısına göre 1 ile 4 arasında bulunan model ile gerçekleştirilen döviz piyasa baskısı endeksi ile sanayi elektrik tüketimine göre incelenen modelin, tahmin ve gerçek değerleri birbirlerine paralellik göstermektedir. Özellikle 2018 yılı başında ve 2021 sonlarında kriz dönemlerini çok yakın tahmin ettiği gözlemlenmektedir.

5. Tartışma

Elektrik; yaşamın devamı, teknolojinin ilerleyebilmesi ve sanayinin gelişebilmesi için stratejik öneme sahip bir kaynaktır. Elektrik tüketim miktarı, yaşanan ekonomik daralma dönemlerinde ya da kriz dönemlerinde önemli değişime uğramaktadır. Örneğin 2016 yılında Türkiye ekonomisi açısından hem belirsizliklerin hem de ekonomik büyümenin yavaşladığı bir yıl olmuştur. Öyle ki TÜİK verilerine göre Türkiye ekonomisi 2016 yılının son çeyreğinde %2.7'lik bir daralma yaşamıştır. Benzer şekilde COVID-19 salgını ile başlayan pandemi süreci, Türkiye'deki sanayi sektörünün elektrik tüketim miktarının düştüğü önemli süreçlerden biri olarak gösterilirken ekonomik büyümenin ise küçülme yaşadığı bir dönem olmuştur. Benzer süreç Dünya Ekonomi Formu'nun 2020 yılında yayımlanmış olduğu raporda pandeminin başladığı Mart-Nisan ayı ortalarından Temmuz

ayına kadarki süreçte San Francisco’da %23’ten fazla elektrik tüketiminde düşüşün yaşandığını göstermiştir (Roberts, 2020).

Belirsizlik veya ekonomik daralmaların yaşandığı dönemler ile salgın dönemlerinde elektrik tüketim miktarının azalması veya değişmesi, önemli elektrik tüketen sanayi sektörünün, kriz dönemlerindeki ilişkisinin incelendiği bu çalışmada, Türkiye’nin önemli sanayi şehirlerinin kur krizi dönemleri için öncü göstere olarak kullanılabilceği gösterilmiştir. Kuşkusuz, kur krizi dönemlerinde, krize tepki veren makroekonomik değişkenlerin verilerine ulaşmak uzun bir süreç sonucunda erişilebilmektedir. Ancak elektrik tüketim miktarına ilişkin verilere (en küçük zaman dilimi saatlik veriler) ulaşmak daha kısa sürmektedir. Dolayısıyla kriz dönemlerinde tepki veren sanayi şehirleri, olası bir krizin erken uyarı veren şehirleri olarak değerlendirildiğinde, politika yapıcılara uygun politik kararlar alabilmesi için zaman tanınmasına olanak sunacaktır.

Kur krizlerinin yaşandığı dönemlerde tepki veren değişkenlerin belirlenmesine yönelik çalışmalara literatürde sıklıkla karşılaşmak mümkündür. Ancak bir makroekonomik değişkenin ilgili birimler tarafından açıklanması, bir haftadan (Para arzı) bir yıla kadar farklı süreçler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla makroekonomik veriler ile kur krizi tahmin çalışmalarındaki öncü göstergelere zamanında müdahale gerçekleştirebilmek için çok uzun bir sürecin geçmesi gerekmektedir. Oysa elektrik tüketim miktarına ilişkin verilere ulaşmak diğer makroekonomik verilere göre daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Dolayısıyla ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasındaki ilişki dikkate alındığında, kur krizi dönemlerinde, özellikle sanayi sektörünün elektrik tüketim miktarı verileri, bu ilişkinin aydınlatılmasına olanak sunmaktadır.

6. Sonuç

Elektrik; bireyler, kuruluşlar, işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak ve ekonomik büyümenin temel öğelerinden biri olan sanayi sektörünün, en önemli ikincil enerji kaynağıdır. Bu önemli kaynak, 1970’li yıllarda yaşanmış olan petrol krizlerine kadar göz ardı edilen ve özellikle 1979 petrol krizinin ekonomileri derinden etkilemesinden sonra üretim faktörünün önemli bir değişkeni olarak görülmeye başlanmıştır.

Bir ekonomide meydana gelen daralmalar, belirli bir sektör ya da kuruluş ile sınırlı kalmamaktadır. Meydana gelen daralmalar, bulaşma etkisi ile üretim-tüketim sürecindeki tüm tarafları etkilemektedir. Kuşkusuz ekonomik krizlerde tedarik zinciri içerisinde bulunan unsurların tamamını etkisi altına almaktadır. Bu, gerekli önlemler alınmadığında yerel ve/veya dolayısıyla uluslararası ekonomik krizler haline gelmektedir.

1997-98 Asya krizi, sadece bölge ile sınırlı kalmamış, mali dengesizlikler yaşayan ülkelere olan güvenin sarsılmasına neden olmuştur. Benzer şekilde 1999 başlarında Rusya’da yaşanan sorunlar bulaşma etkisi ile Brezilya ve Arjantin gibi Latin Amerika ülkelerini etkilemesinin yanında Türkiye’nin de bu etki altında kalarak 2001 yılında döviz krizinin yaşanmasına maruz kalmıştır.

Enerji kaynağı kıt olan ülkelerde özelde gelişmekte olan ülkelerin dış ticaret dengesini belirleyen en önemli unsur enerji ithalatıdır. Elektriği de içeren enerji sektörünün herhangi bir ekonomik gelişmede aldığı rol önemlidir. Ülkelerin gelişimi, işgücü ve sermaye verimliliğinin yanında, gelişmekte olan ülkelerde elektrik tüketimi, ekonominin sağlığı veya gidişatı hakkında bir işaret olması açısından etkisi önemlidir. Bir ekonomik krizin eşanlı ekonomik etkilerine ilişkin verilerine ulaşmak zordur. Oysa çoğu ekonomik faaliyet büyük ölçüde elektrik kullanımına bağlıdır. Dolayısıyla elektrik talebine veya tüketimine ilişkin bilgiler, eşanlı (gerçek zamanlı) etkileri hakkında bilgi verebilir.

Bu çalışmada, Kaminsky ve Reinhart (1996, 1999) tarafından literatüre kazandırılan döviz piyasası baskı endeksi, Türkiye'deki 29 sanayi şehrinin, Ocak 2016-Ağustos 2022 dönemi kapsayan elektrik tüketim miktarı ile incelenmiştir. 2.5 standart sapma ile elde edilen döviz piyasası baskı endeksinin eşik değeri geçtiği dönemler, kriz dönemi olarak belirlenerek, lojistik regresyonun bağımlı değişkenini oluşturulmuştur. Döviz krizi, finansal kriz veya ekonomik kriz tahmininde kullanılacak öncü sanayi şehirlerinin, sanayi türü elektrik tüketimi ile belirlenmesinin Türkiye sanayi şehirleri ile geçerliliği araştırılmıştır. Temelde, lojistik regresyon ile şehirlerde bulunan sanayi adedine göre 3 model ile incelenmiştir.

İstatistiksel olarak anlamlı olan şehirler, incelenen modellere göre şu şekildedir: 10 ve üzeri sanayiye sahip şehirlerin bulunduğu Model-1'de Ankara'daki sanayilerin, yaklaşık %7.58 oranında elektrik tüketimindeki artış, Bursa şehrinde %7.51 oranında azalış ve Manisa şehirlerindeki sanayilerin elektrik tüketiminde meydana gelebilecek yaklaşık %11.71 oranında artış, bir kur krizi sinyali olarak değerlendirilip bu şehirlerdeki elektrik miktarındaki değişimlerin öncü gösterge (şehirler) olarak kullanılacağı söylenebilir. Benzer şekilde, 5 ile 10 sanayiye sahip şehirler Model-2 ile incelenmiş ve sadece Konya şehrinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve dolayısıyla bu şehrin elektrik tüketim miktarında yaklaşık %4.36 oranında artış, kriz sinyali olarak değerlendirilebilir. 2 ile 4 arasında sanayiye sahip şehirler de Model-3'te Eskişehir, Karabük ve Osmaniye'deki sanayilerin öncü gösterge olarak kullanılacağı göstermektedir. Bu modellerden açıklama gücü en yüksek Model-3 bulunmuştur.

Her üç modelden de istatistiksel olarak anlamlı olan şehirler, Model-4'te birlikte incelenmiştir. Bu modele göre ise Ankara'daki sanayilerin elektrik tüketiminde yaklaşık %15.82 oranında artış, Karabük şehrindeki sanayilerin elektrik tüketiminde yaklaşık %9 oranında azalış ve Manisa şehrindeki sanayilerin elektrik tüketiminde yaklaşık %14.28 oranında artış, Bursa şehrindeki sanayilerin elektrik tüketiminde ise yaklaşık %6.75 oranında azalmanın kriz sinyali olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla, Ankara (+), Bursa(-), Karabük (-) ve Manisa (+) şehirlerinin sanayilerindeki elektrik tüketimindeki değişimler kur krizi olarak değerlendirilip bu dört şehirdeki sanayilerin elektrik tüketim miktarlarının kriz dönemlerinde öncü gösterge olarak kabul edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada, sanayisi 1'den büyük şehirler incelenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda, 2'den az sanayisi olan şehirlerde incelenerek, çalışmanın kapsamı genişletilebilir. Lojistik regresyon ile incelenen bu çalışma, farklı ekonometrik veya makine öğrenmesi algoritmaları ile analizi gerçekleştirilebilir. Ayrıca Türkiye özelinde incelenen bu çalışma, farklı ülkelerin sanayilerinin elektrik tüketim miktarı ile kur krizi ilişkisi

incelenerek geçerliliği sınanabilir. Dolayısıyla her ülkenin döviz baskı endeksindeki eşik değer formülasyonunda kullanılan farklı değişkenler ve farklı standart sapma değeri ile incelenebilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Akkaya, M. (2021). Döviz piyasası baskı endeksi ve kriz göstergelerinin tahmini: Türkiye uygulaması. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi*, 23(1): 67-92.
- Akkaya, M. ve Kantar, L. (2019). Bankacılık kırılmalılık endeksinin Logit-Probit model ile analizi: Türkiye uygulaması. *Finans, Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 56(650):131-145.
- Aktaş, M. ve Şen, B. (2013). 2008 Global Ekonomik Krizinin Öncü Göstergeleri ve Ülkeler Üzerinde Bir Uygulama. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1): 137-147.
- Arbaa, O. and Varon, E. (2019). Turkish currency crisis – Spillover effects on European banks. *Borsa Istanbul Review*, 19(4): 372-378. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.07.003>
- Avcı, M.A. ve Altay, N.O. (2013). Finansal krizlerin belirleyicileri ve öngörülebilirliği: Türkiye üzerine bir uygulama. *Ege Akademik Bakış*, 13(1): 113-124. <https://doi.org/10.21121/eab.2013119504>
- Burbidge, J. and Harrison, A. (1984). Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions. *International Economic Review*, 25(2): 459-484.
- Chen, S.T., Kuo, H.I. and Chen, C.C. (2007). The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries. *Energy Policy*, 35(4): 2611-2621. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.001>
- Comelli, F. (2014). Comparing parametric and non-parametric early warning systems for currency crises in emerging market economies. *Review of International Economics*, 22(4): 700-721. <https://doi.org/10.1111/roie.12121>
- Dalgıç, C. (2022). *Finansal Kriz Dönemlerinde Optimal Sermaye Yapısını Etkileyen Mikro ve Makro Faktörlerin Modellenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dalyancı, L. ve Oktar, S. (2010). Finansal kriz teorileri ve Türkiye ekonomisinde 1990 sonrası finansal krizler. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29(2): 1-22.
- Demirhan, E., Altay, B. ve Inkaya, A. (2010). Türkiye’de reel döviz kuru ile makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi. *Finans, Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 47(546).
- Dibo, M. ve Ulusoy, A. (2018). Türkiye’de 1990 sonrası finansal krizlerin dış borçlarla ilişkisinin analizi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15): 27-39.
- Eğilmez, M. (2013, 31 Ağustos). İmkânsız üçleme ve Türkiye’nin durumu [Blog Yazısı]. Erişim adresi: <https://www.mahfiegilmez.com/2013/08/imkansz-ucleme-ve-turkiyenin-durumu.html>
- EPDK. (2022). *Elektrik Piyasası Aylık Sektör Raporu*. Erişim adresi: <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-23/elektrikaylik-sektor-raporlar>
- Ertuğrul, H.M. (2011). Türkiye’de elektrik tüketimi büyüme ilişkisi: Dinamik analiz. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 2: 49-73.
- Falianty, T. and Budimanta, A. (2020). Contagion, Exchange Rate, and Financial Volatility: Indonesian Case in Global Financial Turbulence. In A.Rozanov, A. Barannikov, O.Belyaeva, M.Smironov (Eds.), *Public sector crisis management* (pp. 1-26). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92275>
- Frankel, J.A. and Rose, A.K. (1996). Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment. *Journal of International Economics*, 41(3-4): 351-366. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(96\)01441-9](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(96)01441-9)
- Gerni, C., Emsen, S. ve Değer, M.K. (2005). Erken uyarı sistemleri yoluyla Türkiye’deki ekonomik krizlerin analizi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 2: 39-62.

- Glick, R. and Hutchison, M.M. (2013). Models of currency crises. *The Evidence and Impact of Financial Globalization*, 3: 485–497.
- Gujarati, D.N. (2004). *Basic Econometrics* (Fourth). The McGraw–Hill Companies.
- Gündoğan, H. ve Akal, M. (2017). Finansal krizlerin sinyal yaklaşımıyla öngörülebilirliği: Türkiye örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4): 73-88.
- Gurgul, H. and Lach, Ł. (2012). The electricity consumption versus economic growth of the Polish economy. *Energy Economics*, 34(2): 500–510. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.10.017>
- Hamilton, J.D. (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *Journal of Political Economy*, 91(2): 228–248. <https://doi.org/10.1086/261140>
- ISO500. *Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Araştırması* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://iso500.org.tr/>
- Kaminsky, G.L. and Reinhart, C.M. (1999). The twin crises: The causes of banking and balance-of-payments problems. *American Economic Review*, 89(3): 473–500. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.473>
- Kar, M., Ağır, H. ve Türkmen, S. (2019). Seçilmiş gelişmekte olan ülkelerde elektrik tüketiminin ekonomik büyümeye etkisinin panel ekonometrik analizi. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(3): 37–48. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/792932>
- Korkmaz, S. ve Şahin, Ş. (2017). Türkiye’de sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Metinleri, ICOMEP Özel Sayısı*, 162-170.
- Kouakou, A.K. (2011). Economic growth and electricity consumption in Cote d’Ivoire: Evidence from time series analysis. *Energy Policy*, 39(6): 3638–3644. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.03.069>
- Kumar, M., Moorthy, U. and Perraudin, W. (2003). Predicting emerging market currency crashes. *Journal of Empirical Finance*, 10(4): 427–454. [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(02\)00068-3](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(02)00068-3)
- Nakatani, R. (2018). Real and financial shocks, exchange rate regimes and the probability of a currency crisis. *Journal of Policy Modeling*, 40(1): 60–73. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.10.004>
- Nelson, R.M. (2018). Turkey’s Currency Crisis. *Congressional Research Service*, 1–2. <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2017/proceed/papers/P1379.pdf>
- Roberts, M. (2020). *This research has a surprising way to look at the economic impact of COVID-19*. World Economic Forum.
- Sari, R., Ewing, B. T. and Soytas, U. (2008). The relationship between disaggregate energy consumption and industrial production in the United States: An ARDL approach. *Energy Economics*, 30(5): 2302–2313. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.10.002>
- Semin, A., Vasiljeva, M., Sokolov, A., Kuznetsov, N., Maramygin, M., Volkova, M., Zekiy, A., Elyakova, I., and Nikitina, N. (2020). Improving early warning system indicators for crisis manifestations in the Russian economy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4): 1–21. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040171>
- TCMB. (2022). *Elektronik Veri Dağıtım Sistemi*. Erişim adresi: <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- TEPAV. (2020). *COVID-19’un ekonomiye etkisinin elektrik tüketimi ile takibi*. Erişim adresi: <https://www.tepav.org.tr/calismalarimiz/s/407>
- Uslu, H. (2019). Logit-Probit modeli yardımıyla Türkiye’de cari açık kaynaklı kriz riskini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 5(2): 153–178.

- Yokuş, T. ve Ay, A. (2020). Kur krizleri ve Türkiye: 2006-2018 dönemi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(1): 295–316. <https://doi.org/10.11611/yead.608003>
- Zhang, C., Zhou, K., Yang, S. and Shao, Z. (2017). On electricity consumption and economic growth in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76(February): 353–368. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.071>
- Ziramba, E. (2009). Disaggregate energy consumption and industrial production in South Africa. *Energy Policy*, 37(6): 2214–2220. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.01.048>

Financial Performance Analysis of Multi-Branch Banks with Integrated MPSI-MARA Model: The Case of Türkiye*

Naci YILMAZ^a

Abstract

In this research, the financial data of multi-branch deposit banks operating in Türkiye were analyzed with MPSI-MARA integrated ranking model and seven different financial ratios were selected as performance criteria. According to the analysis made according to the MPSI weighting method, it was understood that the criterion that most affected the financial performance of the banks was "Number of Branches/Net Period Profit". The second most important criterion was determined to be the "Net Period Profit/Total Assets" criteria. The most important result of the research is the finding that Akbank is the bank with the highest financial performance according to the MARA ranking method integrated with the MPSI weight method. This successful bank was followed by Garanti Bankası and Yapı ve Kredi Bankası. It has been determined that state-owned banks are not successful in 2022.

Keywords:

Bank Performance,
Multi Criteria Decision
Making Technics,
MPSI,
MARA

JEL Classification:

G41, G21, G10, G20

Bütünleşik MPSI-MARA Modeliyle Çok Şubeli Bankaların Finansal Performans Analizi: Türkiye Örneği

Öz

Bu araştırmada, Türkiye’de faaliyet gösteren çok şubeli mevduat bankalarının finansal verileri MPSI-MARA bütünleşik sıralama modeliyle analiz edilmiş ve yedi farklı finansal oran performans kriteri olarak seçilmiştir. MPSI ağırlıklandırma yöntemine göre yapılan analize göre, bankaların finansal performansını en çok etkileyen kriterin “Şube Sayısı/Net Dönem Karı” olduğu anlaşılmıştır. İkinci en önemli kriterin ise “Net Dönem Karı/Toplam Aktifler” kriterleri olduğu saptanmıştır. Araştırmanın en önemli sonucu, MPSI ağırlık yöntemi ile bütünleştirilen MARA sıralama yöntemine göre en yüksek finansal performansa sahip bankanın Akbank olduğu bulgusudur. Bu başarılı bankayı Garanti Bankası ve Yapı ve Kredi Bankası izlemiştir. Kamu sermayeli bankaların 2022 yılında başarılı olamadıkları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler:

Banka Performansı, Çok
Kriterli Karar Verme
Teknikleri, MPSI,
MARA

JEL Sınıflandırması:

G41, G21, G10, G20

* This article is the version of the paper presented at the 26th Finance Symposium held at Sivas Cumhuriyet University.

^a Assoc. Prof. Dr., Doğuş University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Economics Department, Türkiye, nyilmaz@dogus.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0107-6448

1. Introduction

The number of scientific studies measuring the financial performance of banks operating in the financial system by using the numerical values and comparing the performances of competing banks with each other in the light of these values is increasing day by day. This is because the number of individuals and institutions affected by the performance of the banking system is increasing as time passes. Today, there are almost no individuals or institutions left that are not affected by banking activities. Except for the years of economic recession, the number of both savers and borrowers is increasing continuously. The financial performance of banks as financial intermediaries and especially deposit banks collecting deposits is of close interest to many people. Not only in the developed Western countries that have managed to deepen their finances, but even in the developing countries that are trying to realize their economic growth with the increase in loans, the profitability of banking, the good functioning of the financial system, in short, its performance, have begun to be of vital importance. Banking activities have become the heart and engine of the economy, which provides vital blood flow. If it works, the economy recovers, normalizes, if it does not work, the economy becomes stagnated and faces with a crisis.

In this research, the financials of multi-branch deposit banks in Turkey for the year 2022 will be analyzed with MPSI (the Modified Preference Selection Index) and MARA (Magnitude of the Area for the Ranking of Alternatives) integrated model and the bank with the highest financial performance will be determined. This research is the only work made in banking using the integrated MPSI-MARA method.

In addition, the financial performance of the banks examined in the research will be converted into a numerical value and a ranking of success will be obtained. After the introduction and literature review, the theoretical explanation of the integrated method used in the research will be made in the following part and the findings of the analysis will be shared in the next part. In the last part, the results reached in the light of the findings obtained will be explained.

2. Literature

Measuring financial performance in the banking sector primarily serves as an indicator to the public about the situation of the financial sector, but more importantly, since banking functions as a financial intermediary, it is very closely related to all sectors in the economy. The number of studies conducted to compare the financial performance of competing banks has increased considerably in recent years. Multi Criteria Decision Making (MCDM) techniques have been among the frequently used applications in the performance analysis studies of the banking sector. There are many decision-making models applied for this purpose. Among these models, TOPSIS, VIKOR, MOORA, COPRAS, EDAS techniques were used very often in the literature. A few of the studies that evaluate financial performance in banking with frequently used multi-criteria decision-making techniques are presented below as examples.

Demireli (2010) investigated the financial performance of public banks in Turkey in the period 2001-2007 using the TOPSIS method. Among the findings of the study is that public banks, which have some predictions about the future, learn from past failures.

Şamiloğlu et al. (2013) compared the financial performance of participation banks and commercial banks in Turkey in the period 2003-2011 using the TOPSIS method. In the study, it was concluded that the financial performance of participation banks was higher than that of commercial banks.

Kandemir and Karataş (2016) compared the financial performances of commercial banks traded in BIST in the period 2004-2014. According to the GREY and TOPSIS methods, the bank with the highest financial performance was Vakıfbank, while according to the VIKOR method, it was Denizbank.

Dinçer and Görener (2011) evaluated the performance of public, private and foreign-owned banks in Turkey between 2005 and 2011 using VIKOR, TOPSIS methods and 31 financial criteria. Foreign banks have more successful performance than other banks.

Atukalp (2018) investigated the financial performance of private deposit banks operating in Turkey in the period 2015-2017 using Multi-MOORA method. Akbank was financially the best performing private-owned deposit bank operating in Turkey in the period of 2015-2017. Anadolubank in 2015 and İşbank in the period of 2016-2017 became the second best banks.

Topak and Çanakçıoğlu (2019) conducted a performance analysis of eleven banks with the largest assets and loans in Turkey in 2017 by using the integrated ENTROPY and COPRAS method. Capital, deposits, personnel expenses, number of personnel, number of branches, loans, net operating profit, return on assets and return on equity, asset profitability ratios were used as criteria. The highest-performing banks were Ziraat Bank, İşbank and Garanti BBVA respectively, while the lowest-performing banks were Şekerbank, TEB and QNB Finansbank respectively.

Işık and Ersoy (2020) conducted the financial performance analysis of private deposit banks in Turkey in the 2015-2018 period with the integrated EDAS - CRITIC method. According to the results of the research, Akbank emerged as the bank with the highest performing private bank.

Since they both are novel methods, there is only one study which employs the integrated method of MPSI (weighting method) and MARA (ranking method) in the literature even if it was not about bank performance. Gligorić et al. (2022) proposed the novel integrated method of MPSI + MARA to solve selection problem in underground mining sector. MPSI method was developed to modify the PSI method (Preference Selection Index). In the literature, a limited number of performance analysis studies using PSI technique have been found in Turkey. A summary of these and similar studies is given below.

Akyüz and Aka (2015) used PSI method to measure manufacturing performance. 3 different productions of a glass factory were compared. The obtained ranking results were

compared with the ranking results found by AHP and TOPSIS methods. The results turned out to be very similar.

Tuş and Adalı (2018) used CRITIC, CODAS and PSI methods to recruit personnel for a textile company in Denizli. While the criterion weights were determined by CRITIC method, performance ranking was done by PSI and CODAS methods.

Kabakcı and Sarı (2019) ranked the performances of the ten largest deposit banks with the largest asset size operating in Turkey for the years 2008-2017 by PSI method. In the study, 15 financial ratios were selected as evaluation criteria. It was concluded that the capital adequacy ratio and the personnel per branch criteria were the criteria that affected the performance relatively most. As a result of the analysis, the most successful banks were Ziraat Bank and Akbank. The least successful banks were Yapı Kredi Bank and Denizbank. A great similarity was found between the rankings obtained by the PSI method and the rankings obtained by the TOPSIS method.

Akbulut (2020) used Grey Entropy, PSI and ARAS methods to analyze the performance of the top 10 deposit banks operating in Turkey in 2018. Criterion weights were made by Gray Entropy method and performance ranking was done by PSI and ARAS methods. In the study, 12 evaluation criteria were used; Bank Age, Total Assets, Total Loans, Total Deposits, Total Equity, Paid-Up Capital, Net Interest Income, Number of Branches, Number of Employees, Non-Performing Loans, Net Interest Expenses, Personnel Expenses. The performance ranking of both methods was very close to each other. The geometric average of the performance results of the two methods was taken and Ziraat Bank was the most successful and Denizbank was the least successful. According to the performance ranking formed according to the PSI method, from the most successful bank to the least successful bank; Ziraat Bank, Ekonomi Bank, Yapı Kredi Bank, Akbank, İşbank, Garanti BBVA, QNB Finansbank, Halk Bank, Vakıf Bank and Denizbank were found to be ranked.

İşık (2021) applied the PSI method while measuring the financial performance of Akbank, one of the domestic private banks, between 2009 and 2019. 10 financial indicators were used in the analysis. It was understood that the most important criterion in Akbank's performance was Total Deposits/Total Assets and the least important criterion was Frozen Receivables/Total Loans. As a result of the study, it was revealed that the year with the highest financial performance of Akbank was 2010 and the lowest year was 2019.

Demir (2022) measures the performance of Anadolu Sigorta, one of the non-life insurance companies, between 2013-2020 with PSI, SD and MABAC methods. In the study, 12 performance criteria were identified. Criterion weights were determined by SD and PSI methods, while performance ranking was done by MABAC method. SD and PSI weight coefficients were combined with the Bayesian approach. Accordingly, the most important performance criterion was the conservation rate. According to the MABAC method, the most successful year is 2013, while the most unsuccessful year is 2018.

3. Research Methodology

Detailed explanations about the MPSI method and MARA method used in the research are given in the following section.

3.1. MPSI Method

The method was introduced by Gligorić et al. in 2022. MPSI method is a modified type of PSI method. The PSI (Preference Selection Index = Preference Selection Index) method, which was first designed by Maniya and Bhatt (2010) to solve the problem of material selection, does not require the determination of the relative weights of the criteria, unlike other multi-criteria decision-making techniques (MCDM). Therefore, it is preferred in cases where it is difficult to determine relative criterion weights. Instead of the relative criterion weight value, the general preference value is calculated. The preference index value is determined for each alternative (Akyüz and Aka, 2015; Attri and Grover, 2015; Kabakçı and Sarı, 2019; Akbulut, 2020; Ulutaş and Topal, 2020; Ulutaş, 2020; Ulutaş et. al., 2021; Işık, 2021; Demir, 2022).

The MPSI method is based on the variation between normalized and mean value for each criterion by using Euclidean distance. It is an objective method to determine criteria weights. The method has five steps explained below (Gligorić et al., 2022:5):

Step 1. Building the decision matrix.

First, the decision matrix $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ is built. Here (m) in the matrix shows the numbers of alternatives, (n) indicates the numbers of criteria. In the matrix, (x_{ij}) means the performance of alternative (i) according to criterion (j).

Step 2. Obtaining the normalized matrix.

Depending on the optimal target, a linear normalization is done to transform the initial values into the interval between [0, 1] values. For this, Equation 1 is employed for the benefit and Equation 2 is applied for cost criteria:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (2)$$

Here (r_{ij}) indicates the normalized value and it is located like that $0 < r_{ij} < 1$.

Step 3. Finding the mean value.

The mean value of criterion (v_j) is calculated by the help of Equation 3.

$$v_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{ij} \quad (3)$$

Step 4. Calculating the Preference Variation (p_j) by Equation 4.

$$p_j = \sum_{i=1}^m (r_{ij} - v_j)^2 \quad (4)$$

Step 5. Determining the criteria weights (w_j) by Equation 5.

$$w_j = \frac{p_j}{\sum_{j=1}^n p_j} \quad (5)$$

3.2. MARA Method

The method was first introduced by Gligorić et al. (2022). It is a method to determine the performance ranking between different alternatives based on certain criteria. To apply the method, decision maker forms an initial decision-making matrix to choose the best possible alternative. Thus, the initial decision matrix $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ is formed. In the matrix, (m) indicates the quantity of alternatives, (n) means the quantity of criteria and (x_{ij}) shows to the performance of the alternative (i) based on the criterion (j). The method has seven steps (Gligorić et al., 2022:6):

Step 1. Normalizing the initial decision matrix.

After building the initial decision matrix, the normalization of the matrix is done as described above in MPSI method.

Step 2. Obtaining the weighted normalized matrix (g_{ij}).

It is done by multiplying the criterion weights (w_j) with the corresponding normalized values (r_{ij}) as described below:

$$g_{ij} = w_j * r_{ij}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m], \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (6)$$

After realizing the weighted normalization, the weighted normalized matrix (G) is obtained:

$$G = [g_{ij}]_{m \times n} \quad (7)$$

Step 3. Calculating the Optimal Alternative (OP).

OP is calculated by Equation 8 below:

$$S_i = \max(g_{ij} | 1 \leq j \leq n), \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (8)$$

The final set of OP (S) is seen in Equation 9.

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_j\}, \quad j=1, 2, \dots, n \quad (9)$$

Step 4. Decomposition of set S.

OA is divided into two subsets such as max and min in decomposition stage. The set S is sum of the two subsets:

$$S = S_{\max} \cup S_{\min} \quad (10)$$

If (k) shows the total number of benefit criteria, then (l = n - k) indicates the total number of cost criteria. Thus, OA is calculated as shown below:

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_k\} \cup \{s_1, s_2, \dots, s_l\}; \quad k + l = n \quad (11)$$

Step 5. Decomposition of each alternative.

It is done by Equation 12 and 13 respectively.

$$T_i = T_{i\max} \cup T_{i\min}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (12)$$

$$T_i = \{t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{ik}\} \cup \{t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{il}\}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (13)$$

Step 6. Calculating the element intensity of OA and each alternative.

For OA, the element intensity is calculated by Equation 14 and 15 respectively as shown below:

$$S_k = s_1 + s_2 + \dots + s_k \quad (14)$$

$$S_l = s_1 + s_2 + \dots + s_l \quad (15)$$

For each alternative, the element intensity is calculated by Equation 16 and 17 as indicated below:

$$T_{ik} = t_{i1} + t_{i2} + \dots + t_{ik}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (16)$$

$$T_{il} = t_{i1} + t_{i2} + \dots + t_{il}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (17)$$

Step 7. Finding the magnitude of the area for the ranking of alternatives.

MARA method is based on the two linear functions. The first pays the attention to OA. It is created by two points of (0, S_k) and (1, S_l). First function is formed as follows:

$$f_{opt}(S_k, S_l) = \frac{S_l - S_k}{1 - 0}(x - 0) + S_k = (S_l - S_k)x + S_k \quad (18)$$

The second function regarding each alternative is formed by Equation 19:

$$f_i (T_{ik}, T_{il}) = \frac{T_{il} - T_{ik}}{1 - 0} (x - T_{ik}) + T_{ik} = (T_{il} - T_{ik})x + T_{ik} \tag{19}$$

Chart of main functions is represented by Figure 1 illustrated below:

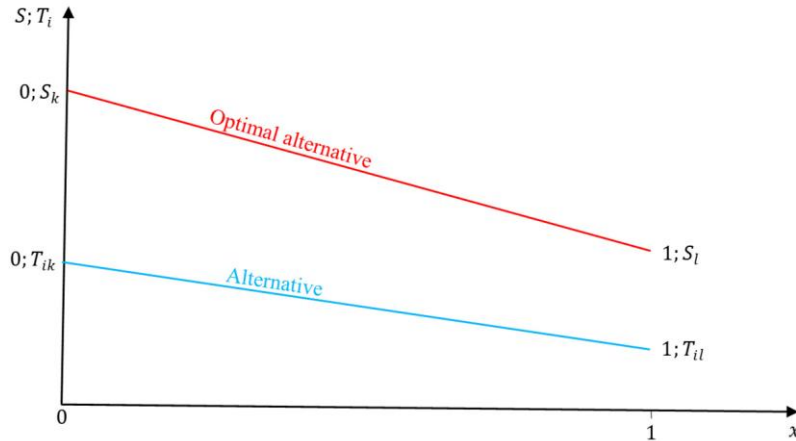


Figure 1. Function of the optimal and i^{th} alternative.

Source: Gligorić et al. (2022:7)

Area under OA is calculated by Equation 20:

$$F_{\text{opt}} = \int_0^1 f_{\text{opt}}(S_k, S_l) dx = \int_0^1 ((S_l - S_k)x + S_k) dx = \frac{S_l - S_k}{2} + S_k \tag{20}$$

Area under the i^{th} alternative is calculated by Equation 21:

$$F_i = \int_0^1 f_i (T_{ik}, T_{il}) dx = \int_0^1 ((T_{il} - T_{ik})x + T_{ik}) dx = \frac{T_{il} - T_{ik}}{2} + T_{ik} \tag{21}$$

The magnitude of the area of the i^{th} alternative (MARA) is shown by Equation 22:

$$M_i = \int_0^1 f_{\text{opt}} (S_k, S_l) dx - \int_0^1 f_i (T_{ik}, T_{il}) dx \tag{22}$$

The ranking of the alternatives is done by ascending order of M_i values.

4. Data and Implementation of Methodology

In this study, the data in the excel table of the Banks Association of Turkey (BAT) "December 2022-Bank Ranking by Asset Sizes" were interpreted (BAT, 2023). Deposit banks (multi-branch banks) with at least 15 branches from the banks included in the table were examined. Since their working principles and priorities are different, the financial ratios of banks with a single branch or less than 15 branches are excluded from the evaluation. The number of multi-branch deposit banks was determined as 19 for 2022.

In addition, some absolute quantities (Total Assets, Total Loans, Total Deposits, Total Equity, Paid-in Capital, Net Period Profit/Loss, Number of Branches, Number of Employees) in the table are used to use some basic financial ratios (T.Credits/T.Assets, T.Loans/T.Deposits, T.Equity/T.Assets, Net Period Profit/Total Assets, Net Period Profit/T.Equity, Number of Branches/Net Period Profit, Number of Employees/Net Period Profit). Thus, criteria that will be the basis for the financial performance of the banks whose performances will be compared have been determined. Below, information about the criteria used in the study and the banks within the scope of the study is shown as Table 1 and Table 2.

Table 1. Ranking of Deposit Banks in Turkey by Total Assets-2022

Asset Size Order	Banks	Codes
1	T.C. Ziraat Bankası	ZIR
2	T. Vakıflar Bankası	VAK
3	T. İş Bankası	ISB
4	T. Halk Bankası	HAL
5	T. Garanti Bankası	GAR
6	Yapı ve Kredi Bankası	YKB
7	Akbank	AKB
8	QNB Finansbank	QNB
9	Denizbank	DEN
10	Türk Ekonomi Bankası	EKO
11	ING Bank	ING
12	HSBC Bank	HSB
13	Fibabanka	FIB
14	Odea Bank	ODE
15	Şekerbank.	ŞEK
16	ICBC Turkey Bank	ICB
17	Burgan Bank	BUR
18	Alternatifbank	ALT
19	Anadolubank	ANA

From the Table 1, it is seen that Ziraat Bank is the bank with the largest total assets among the multi-branch deposit banks in Turkey at the end of 2022. The multi-branch deposit bank with the lowest total in terms of assets is Anadolubank at the end of 2022.

Table 2. Performance Criteria

No	Criteria	Code	Optimal
1	Total Loans / Total Assets	KA	max
2	Total Loans / Total Deposits	KM	max
3	Total Equity / Total Assets	OA	max
4	Net Period Profit / Total Assets	DKA	max
5	Net Period Profit / Total Equity	DKO	max
6	Number of Branches / Net Period Profit	SDK	min
7	Number of Employees / Net Period Profit	DK	min

From Table 2, it is seen that the total number of criteria used to evaluate performance in the research is seven. From the table it is possible to see information about the name, code and optimal direction of these criteria. The last two criteria are the minimum directional (cost) criteria. This means that the lower the numerical value for these criteria, the higher the performance. Therefore, when we keep the profit constant, the bank with fewer branches and fewer staff is considered more efficient and more successful. For other criteria (first 5 criteria), the opposite assessment is made. In other words, the higher the numerical value of the bank for these criteria, the higher its performance is considered. For example, if a bank extends as much of its assets as a loan as possible, the profitability and financial performance of that bank increases at that rate.

In the first step of the MPSI method, a decision matrix is created. In the decision matrix, the numerical values obtained by deposit banks with 15 or more branches operating in Turkey in 2022 according to the criteria shown in Table 2 are arranged in the form of a matrix. The columns of the prepared initial decision matrix show the performance criteria, and the rows show the banks. The generated matrix can be seen below:

Table 3. Financial Ratios of the Multi-Branch Deposit Banks in Turkey (2022)

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
ZIR	0.5478	0.7281	0.0876	0.0178	0.2029	0.0428	0.5958
VAK	0.5673	0.8457	0.0636	0.0143	0.2245	0.0395	0.7062
ISB	0.5556	0.8403	0.1359	0.0437	0.3216	0.0184	0.3788
HAL	0.6053	0.7942	0.0645	0.0106	0.1642	0.0704	1.4085
GAR	0.5810	0.8466	0.1325	0.0508	0.3832	0.0143	0.3169
YKB	0.5455	0.8984	0.1139	0.0476	0.4178	0.0152	0.2926
AKB	0.5212	0.8249	0.1429	0.0558	0.3908	0.0118	0.2119
QNB	0.6007	0.9168	0.0736	0.0286	0.3891	0.0253	0.6634
DEN	0.5721	0.8514	0.1036	0.0326	0.3150	0.0391	0.7652
EKO	0.5427	0.7452	0.0921	0.0407	0.4416	0.0400	0.7795
ING	0.6327	0.9294	0.1368	0.0266	0.1943	0.0564	1.1381
HSB	0.4423	0.5461	0.0843	0.0342	0.4064	0.0232	0.6126
FIB	0.5334	0.8436	0.0879	0.0360	0.4099	0.0165	0.7408
ODE	0.4716	0.6609	0.0731	0.0124	0.1693	0.0563	1.3010
ŞEK	0.5656	0.7648	0.0742	0.0238	0.3199	0.1584	2.2814
ICB	0.4436	1.1095	0.0474	0.0217	0.4579	0.0296	0.5734

Table 3. Continued

BUR	0.6363	0.9184	0.0881	0.0208	0.2359	0.0266	0.8488
ALT	0.5976	1.0592	0.0678	0.0179	0.2635	0.0321	0.8248
ANA	0.5463	0.7063	0.1757	0.0488	0.2781	0.0604	0.8705
Max	0.6363	1.1095	0.1757	0.0558	0.4579	0.1584	2.2814
Min	0.4423	0.5461	0.0474	0.0106	0.1642	0.0118	0.2119

Source: Banks Association of Turkey "December 2022-Bank Ranking by Asset Sizes"
<https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>

From Table 3, it is seen that bank BUR in KA criterion, ICB in KM criterion, ANA in OA criterion, AKB in DKA criterion and ICB in DKO criterion have the highest numerical values among the top five criteria with maximum optimal. Of the last two criteria that require a minimum optimum, it is understood that the best bank (the one with the lowest value) in the SDK and CDK criteria is the AKB.

In the second step of the MPSI method, the normalization of the initial decision matrix was performed. Each numeric value in the initial matrix is normalized by applying Equation 1 or Equation 2. Thus, numeric values with different units are standardized by reducing them to the range of 0-1. The normalized decision matrix is shown Table 4.

Table 4. Normalized Matrix

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
ZIR	0.8609	0.6562	0.4986	0.3184	0.4433	0.2769	0.3556
VAK	0.8916	0.7622	0.3623	0.2559	0.4903	0.2998	0.3000
ISB	0.8731	0.7574	0.7735	0.7827	0.7023	0.6445	0.5593
HAL	0.9512	0.7158	0.3674	0.1898	0.3587	0.1684	0.1504
GAR	0.9131	0.7631	0.7544	0.9096	0.8370	0.8280	0.6685
YKB	0.8573	0.8098	0.6486	0.8526	0.9124	0.7800	0.7242
AKB	0.8191	0.7434	0.8132	1.0000	0.8535	1.0000	1.0000
QNB	0.9441	0.8263	0.4187	0.5127	0.8498	0.4679	0.3194
DEN	0.8990	0.7674	0.5896	0.5845	0.6881	0.3032	0.2769
EKO	0.8530	0.6716	0.5243	0.7285	0.9645	0.2959	0.2718
ING	0.9944	0.8377	0.7785	0.4759	0.4243	0.2102	0.1862
HSB	0.6951	0.4922	0.4797	0.6134	0.8876	0.5102	0.3459
FIB	0.8384	0.7604	0.5006	0.6457	0.8953	0.7192	0.2860
ODE	0.7412	0.5956	0.4159	0.2215	0.3697	0.2105	0.1629
ŞEK	0.8889	0.6893	0.4226	0.4255	0.6988	0.0748	0.0929
ICB	0.6971	1.0000	0.2700	0.3890	1.0000	0.4005	0.3695
BUR	1.0000	0.8278	0.5016	0.3724	0.5153	0.4448	0.2496
ALT	0.9392	0.9547	0.3862	0.3202	0.5755	0.3686	0.2569
ANA	0.8585	0.6366	1.0000	0.8750	0.6073	0.1960	0.2434

In Table 4, the fact that any bank has a value of 1 in terms of any criterion indicates that that bank has achieved the best performance on the basis of that criterion. On the contrary, the fact that it has a degree very close to 0 or zero shows that it is extremely

unsuccessful in terms of the relevant criterion. For example, while AKB bank was the most successful bank in this criterion by reaching a value of 1 in the DKA criterion, HAL bank was the most unsuccessful bank with a value of 0.1898 in the same criterion. According to the table, the AKB, which has a value of 1 in three different criteria, draws attention as the bank with a maximum value of 1.

In the next stage, the mean value and preference variation steps of the MPSI method were applied. Equation 3 is used when calculating mean value and Equation 4 is used when calculating preference variation. The Mean value and Preference variation values are shown in Table 5 below.

Table 5. Mean Value (v_j), Preference Variation (p_i)

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
v_j	0.8692	0.7509	0.5529	0.5512	0.6881	0.4315	0.3589
p_i	0.1341	0.2513	0.6651	1.1398	0.8104	1.1685	0.9236
Sum p_i	5.0928						

Sum p_i in Table 5 is obtained by horizontally summing the values in the p_i row. In the last step of the MPSI method, the weight coefficients of the criteria, or in other words, their importance levels in measuring performance, were calculated. Below are the criterion weights found with the help of Equation 5 shown in Table 6.

Table 6. Weights of Criteria by MPSI Method (w_j)

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK	
Weight no	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	Sum w_j
w_j	0.0263	0.0493	0.1306	0.2238	0.1591	0.2294	0.1814	1.0000

From the Table 6, the most important criteria are SDK (the criterion in the 6th place) and DKA (the criterion in the 4th place) criteria, respectively. The criterion with the lowest level of importance is the KA criterion, which has a coefficient of 0.0263. It should be noted that the sum of the criterion weights is equal to 1. Whichever weight method is applied, it is inevitable that the sum of the criterion weights ($\sum w_j$) will be 1.

After the criterion importance levels or in other words the criterion weights were determined by applying the MPSI method, it was time to apply the MARA method to make the performance ranking of the banks. The first 2 steps of the MARA method are the same as the first two steps of the MPSI method. That is, after the initial decision matrix is created, this matrix is normalized. Therefore, Table 3 and Table 4 are also arranged in the MARA method. Since they are the same here, these two steps will be skipped, and the third step will be explained.

In the third step of the MARA method, a weighted decision matrix is created. For this, criterion weights calculated by the MPSI method are used. To calculate the weighted

decision matrix values, the criterion weights are multiplied by the normalized values with the help of Equation 6. Table 7 below shows the weighted decision matrix.

Table 7. Weighted Decision-Making Matrix

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
w_j	0.03	0.05	0.13	0.22	0.16	0.23	0.18
ZIR	0.023	0.032	0.065	0.071	0.071	0.064	0.064
VAK	0.023	0.038	0.047	0.057	0.078	0.069	0.054
ISB	0.023	0.037	0.101	0.175	0.112	0.148	0.101
HAL	0.025	0.035	0.048	0.042	0.057	0.039	0.027
GAR	0.024	0.038	0.099	0.204	0.133	0.190	0.121
YKB	0.023	0.040	0.085	0.191	0.145	0.179	0.131
AKB	0.022	0.037	0.106	0.224	0.136	0.229	0.181
QNB	0.025	0.041	0.055	0.115	0.135	0.107	0.058
DEN	0.024	0.038	0.077	0.131	0.109	0.070	0.050
EKO	0.022	0.033	0.068	0.163	0.153	0.068	0.049
ING	0.026	0.041	0.102	0.107	0.068	0.048	0.034
HSB	0.018	0.024	0.063	0.137	0.141	0.117	0.063
FIB	0.022	0.038	0.065	0.145	0.142	0.165	0.052
ODE	0.020	0.029	0.054	0.050	0.059	0.048	0.030
ŞEK	0.023	0.034	0.055	0.095	0.111	0.017	0.017
ICB	0.018	0.049	0.035	0.087	0.159	0.092	0.067
BUR	0.026	0.041	0.066	0.083	0.082	0.102	0.045
ALT	0.025	0.047	0.050	0.072	0.092	0.085	0.047
ANA	0.023	0.031	0.131	0.196	0.097	0.045	0.044

The values in the row w_j in the table show the criterion severities, or in other words, the criterion weights, calculated earlier by the MPSI method.

In the fourth step of the MARA method, the optimal alternative determination process is performed. To find S values, Equation 8 and Equation 9 are applied. The S values found after the optimal alternative determination process are shown in Table 8 below.

Table 8. Optimal Alternative Determination

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
S	0.0263	0.0493	0.1306	0.2238	0.1591	0.2294	0.1814

In the fifth step of the MARA method, after finding the S values, the decomposition of the optimal alternative is performed. For this, Equation 10 and Equation 11 are applied. The following table shows the results of this process.

Table 9. Decomposition of the Optimal Alternative

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
S _{max}	0.0263	0.0493	0.1306	0.2238	0.1591		
S _{min}						0.2294	0.1814

In the next step, the decomposition of the alternatives is done. Equation 12 and Equation 13 are applied to this process. The results of the process are shown in Table 10 below.

Table 10. Decomposition of the Alternatives

Criterion		KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum		Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇
ZIR	T ₁ ^{max}	0.023	0.032	0.065	0.071	0.071		
	T ₁ ^{min}						0.064	0.064
VAK	T ₁ ^{max}	0.023	0.038	0.047	0.057	0.078		
	T ₁ ^{min}						0.069	0.054
ISB	T ₁ ^{max}	0.023	0.037	0.101	0.175	0.112		
	T ₁ ^{min}						0.148	0.101
HAL	T ₁ ^{max}	0.025	0.035	0.048	0.042	0.057		
	T ₁ ^{min}						0.039	0.027
GAR	T ₁ ^{max}	0.024	0.038	0.099	0.204	0.133		
	T ₁ ^{min}						0.190	0.121
YKB	T ₁ ^{max}	0.023	0.040	0.085	0.191	0.145		
	T ₁ ^{min}						0.179	0.131
AKB	T ₁ ^{max}	0.022	0.037	0.106	0.224	0.136		
	T ₁ ^{min}						0.229	0.181
QNB	T ₁ ^{max}	0.025	0.041	0.055	0.115	0.135		
	T ₁ ^{min}						0.107	0.058
DEN	T ₁ ^{max}	0.024	0.038	0.077	0.131	0.109		
	T ₁ ^{min}						0.070	0.050
EKO	T ₁ ^{max}	0.022	0.033	0.068	0.163	0.153		
	T ₁ ^{min}						0.068	0.049
ING	T ₁ ^{max}	0.026	0.041	0.102	0.107	0.068		
	T ₁ ^{min}						0.048	0.034
HSB	T ₁ ^{max}	0.018	0.024	0.063	0.137	0.141		
	T ₁ ^{min}						0.117	0.063
FIB	T ₁ ^{max}	0.022	0.038	0.065	0.145	0.142		
	T ₁ ^{min}						0.165	0.052
ODE	T ₁ ^{max}	0.020	0.029	0.054	0.050	0.059		
	T ₁ ^{min}						0.048	0.030

Table 10. Continued

ŞEK	T_{1max}	0.023	0.034	0.055	0.095	0.111		
	T_{1min}						0.017	0.017
ICB	T_{1max}	0.018	0.049	0.035	0.087	0.159		
	T_{1min}						0.092	0.067
BUR	T_{1max}	0.026	0.041	0.066	0.083	0.082		
	T_{1min}						0.102	0.045
ALT	T_{1max}	0.025	0.047	0.050	0.072	0.092		
	T_{1min}						0.085	0.047
ANA	T_{1max}	0.023	0.031	0.131	0.196	0.097		
	T_{1min}						0.045	0.044

In the seventh step of the MARA method, the intensity of the optimal alternative and alternatives is performed. Equation 14, Equation 15, and Equation 16 are used for this process. The results of the procedure are shown in Table 11 below.

Table 11. The Intensity of the Optimal Alternative/s

Optimum Alternative	max S_k T_{ik}	min S_l T_{il}
S	0.5892	0.4108
ZIR	0.2620	0.1280
VAK	0.2437	0.1232
ISB	0.4483	0.2493
HAL	0.2079	0.0659
GAR	0.4970	0.3112
YKB	0.4832	0.3103
AKB	0.5241	0.4108
QNB	0.3703	0.1653
DEN	0.3788	0.1198
EKO	0.4406	0.1172
ING	0.3432	0.0820
HSB	0.3838	0.1798
FIB	0.4119	0.2169
ODE	0.2116	0.0778
ŞEK	0.3190	0.0340
ICB	0.3491	0.1589
BUR	0.2980	0.1473
ALT	0.2855	0.1312
ANA	0.4771	0.0891

In the eighth step of the MARA method, the area under OA and alternatives is calculated. Equations 18-21 are used for this operation. The results of the procedure are shown in Table 12 below.

Table 12. The Area Under Optimal Alternative/s

	Area F_{opt}	Values
		0.5000
ZIR	F ¹	0.1950
VAK	F ²	0.1834
ISB	F ³	0.3488
HAL	F ⁴	0.1369
GAR	F ⁵	0.4041
YKB	F ⁶	0.3968
AKB	F ⁷	0.4674
QNB	F ⁸	0.2678
DEN	F ⁹	0.2493
EKO	F ¹⁰	0.2789
ING	F ¹¹	0.2126
HSB	F ¹²	0.2818
FIB	F ¹³	0.3144
ODE	F ¹⁴	0.1447
ŞEK	F ¹⁵	0.1765
ICB	F ¹⁶	0.2540
BUR	F ¹⁷	0.2227
ALT	F ¹⁸	0.2083
ANA	F ¹⁹	0.2831

In the ninth step of the MARA method, the magnitude of the area of alternatives and the final ranking of the alternatives are calculated. Equation 22 is used for this calculation. The result of the calculation is shown in Table 13 below.

Table 13. The Magnitude of the Area of Alternatives and Final Ranking of the Alternatives

Alternative	Magnitude of the Area of Alternative M_i	Values	Rank
ZIR	M_1	0.3050	15
VAK	M_2	0.3166	16
ISB	M_3	0.1512	4
HAL	M_4	0.3631	19
GAR	M_5	0.0959	2
YKB	M_6	0.1032	3
AKB	M_7	0.0326	1
QNB	M_8	0.2322	9
DEN	M_9	0.2507	11
EKO	M_{10}	0.2211	8
ING	M_{11}	0.2874	13
HSB	M_{12}	0.2182	7

Table 13. Continued

FIB	M ₁₃	0.1856	5
ODE	M ₁₄	0.3553	18
ŞEK	M ₁₅	0.3235	17
ICB	M ₁₆	0.2460	10
BUR	M ₁₇	0.2773	12
ALT	M ₁₈	0.2917	14
ANA	M ₁₉	0.2169	6

According to the table above, the final rankings of the banks are revealed. According to the financial performance ranking, the bank with the lowest numerical value is the bank with the highest performance. According to this table, the highest performance was achieved by AKB bank, which ranked 1st. In the last place is HAL bank, which has the 19th place. When we open the names of the banks and sort them according to the order of success, we obtain the following table.

Table 14. Financial Success Ranking of the Banks in 2022

Bank Name	Codes	Rank
Akbank	AKB	1
T.Garanti Bankası (Garanti BBVA)	GAR	2
Yapı ve Kredi Bankası	YKB	3
T.İş Bankası	İSB	4
Fibabanka	FIB	5
Anadolubank	ANA	6
HSBC Bank	HSB	7
T.ekonomi Bankası	EKO	8
QNB Finansbank	QNB	9
ICBC Turkey Bank	ICB	10
Denizbank	DEN	11
Burgan Bank	BUR	12
ING Bank	ING	13
Alternatifbank	ALT	14
T.C. Ziraat Bankası	ZIR	15
T. Vakıflar Bankası	VAK	16
Şekerbank	ŞEK	17
Odea Bank	ODE	18
T. Halk Bankası	HAL	19

According to Table 14, seven different criteria selected in the research, when we take into account the criterion weights obtained by the MPSI weighting method and apply the MARA method, the top three banks with the highest financial performance in Turkey in 2022 were Akbank, Türkiye Garanti Bankası and Yapı ve Kredi Bankası, respectively. The last three places were taken by T.Halk Bank, Odeabank and Şekerbank from the last to the beginning.

One of the interesting results that emerges from the table is that public banks are far behind in the ranking of success. Even Ziraat Bank, the most successful public bank, could not enter the top 10 successful banks; however, it was able to find a place in the 15.th place. Halkbank ranked last. We think that this result will be useful for the managers of public banks to have a signal effect.

Another interesting result that emerges from the table is that there is no positive relationship between financial performance success and asset size. It may even be partly possible to say that this relationship can be negative, as public banks with large total assets remain at the bottom of the list.

5. Conclusion

The number of academic studies involving measuring the financial performance of banks operating in the financial system with numerical values and comparing the performances of competing banks with each other in the light of these values is increasing as time passes.

This is due to the fact that the number of individuals and institutions affected by the performance of the banking system is increasing in time. In this research, which was conducted based on the statistics of BAT (the Banks Association of Turkey), the financials of multi-branch deposit banks operating in Turkey for the year 2022 were analyzed with MPSI and MARA integrated ranking model. The goal of the study is to find the bank with the highest financial performance.

In the research, 19 banks with multiple branches were examined. From the financial ratios of the banks, 7 different ratios were selected as criteria in the performance evaluation as "T.Loans/T.Assets", "T.Loans/T.Deposits", "T.Equity/T.Assets", "Net Period Profit/Total Assets", "Net Period Profit/T.Equity", "Number of Branches/Net Period Profit", "Number of Employees/Net Period Profit".

According to the analysis made according to the MPSI weighting method, it was understood that the criterion that most affected the financial performance of banks was SDK (Number of Branches/Net Period Profit). The second most important criterion was determined to be DKA (Net Period Profit/Total Assets) criteria. The criterion with the lowest level of importance is the KA (T.Credits/T.Assets) criterion.

The most important result of the research is the finding that Akbank is the bank with the highest financial performance according to the MARA ranking method integrated with the MPSI weight method. This successful bank was followed by Garanti Bank and Yapı Kredi Bank. It has been determined that state-owned banks are not successful in 2022.

We believe that the findings of this study can offer valuable insights to public bank managers, potentially serving as a signal for decision-making. Nevertheless, it is essential to recognize that the outcomes of this research may be influenced by the chosen criteria, their respective weights, and the methodologies employed in result evaluation.

Therefore, we suggest that future researchers explore the same sample utilizing alternative multi-criteria decision-making approaches. This approach would contribute to a more comprehensive understanding and interpretation of the results, fostering a well-rounded perspective on the subject matter.

Research and Publication Ethics Statement

In this study, which did not require ethics committee approval and/or legal/special permission, research and publication ethics were followed.

Researcher's Contribution Rate Statement

I am a single author of this paper. My contribution is 100%.

Researcher's Conflict of Interest Statement

There are no potential conflicts of interest in this study.

References

- Akbulut, O.Y. (2020). Gri entropi temelli PSI ve ARAS ÇKKV yöntemleriyle Türk mevduat bankalarının performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2): 171-187.
- Akyüz, G. ve Aka, S. (2015). İmalat performansı ölçümü için alternatif bir yaklaşım: Tercih endeksi (PSI) yöntemi. *Business and Economics Research Journal*, 6(1): 63-77.
- Attri, R. and Grover, S. (2015). Application of preference selection index method for decision making over the design stage of production system life cycle. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 27(2): 207-216.
- Banks Association of Turkey (BAT) (2023). December 2022-Bank Ranking by Asset Sizes. <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>.
- Demir, G. (2022). Hayat dışı sigorta sektöründe kurumsal performansın PSI-SD tabanlı mabac metodu ile ölçülmesi: Anadolu sigorta örneği. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(1): 112-136.
- Demireli, E. (2010). Topsis çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1): 101-112.
- Diñçer, H. ve Görener, A., (2011). Analitik hiyerarşi süreci ve vikor tekniği ile dinamik performans analizi: Bankacılık sektöründe bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19): 109-127.
- Gligorić, M., Gligorić, Z., Lutovac, S., Negovanović, M. and Langović, Z. (2022). Novel hybrid MPSI-MARA decision-making model for support system selection in an underground mine. *Systems*, 10(6), 248: 1-21.
- Işık, Ö. ve Ersoy, E. (2020). Özel sermayeli mevduat bankalarında faiz gelir ve giderlerine dayalı performans analizi: Critic ve Edas yöntemleri ile bir uygulama. Karaca, S.S. ve Demirelli E. (Ed.), *Finans teorisine uygulamalı katkılar -2* içinde (s.69-89). Ankara: Ekin Yayınevi.
- Işık, Ö. (2021). Akbank'ın 2009-2019 dönemi finansal performansının PSI yöntemi ile değerlendirilmesi. Aydın, Y (Ed.), *Ekonomi ve Finans Çalışmaları* içinde. Adana: Nobel Yayınları.
- Kabakçı, C.Ç. ve Sarı, E.B. (2019). Türk bankacılık sektöründe finansal performansın tercih seçim endeksi (PSI) yöntemiyle analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(3): 370-383.
- Kandemir T. and Karataş, H. (2016). The comparison of financial performances of depository banks by multi-criteria decision making methods: An application on the banks traded in Borsa Istanbul (2004-2014), *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7): 1766-1776.
- Maniya, K. and Bhatt, M.G. (2010). A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method. *Materials and Design*, 31(4): 1785-1789.
- Sarı, E.B. (2019). Measuring the performances of the machines via preference selection index (PSI) method and comparing them with values of overall equipment efficiency. *İzmir İktisat Dergisi*, 34(4): 573-581.
- Şamiloğlu, F., Tükenmez, N. M. ve Bağcı, H. (2013). *Ticari bankalar ile katılım bankalarının kârlılık performanslarının Topsis yöntemi ile karşılaştırılması*. 17. Finans Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Muğla Sıtkı Koçan Üniversitesi, Muğla.
- Topak, S. ve Çanakçıoğlu, M. (2019). Banka performansının Entropi ve Copras yöntemi ile değerlendirilmesi: Türk bankacılık sektörü üzerine bir araştırma. *İSMMM Mali Çözüm*, 29 (154): 107-132.
- Tuş A. ve Adalı, E.A. (2018). Cudas ve Psı yöntemleri ile personel değerlendirmesi. *Alphanumeric Journal- The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*, 6(2): 244-256.

- Ulutaş, A. (2020). Stacker selection with Psı and Wedba methods. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences*, 10(2): 493-504.
- Ulutaş, A., Balo, F., Sua, L., Karabasevic, D., Stanujkic, D. and Popovic, G. (2021). Selection of insulation materials with Psı-Critic based Cocoso method. *Revista de la Construcción*, 20(2): 382-392.
- Ulutaş, A. ve Topal, A. (2020). *Bütünleştirilmiş çok kriterli karar verme yöntemlerinin üretim sektörü uygulamaları*. Ankara: Akademisyen