



BANKACILAR

SAYI 131 ARALIK 2024

Araştırma Makaleleri

Doç. Dr. Ali Çelik / Doç. Dr. Mustafa Çanakçiođlu
Borsa İstanbul'da Bankalar Sektöründe Yer Alan Mevduat Bankalarının
Kârlılığını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

Bankacılık / Sektörel Araştırma Makalesi

Kurtuluş Atıcı
Bankacılık Sektörü Açısından Deepfake

SAYI 131 ARALIK 2024

BANKACILAR

BANKACILAR

Yıl/Volume : 35

Sayı/Issue : 131 – Aralık 2024

Yayın Türü /Type of Publication:

Yerel Süreli Hakemli Yayın/ Refereed

Yayın Aralığı / Frequency: 3 Aylık / Quarterly

(Mart / Haziran/ Eylül/ Aralık)

(March/ June/ September/ December)

ISSN 1300-0217

e- ISSN 1307-8631

www.tbb.org.tr

Sertifika No/ Certificated Number 17188

Türkiye Bankalar Birliği adına

İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Doç. Dr. Ekrem Keskin

Genel Yayın Yönetmeni

Ümit Ünsal

Editörler

Fatma Özlem Kanbur

Aynur Çoşkun

Güneş Taş Memiş

Danışma Kurulu

Prof. Dr. Ahmet Kırman/ Türkiye Bankalar Birliği

Berkant Ülgen/ Türkiye Bankalar Birliği

Prof. Dr. Burak Saltoğlu/ Boğaziçi Üniversitesi

Doç. Dr. Burçhan Sakarya/ T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve

Bütçe Başkanlığı

Prof. Dr. Cumhur Coşkun Küçüközmen/ İzmir Ekonomi

Üniversitesi

Prof. Dr. Erhan Aslanoğlu/ Piri Reis Üniversitesi

Günay Günver/ Türkiye Bankalar Birliği

Prof. Dr. Hülya Taş Korkmaz/İstanbul Kültür Üniversitesi

Prof. Dr. İ. Sadi Uzunoğlu/ Trakya Üniversitesi

Dr. İhsan Uğur Delikanlı/ KTKB

Prof. Dr. K. Batu Tunay/ Marmara Üniversitesi

Dr. M. Cüneyt Sezgin/ Türkiye Garanti Bankası A.Ş.

Dr. Mustafa Aydın/ Bankacılık Düzenleme ve Denetleme

Kurumu

Prof. Dr. Orhan Göker/ İstanbul Üniversitesi

Doç. Dr. Sıdıka Vuslat Us/ TC Merkez Bankası

Prof. Dr. Şakir Sakarya/ Balıkesir Üniversitesi

Prof. Dr. Vedat Sarıkovanlık/ İstanbul Üniversitesi

Dr. Veysi Seviğ/ Marmara Üniversitesi

Yayın Sorumlusu: Özkan Sezer-Umut Dağ

İdare Merkezi

Nispetiye Caddesi Akmerkez B3 Blok Kat:13

34340 Etiler-İSTANBUL

Tel : 212-282 09 73

Faks : 212-282 09 46

E-posta: tbb@tbb.org.tr

Yayınlanma Tarihi: Aralık 2024

Para ile satılmaz.

Bankacılar Dergisi Hakkında

Bankacılar dergisi, ekonomi, finans, bankacılık konularında ve bu konularla ilgili alanlarda bilimsel özgün makalelere yer veren hakemli bir dergidir.

Bankacılar, akademisyenler, araştırmacılar, uygulamada yer alan profesyoneller ve politika yapıcıları arasındaki bilgi paylaşımının artırılmasına, bankacılık mesleğinin geliştirilmesine ve literatüre katkıda bulunmayı amaçlar.

Yılda dört kez sadece elektronik ortamda yayımlanır. Üç ana bölümden oluşur. Birinci bölümde, hakemler tarafından değerlendirilen, yayımlanması uygun görülen makalelere, ikinci bölümde konferans bildirisi ve konuşma metinlerine, üçüncü bölümde ise bankacılık uygulamalarına ilişkin özel araştırma yazılarına ve çevirilere yer verilir.

Yayımlanmak üzere gönderilecek makalelerin, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamış olması ve değerlendirme süreci içerisinde başka bir yerde yayınlama girişiminde bulunulmaması gerekir.

Bankacılar dergisi, kabul edeceği makalelerde, kapsadığı konularla ilgili olma ve Türk Dil Kurumu ve dergi yazım kurallarına uygun olarak hazırlanma şartlarını arar. Makaleler, "anonim yazar/anonim hakem" sistemine göre değerlendirilir. Uygun bulunan makaleler konu ile ilgili iki hakeme gönderilir. Hakem raporlarına göre makalelerin yayımlanıp yayımlanmayacağına karar verilir. Daha detaylı bilgi makale değerlendirme sürecinde yer almaktadır. Yayımlanacak makalelerde yazım kurallarına ve biçime ilişkin değişiklikler yapılabilir veya bunların yapılması yazardan istenebilir.

Bankacılar dergisinde yayımlanan yazılar, Türkiye Bankalar Birliği'nin resmi görüşlerini yansıtmaz; yazar ve görüş sahiplerini bağlar. Yazılardan kaynak göstererek alıntı yapılabilir. Dergiye başvurular ücretsizdir. Yayımlanması kabul edilen makalelerin elektronik tüm yayın hakları, süresiz olmak üzere Türkiye Bankalar Birliği'ne aittir. Makaleler için yazarlara telif ücreti ödenir.

Dergiye gönderilen makalelerde, COPE (Committee on Publication Ethics – Yayın Etiği Komitesi)'un hakemler, yazarlar ve editörler için uluslararası standartları dikkate alınmakta ve makalelerin araştırma ve yayın etiğine uygunluğuna dikkat edilmektedir.

Dergide yayımlanması talep edilen makaleler, Birlik idare adresine, posta veya e-posta (tbb@tbb.org.tr) olarak gönderilebilir.

TÜBİTAK Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi Müdürlüğü'nden Birliğimize iletilen karar uyarınca Bankacılar Dergisi'nin 2022 yılından itibaren dizinlenmeyeceği, ULAKBİM TR Dizin tarafından 2023 yılı için gerekli süreçler sonucunda ayrıca değerlendirme yapılacağı belirtilmiştir.

Saygılarımızla,

Türkiye Bankalar Birliği

İçindekiler

Araştırma Makaleleri

Doç. Dr. Ali Çelik / Doç. Dr. Mustafa Çanakçıoğlu

Borsa İstanbul'da Bankalar Sektöründe Yer Alan Mevduat Bankalarının
Kârlılığını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

1

Bankacılık / Sektörel Araştırma Makalesi

Kurtuluş Atıcı

Bankacılık Sektörü Açısından Deepfake

18

Contents

Research Articles

Assoc. Prof. Dr. Ali Çelik / Assoc. Prof. Dr. Mustafa Çanakçiođlu

Investigation of the Factors Affecting the Profitability of Deposit Banks in the Banking Sector in Borsa Istanbul

1

Banking / Sectoral Research Article

Kurtuluş Atıcı

Deepfake for the Banking Sector

18

Araştırma Makalesi/Research Article

Cilt / Volume: 35, Sayı / Issue: 131, Yıl / Year: 2024

Borsa İstanbul'da Bankalar Sektöründe Yer Alan Mevduat Bankalarının Kârlılığını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

Doç. Dr. Ali Çelik¹
Doç. Dr. Mustafa Çanakçıoğlu²

Öz

Bu çalışmanın amacı, 2010-2022 dönemleri için Borsa İstanbul'un (BIST) bankalar sektöründe yer alan dokuz mevduat bankasının (Akbank, ICBC Turkey Bank, QNB Finansbank, Şekerbank, Türkiye Garanti Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye İş Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası ve Yapı ve Kredi Bankası) kârlılığını etkileyen içsel faktörleri araştırmaktır. Panel veri analizinin kullanıldığı çalışmada kârlılığı ifade etmek üzere aktif kârlılık ve özkaynak kârlılığı bağımlı değişkenler olarak kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak, özkaynakların toplam aktiflere oranı, toplam mevduatın toplam aktifler oranı, net toplam kredilerin toplam aktiflere oranı, faiz dışı gelirlerin toplam aktiflere oranı ve takipteki kredilerin toplam kredilere oranı kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, özkaynakların toplam aktiflere oranı aktif kârlılığı pozitif yönde etkilerken, toplam mevduatın toplam aktifler oranı ise aktif kârlılığı negatif yönde etkilemiştir. Faiz dışı gelirlerin toplam aktiflere oranı hem aktif kârlılığı hem de özkaynak kârlılığı pozitif yönde etkilerken, net toplam kredilerin toplam aktiflere oranı ile takipteki kredilerin toplam kredilere oranı hem aktif kârlılığı hem de özkaynak kârlılığı negatif yönde etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Ticari Bankalar, Banka Kârlılığı, BIST Likit Banka Endeksi, Panel Veri Analizi.
JEL Sınıflandırması: G32, G21, C23.

Investigation of the Factors Affecting the Profitability of Deposit Banks in the Banking Sector in Borsa Istanbul

Abstract

This study examines the data of nine depository banks (Akbank, ICBC Turkey Bank, QNB Finansbank, Şekerbank, Türkiye Garanti Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye İş Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası and Yapı ve Kredi Bankası) in the banking sector of Borsa İstanbul to investigate the internal factors affecting their return for the periods spans from 2010 to 2022. For this purpose, we employed the panel data analysis, and used the return on assets and return on equity as dependent variables to express bank's return. However, we employed the ratio of total equity to total assets, the ratio of total deposits to total assets, the ratio of total net loans to total assets, the ratio of non-interest income to total assets and the ratio of non-performing loans to total loans as independent variables.

¹Sorumlu Yazar, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Uygulamalı Bilimler Fakültesi, E-posta: alcelik@gelisim.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3794-7786>.

²İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Uygulamalı Bilimler Fakültesi, E-posta: mcanakcioglu@gelisim.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7462-9934>.

Makale Başvuru Tarihi: 26/07/2024

Kabul Tarihi: 17/10/2024

Atıf: Çelik, A. ve Çanakçıoğlu, M. (2024). Borsa İstanbul'da Bankalar Sektöründe Yer Alan Mevduat Bankalarının Kârlılığını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Bankacılar Dergisi*, 35(131), 1-17.

We conclude that the ratio of total equity to total assets had a positive effect on the return on assets, while the ratio of total deposits to total assets had a negative effect on the return on assets. Finally, we found that the ratio of non-interest income to total assets had a positive effect on both return on assets and return on equity, while the ratio of total net loans to total assets and the ratio of non-performing loans to total loans had a negative effect on both return on assets and return on equity.

Key Words: Commercial Banks, Bank Returns, BIST Liquid Bank Index, Panel Data Analysis.
JEL Classifications: G32, G21, C23.

1. Giriş

Sürdürülebilir bir ekonomik kalkınmanın desteklenmesinde önemli bir yeri olan bankacılık sektörünün istikrarı, finansal sistem açısından önemlidir (Menicucci ve Paolucci, 2016:410). Bunun nedeni ise, çeşitli finansal kurumlar arasında bankalar finansal sistemin en aktif oyuncularını ve temel bileşenleridir. Finansal piyasaların ayrılmaz bir parçası olan bankaların bu durumunu koruyabilmesi için bankaların nasıl faaliyet gösterdiğini ve kârlılıklarını hangi faktörlerin etkilediğinin belirlenmesi de önemlidir. Çünkü banka kârlılığı, banka yöneticileri ve yatırımcılar, mali denetçiler ve ekonomik politika yapımcıların yanı sıra ekonomistler, analistler ve gazeteciler de dâhil olmak üzere çok çeşitli paydaşlar için güncel bir konudur (Bojare ve Romanova, 2017:78).

Bankacılık sektörü başta olmak üzere finans kuruluşlarının temel amaçlarından biri, özellikle tasarruf mevduatı şeklinde arz fazlasına sahip olanlardan kaynakları harekete geçirmek ve bu fonları, aynı zamanda verimli yatırım fırsatlarıyla, mali sıkıntısı olanlara kanallandırmaktır. Bu açıdan finansal kurumlar, ekonominin çeşitli sektörlerine yönelik sermaye akışlarındaki rolü kolaylaştırarak verimli yatırımlar için tasarrufları harekete geçirdikleri için ekonomik büyümede kilit rol oynamaktadır. Ancak bankaların bu aracılık işlevini başarıyla yerine getirebilmeleri, finansal istikrara ve ekonomik büyümeye de en iyi şekilde katkıda bulunabilmeleri için finansal performanslarının ve kârlılıklarının önemi büyüktür (Teshome vd., 2018:2; Mishra ve Pradhan, 2019:1). Çünkü sağlam ve kârlı bir bankacılık sistemi bir yandan yaşanacak olumsuz makroekonomik şoklara karşı ekonomik dayanıklılığını artırırken diğer yandan finansal sistemin istikrarına da katkıda bulunabilir (Athanasoglou, vd., 2008:122; Ben Selma Mokni ve Rachdi, 2014:306). Ayrıca, etkin bir ticari bankacılık sistemi, şirketlerin işleyişini ve büyümesinin yanı sıra yeni işletmelerin oluşumunu da destekleyerek istihdam yaratılmasına da katkı sağladığından, daha geniş anlamda ekonomik büyümeye ve kalkınmaya da katkıda bulunur (Rodriguez, 2015:97).

Bankaların ulusların ekonomik refahında, büyümesinde ve kalkınmasında oynadığı merkezi rol nedeniyle, banka performansının belirleyicileri akademik araştırmacıların yanı sıra sektör uzmanlarının, politika yapımcıların banka yönetiminin, finansal piyasa oyuncularının ve banka denetçilerinin de ilgisini çekmektedir (Katusiime, 2021:2). Gerek ülkemizde gerekse de dünya çapında yapılan birçok araştırmada da olduğu gibi banka performansının en yaygın ölçüsü kârlılıktır ve bu genellikle aktiflerin kârlılığı ve özsermaye kârlılığı oranlarıyla temsil edilir. Aktif kârlılık, varlıkların ilgili para birimi bazında kazanılan kârını gösterir ve en önemlisi, kâr elde etmek için firmanın finansal ve reel yatırım kaynaklarını kullanma konusundaki yönetim yeteneğini yansıtırken, özsermaye kârlılığı ise, yönetimin hissedarların fonlarını ne kadar etkili kullandığını ifade eder (Alsharari ve Alhmoud, 2019:551).

Kâr, her firmanın itici gücü ve firmanın performansının ana göstergesidir. Banka kârlılığı sadece bir performans ölçüsü değil, aynı zamanda bankaların rekabet koşullarındaki başarısının yanı sıra para politikasının başarılı bir şekilde uygulanması için de gerekli bir ön koşuldur. Banka kârlılığını etkileyen faktörler, banka içi ve dışı faktörler olarak ikiye ayrılır (Mbabazize vd., 2020:629). Banka içi faktörler, esas olarak bir bankanın yönetim kararlarından, likidite düzeyi, sermaye yeterliliği, gider yönetimi ve banka büyüklüğü gibi

politika hedeflerinden etkilenen belirleyicilerdir. Öte yandan hem sektörle ilgili hem de makroekonomik dış faktörler, bankacılık kurumlarının faaliyet gösterdiği ekonomik ve yasal ortamı yansıtan değişkenlerdir (Ghebreorgis ve Atewebhan, 2016:555).

Yapılan çalışmanın literatüre katkısı ise şu şekilde açıklanabilir. Birincisi, Türkiye'deki bankaların kârlılığının belirleyicileri üzerine daha önce yapılan çalışmaları genişletmektir. Çalışmanın ikinci katkısı ise, banka kârlılığının belirleyicilerinin tespit edilmesinde daha önce yapılan bazı çalışmalarda zaman aralığının kısa dönemlerden oluşmuş olmasından dolayı çalışmalar arasında bulgularda farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çalışmadaki zaman içinde bağımlı ve bağımsız değişkenlerde meydana gelen farklılıkları en aza indirebilmek ve sonuçların daha doğru olmasını sağlamak için uzun bir analiz dönemi ele alınmıştır. Çalışmanın sınırlılığı ise, Türkiye'deki tüm mevduat bankaları yerine sadece Borsa İstanbul'daki mevduat bankalarının ele alınmasıdır.

Çalışmanın giriş bölümünde çalışmanın genel çerçevesi özetlenerek bankaların finansal sistemdeki önemi vurgulanmıştır. İkinci bölümde literatür araştırmasından sonra üçüncü bölümde araştırmanın veri seti ve modeli tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde ampirik bulgulara yer verilmiş ve benzer çalışmalarla karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuç kısmında ise, elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

2. Literatür Araştırması

Alper ve Anbar (2011) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) işlem gören on adet bankanın 2002-2010 dönemine ait mali tablolarından elde edilen içsel faktörler ve makroekonomik faktörlerle banka kârlılığı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında; aktif büyüklüğünün ve faiz dışı gelirin banka kârlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, kredi portföyü büyüklüğü ve takipteki kredilerin banka kârlılığı üzerinde olumsuz ve anlamlı bir etkisinin olduğunu ve makroekonomik değişkenler açısından bakıldığında da sadece reel faiz oranının bankaların performansını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir.

İskenderoğlu, Karadeniz ve Atioğlu (2012) çalışmalarında İMKB'deki on üç bankanın 2004-2009 yılları arasında, bankalara özgü finansal değişkenlerin banka kârlılığı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmalarında bağımlı değişken olarak aktif ve sermaye kârlılığını bağımsız değişkenler olarak geçmiş kârlılık değişkenlerini, sermaye yapısı değişkenlerini, büyüklük ve büyüme değişkenlerini ve vergi oranını kullanmışlardır. Çalışmaları sonucunda büyüklük ve büyümenin kârlılık üzerinde pozitif ve anlamlı, sermaye yapısı kararlarına ilişkin oranların ise bankaların kârlılığı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğunu ancak kurumlar vergisi oranının kârlılık üzerinde herhangi bir etkisinin olduğunu belirleyememişlerdir.

Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012) 2005 ile 2010 dönemlerinde İMKB'de işlem gören on iki ticari bankanın performanslarını mikro ve makro etkenlere göre analiz ettikleri çalışmalarında elde ettikleri bulgular sonucunda, belirledikleri faktörlerin ticari bankaların kârlılığını etkilediğini tespit etmişlerdir.

Toraman, Ata ve Buğan (2015) BIST'te işlem gören on bir mevduat ile dört adet katılım bankalarının 2006-2014 dönemleri arasındaki performanslarını inceledikleri araştırmalarının sonucunda banka kârlılığının, net faiz marjı= (faiz gelirleri- faiz giderleri) / net kâr ve özsermaye / toplam krediler değişkeni ile pozitif yönlü, kredi kalitesinin göstergesi olan takipteki kredilerin toplam kredilere oranı ile negatif yönlü bir ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, mevduat bankalarının toplam aktif, likit aktif büyüklüklerinin ve sermaye yeterliliklerinin katılım bankalarından güçlü bir yapıya sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Reis, Kılıç ve Buğan (2016) bağımlı değişken olarak aktif kârlılığı ve net faiz marjını kullandıkları çalışmalarında, BIST'te işlem gören on iki mevduat ve iki katılım bankasının performanslarını etkileyen içsel ve dışsal faktörleri 2009-2013 yılları arasında incelemişlerdir. Araştırmaları sonucunda, kaldıraç oranı ve kredi / mevduat oranı aktif kârlılığı negatif, piyasa kapitalizasyonu ise pozitif etkilerken, net faiz marjında ise kaldıraç oranı, kredi / mevduat oranı, piyasa kapitalizasyonu ve gayrisafi yurtiçi hâsıla değişkenlerinden negatif yönlü etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Sevim ve Eyüpoğlu (2016) BIST'teki on üç ticari bankanın mali tablolarından elde ettikleri on üç finansal oran ile yaptıkları çalışmalarında banka kârlılığı üzerinde etkili olan içsel belirleyicileri 2002-2013 dönemleri arasında incelemişlerdir. Araştırmalarında oluşturdukları iki modelde de aktiflerin net faiz getirisi ve kredilerden alınan faizler/ortalama krediler faktörlerinin banka performansı üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, kredilerin ortalama getirisi ve krediler/toplam aktifler faktörlerinin ise istatistiki açıdan anlamlı ve negatif bir etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Işık ve Belke (2017) çalışmalarında 2010-2015 döneminde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda halka açık on iki mevduat bankasının net faiz marjı kalemini etkileyen belirleyicileri analiz etmek için hem bankaya özgü hem de makroekonomik etkenlerden oluşan dokuz bağımsız değişken kullanmışlardır. Analiz sonucunda kriz sonrası dönemde banka büyüklüğü ve yönetsel verimliliğin net faiz marjlarını negatif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini, işletme maliyeti, kredi riski ve örtülü faiz ödemelerinin ise net faiz marjlarını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca ekonomik büyüme ve enflasyon gibi makroekonomik göstergelerin net faiz marjı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını da belirlemişlerdir.

Topak ve Talu (2017) çalışmalarında hisse senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören Türkiye'deki on iki ticari bankanın Ocak 2005 Eylül 2014 dönemlerinde bankalara özgü değişkenler ile makroekonomik belirleyiciler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 43 dönemden oluşan araştırmalarının sonucunda, net faiz marjının göstergesi olarak kullanılan kredi faizlerinin mevduat faizlerine oranı, net ücret ve komisyon gelirlerinin toplam işletme giderlerine oranı gibi bankaya özgü özellikler ve göreceli büyüklük ile aktif kârlılık ve sermaye kârlılığı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilirken, kredi riski ve sermaye yeterliliği göstergesi olarak kullanılan takipteki kredilerin toplam kredilere oranı ile negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, diğer faaliyet giderlerinin toplam faaliyet gelirlerine oranı değişkeni ile her iki kârlılık arasında olumsuz bir ilişkinin olduğu da tespit edilmiştir. Makroekonomik değişkenler açısından bakıldığında, gayri safi yurtiçi hâsıla ve faiz oranı değişkenlerinin kârlılık üzerinde pozitif etkiye sahipken, döviz kurunun ise, negatif etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Işık (2018) çalışmasında Borsa İstanbul'da hisseleri işlem gören on beş mevduat bankasının son finansal krizden etkilenip etkilenmediğini belirlemek için 2005-2013 yılları arasındaki performanslarını incelemiştir. Elde ettiği bulgular sonucunda, performans ölçüsü olarak vergi öncesi varlık kârlılığının ve özkaynak kârlılığının kriz öncesi ve sonrası dönemlerde değişiklik gösterdiğini, kriz öncesi dönemde, kredi riski ve gelir çeşitliliği ile banka performansı arasında anlamlı ilişkiler olduğunu, kriz sonrası dönemde ise banka performansı ile likidite riski, iflas riski ve banka sermayesi gibi değişkenler arasında da anlamlı ilişkilerin olduğunu tespit etmiştir.

Işık, Koşaroğlu ve Demirci (2018) Borsa İstanbul'da hisseleri işlem gören bankaların 2009-2016 yıllarını kapsayan çeyrek dönemlik verilerden hareketle kârlılığının büyüklük ve büyüme kararlarından etkilenip etkilenmediğini analiz etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, farklı büyüklük ölçümleri ile kârlılık arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin olduğunu, büyüme oranının kârlılıkla pozitif yönde ilişkili olmasına rağmen bu değişkenin etkisinin istatistiksel

olarak anlamlı olmadığını belirlemişlerdir. Kontrol değişkenlerine göre banka sermayesi ve net faiz marjının banka kârlılığı ile ilişkisi pozitif ve anlamlıdır. Genelde banka büyüklüğü değişkenlerinin anlamlı olduğunu ve bu sonuca göre de banka büyüklüğü arttıkça, kârlılığın önce artacağını fakat sonra azalacağını belirlemişlerdir.

Özcan (2021) çalışmasında bankaların finansal performansı ile finansal yapıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için BIST Mali Sektörde faaliyet gösteren on bankanın 2009:03-2019:09 tarihleri arasındaki çeyrek dönemlik verilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, toplam kredilerin aktiflere oranı aktif kârlılığı negatif yönde ve %1 anlamlılık düzeyinde etkilerken, öz sermayenin aktiflere oranının aktif kârlılık üzerindeki etkisinin pozitif, mevduatın aktiflere oranı ve aktif büyüklüğünün aktif kârlılığı etkisi ise pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

3. Veri Seti ve Model

Çalışmada Borsa İstanbul'da banka sektöründe yer alan dokuz mevduat bankasının (Akbank, ICBC Turkey Bank, QNB Finansbank, Şekerbank, Türkiye Garanti Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye İş Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası ve Yapı ve Kredi Bankası) finansal tablolarından seçilmiş bankaya özgü faktörler kullanılarak, 2010-2022 yılları arasındaki kârlılık performanslarını etkileyen içsel faktörler araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Thomson Reuters'un sunmuş olduğu veri setinden derlenmiştir. Özellikle bankaların kârlılık performansları açısından 2008 krizi sonrası sürece ilişkin rakamlar referans alınmıştır. Kârlılık performansı ölçümünde ise aktif kârlılık ve özkaynak kârlılık oranları bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bu çerçevede öncelikle referans alınan modelin fonksiyonel biçimi ardından ise ekonometrik model oluşturulmuştur.

$$\text{Model 1: ROA} = f(\text{TOTA}, \text{TMTA}, \text{TKTA}, \text{FDTA}, \text{TKTK}) \quad (1)$$

$$\text{Model 2: ROE} = f(\text{TOTA}, \text{TMTA}, \text{TKTA}, \text{FDTA}, \text{TKTK}) \quad (2)$$

$$\text{Model 1: ROA}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{TOTA}_{it} + \alpha_2 \text{TMTA}_{it} + \alpha_3 \text{TKTA}_{it} + \alpha_4 \text{FDTA}_{it} + \alpha_5 \text{TKTK}_{it} + \mu_i + \lambda_t + u_{it} \quad (3)$$

$$\text{Model 2: ROE}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{TOTA}_{it} + \beta_2 \text{TMTA}_{it} + \beta_3 \text{TKTA}_{it} + \beta_4 \text{FDTA}_{it} + \beta_5 \text{TKTK}_{it} + \mu_i + \lambda_t + u_{it} \quad (4)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 9; t = 2010, 2011, \dots, 2022$$

Yukarıdaki eşitliklerde ROA: Net Kâr/Toplam Aktifler; ROE: Net Kâr/Toplam Özkaynaklar; TOTA: Toplam Özkaynaklar/Toplam Aktifler, TMTA: Toplam Mevduat/ Toplam Aktifler, TKTA: Toplam Krediler (net)/Toplam Aktifler; FDTA: Faiz Dışı Gelirler/Toplam Aktifler, TKTK: Takipteki Krediler/Toplam Krediler oranlarını ifade etmektedir. Ayrıca α_0 ve β_0 simgeleri sabit terimi, i alt indisi: yatay kesit boyutunu; t alt indisi: zaman boyutunu; μ_i : gözlenemeyen birim etki; λ_t : gözlenemeyen zaman etki; u_{it} : hata terimini göstermektedir. Analizin ileri aşamasında birim ve zaman etkisinin birlikte yer aldığı çift yönlü modelin uygunluğu tespit edildiğinden birim ve zaman etkileri modele dâhil edilmiştir. Belirlenen bu bağımlı ve bağımsız değişkenlerin kullanıldığı daha önceki bazı çalışmalar ise Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerin Kullanıldığı Bazı Çalışmalar

Değişkenler	Değişkenlerin Kullanıldığı Bazı Çalışmalar
Aktif Kârlılık: Net Kâr / Toplam Aktifler	Tunay ve Silpar (2006); Alp vd., (2010); Demirhan (2010); Doğru (2011); Kırkulak Uludağ ve Gökmen (2011); Taşkın (2011); İskenderoğlu vd., (2012); Gülhan ve Uzunlar (2012); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Akkoç ve Özkan (2014); Acaravcı ve Çalım (2013); Samırkaş vd., (2014); Dilmaç vd., (2015); Güneş (2015); Toraman vd., (2015); Ay Yalçinkaya vd., (2016); Saldanlı ve Aydın (2016); Sarıtaş vd., (2016); Sevim ve Eyüpoğlu (2016); Eyceyurt Batır ve Güngör (2016); Belke ve Unal (2017); Dizgil (2017); Karakuş vd., (2017); Küçükbay (2017); Okuyan ve Karataş (2017); Aydın vd., (2018); Ekim Kocaman vd., (2018); Emir ve Atukalp (2018); Güzel ve İltaş (2018); Topaloğlu (2018); Aydın (2019); Işık ve Kambay (2019); Kılıç (2019); Türkdönmez ve Babuşcu (2019); Gergin ve Kıymetli Şen (2019); Karakaya ve Atukalp (2019); Uzun ve Berberoğlu (2019); Konak ve Ergenoğlu (2020); Güngör ve Dilmaç (2020). Arslan ve Göçmen Yağcılar (2021); Çelik Kara vd., (2021); Yaman (2021); Özcan (2021); Akkaynak (2022); Erşin Meta (2022); Coşkuner ve Rençber (2022); Bumin (2023); Büyükoğlu (2023).
Özkaynak Kârlılığı: Net Kâr / Toplam Öz Kaynaklar	Tunay ve Silpar (2006); Demirhan (2010); Doğru (2011); Taşkın (2011); İskenderoğlu vd., (2012); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Acaravcı ve Çalım (2013); Samırkaş vd., (2014); Dilmaç vd., (2015); Güneş (2015); Eyceyurt Batır ve Güngör (2016); Saldanlı ve Aydın (2016); Sevim ve Eyüpoğlu (2016); Dizgil (2017); Karakuş vd., (2017); Okuyan ve Karataş (2017); Emir ve Atukalp (2018); Aydın vd., (2018); Ekim Kocaman vd., (2018); Güzel ve İltaş (2018); Topaloğlu (2018); Aydın (2019); Işık ve Kambay (2019); Gergin ve Kıymetli Şen (2019); Karakaya ve Atukalp (2019); Türkdönmez ve Babuşcu (2019); Uzun ve Berberoğlu (2019); Güngör ve Dilmaç (2020); Konak ve Ergenoğlu (2020); Arslan ve Göçmen Yağcılar (2021); Çelik Kara vd., (2021); Yaman (2021); Yıldır ve İltaş (2021); Güzel (2022); Erşin Meta (2022); Coşkuner ve Rençber (2022); Akkaynak (2022); Bumin (2023).
Toplam Özkaynaklar / Toplam Aktifler	Tunay ve Silpar (2006); Ata (2009); Alp vd., (2010); Demirhan (2010); Doğru (2011); Kırkulak Uludağ ve Gökmen (2011); Taşkın (2011); Gülhan ve Uzunlar (2012); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Acaravcı ve Çalım (2013); Akkoç ve Özkan (2014); Samırkaş vd., (2014); Dilmaç vd., (2015); Güneş (2015); Eyceyurt Batır ve Güngör (2016); Kahveci vd., (2016); Saldanlı ve Aydın (2016); Sevim ve Eyüpoğlu (2016); Belke ve Unal (2017); Dizgil (2017); Işık vd., (2017); Karakuş vd., (2017); Küçükbay (2017); Aydın vd., (2018); Ekim Kocaman vd., (2018); Güzel ve İltaş (2018); Aydın (2019); Gergin ve Kıymetli Şen (2019); Işık ve Kambay (2019); Karakaya ve Atukalp (2019); Kılıç (2019); Türkdönmez ve Babuşcu (2019); Uzun ve Berberoğlu (2019); Güngör ve Dilmaç (2020); Arslan ve Göçmen Yağcılar (2021); Yaman (2021); Özcan (2021); Çelik Kara vd., (2021); Yıldır ve İltaş (2021); Güzel (2022); Erşin Meta (2022); Bumin (2023); Büyükoğlu (2023); Çakmak ve Sunal (2023).
Toplam Mevduat / Toplam Aktifler	Demirhan (2010); Doğru (2011); İskenderoğlu vd., (2012); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Acaravcı ve Çalım (2013); Dilmaç vd., (2015); Sarıtaş vd., (2016); Eyceyurt Batır ve Güngör (2016); Kahveci vd., (2016); Okuyan ve Karataş (2017); Işık (2017); Karakuş vd., (2017); Küçükbay (2017); Topaloğlu (2018); Gergin ve Kıymetli Şen (2019); Işık ve Kambay (2019); Kılıç (2019); Güngör ve Dilmaç (2020); Konak ve Ergenoğlu (2020); İltaş (2021); Özcan (2021); Yaman (2021); Erşin Meta (2022); Güzel (2022). Yıldır ve Bumin (2023); Çakmak ve Sunal (2023).
Net Toplam Krediler / Toplam Aktifler	Tunay ve Silpar (2006); Demirhan (2010); Doğru (2011); Kırkulak Uludağ ve Gökmen (2011); Taşkın (2011); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Acaravcı ve Çalım (2013); Akkoç ve Özkan (2014); Okuyan ve Karataş (2017); Ay Yalçinkaya vd., (2016); Kahveci vd., (2016); Sevim ve Eyüpoğlu (2016); Karakuş vd., (2017); Emir ve Atukalp (2018); Gergin ve Kıymetli Şen (2019); Işık ve Kambay (2019); Kılıç (2019); Uzun ve Berberoğlu (2019); Işık ve Ergenoğlu (2020); Gökmen (2021); Özcan (2021); Akkaynak (2022); Coşkuner ve Rençber (2022); Erşin Meta (2022); Taysı ve Özgür (2022); Bumin (2023); Büyükoğlu

	(2023); Çakmak ve Sunal (2023).
Faiz Dışı Gelirler / Toplam Aktifler	Tunay ve Silpar 2006); Demirhan (2010); Doğru (2011); Kırkulak Uludağ ve Gökmen (2011); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Samırkaş vd., (2014); Eyceyurt Batır ve Güngör (2016); Saldanlı ve Aydın (2016); Işık vd., (2017); Karakuş vd., (2017); Okuyan ve Karataş (2017); Işık (2017); Aydın vd., (2018); Güzel ve İltaş (2018); Aydın (2019); Çelik Kara vd., (2021); Yılmaz ve Özgür (2021); Akkaynak (2022); Güzel (2022); Bumin (2023); Büyükoğlu (2023).
Takipteki Krediler / Toplam Krediler	Ata (2009); Gülhan ve Uzunlar (2012); Özarslan Saydar ve Sacaklı Saçıldı (2012); Akkoç ve Özkan (2014); Güneş (2015); Toraman vd., (2015); Okuyan ve Karataş (2017); Sarıtaş vd., (2016); Belke ve Unal (2017); Işık vd., (2017); Ekim Kocaman vd., (2018); Emir ve Atukalp (2018); Topaloğlu (2018); Gergin ve Kıymetli Şen (2019); Karakaya ve Atukalp (2019); Uzun ve Berberoğlu (2019); Konak ve Ergenoğlu (2020); Yıldır ve İltaş (2021).

4. Ampirik Bulgular

Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı sorununun olup olmadığına dair Varyans Büyütme Faktörü (VİF) testi kullanılmıştır. Bu doğrultuda VİF testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. VİF Testi Sonuçları

Variable	VIF	1/VIF
TKTK	2.03	0.49
TKTA	2.02	0.50
TMTA	1.21	0.82
FDTA	1.18	0.85
TOTA	1.11	0.90
Mean VIF		1.51

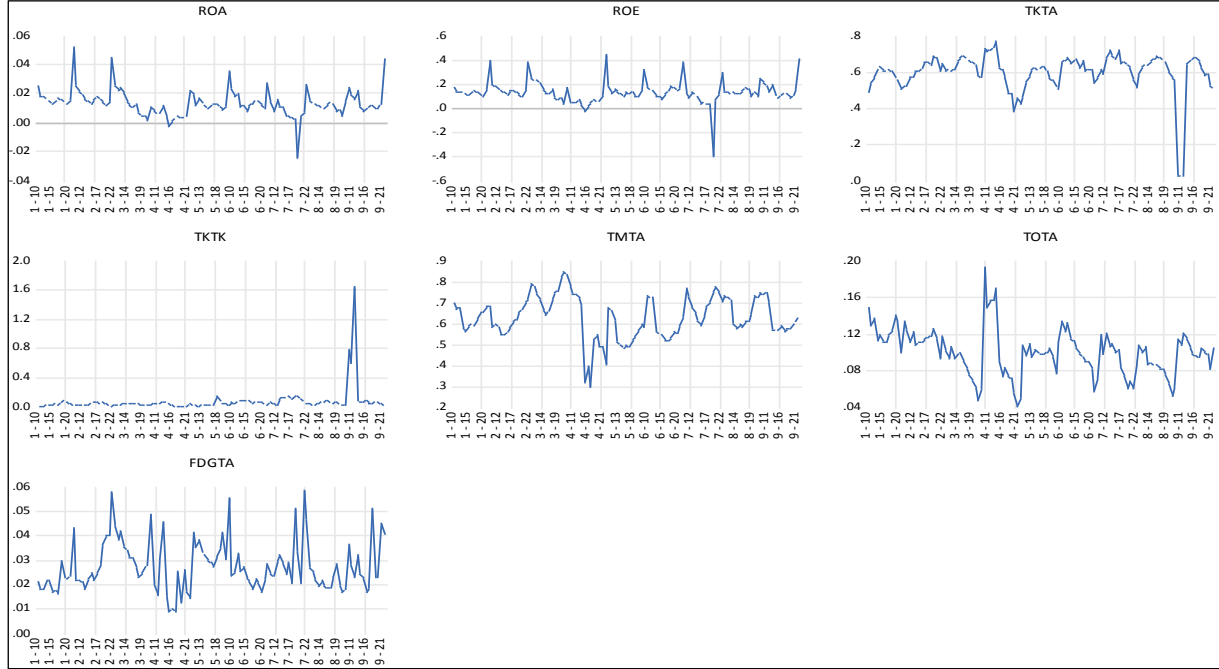
Test sonucuna göre VIF ve Mean VIF değerlerinin 5'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu sonuç bağımsız değişkenler arasında yüksek bir korelasyonun olmadığını ifade etmektedir. Yani test sonucu çoklu bağlantı sorununun olmadığı kanıtlamıştır. Öte yandan Tablo 3'te değişkenlerin özet istatistikleri sunulmuştur. Buna göre ele alınan değişkenlerin standart sapmalarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca minimum ve maksimum değerleri arasındaki farklılıkta düşük seviyededir. Bu çerçevede doğrusal-doğrusal model kullanımı uygun olmaktadır ve parametreler de bu bağlamda yorumlanacaktır.

Tablo 3. Özet İstatistik

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	Min	Max
ROA	117	0.0136506	0.0089978	-0.02396	0.05232
ROE	117	0.1351907	0.0925915	-0.397	0.446541
TOTA	117	0.1003448	0.0255906	0.041272	0.19331
TMTA	117	0.6297469	0.0997254	0.299114	0.845203
TKTA	117	0.5983358	0.114268	0.026095	0.76774
FDTA	117	0.027378	0.0101566	0.008591	0.058287
TKTK	117	0.0787844	0.1719839	0.002452	1.649398

Grafik 1'de söz konusu değişkenlerin ham veri sonuçları sunulmuştur. Bu sonuçlara göre ele alınan değişkenlerin kendi içerisinde yüksek bir ölçek farklılıklarının olmadığı ayrıca gözlemlenmiştir.

Grafik 1. Değişkenlerin Grafikselsel Görünümü



Kurulan ekonometrik modellerde birim veya zaman etkisinin bulunup bulunmadığı F, LR ve LM testleri yardımıyla araştırılmıştır. Bu çerçevede Tablo 4'te verilen test sonuçlarına göre, birim ve zaman etkisinin var olmadığını ifade eden temel hipotezin reddedildiği görülmektedir. Bir başka deyişle, klasik modelin geçerli olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonucu takiben, birim ve zaman etkisi sınaması için test hipotezleri yeniden oluşturulmuştur. Uygulama neticesinde birim ve zaman etkisinin var olmadığını ifade eden boş hipotezler ayrı ayrı reddedilmektedir. Dolayısıyla kurulan modelde hem birim etkisinin hem de zaman etkisinin varlığı söz konusudur. Analizin devamında bu bulgu doğrultusunda ilerlenecektir.

Tablo 4. Birim ve Zaman Etkisinin Varlığının Sınanması

Testler	Test Hipotezleri	Model 1	Model 2
F	$H_0: \mu_i = 0;$ $H_1: \mu_i \neq 0$	5.76* (0.000)	3.76* (0.000)
	$H_0: \lambda_t = 0;$ $H_1: \lambda_t \neq 0$	5.40* (0.000)	6.40* (0.000)
LR	$H_0: \sigma_\mu = \sigma_\lambda = 0;$ $H_1: \text{en az bir etki vardır}$	61.8* (0.000)	49.2* (0.000)
	$H_0: \sigma_\mu = 0;$ $H_1: \sigma_\mu \neq 0$	17.0* (0.000)	7.73* (0.002)
	$H_0: \sigma_\lambda = 0;$ $H_1: \sigma_\lambda \neq 0$	21.9* (0.000)	27.3* (0.000)
LM	$H_0: \sigma_\mu^2 = \sigma_\lambda^2 = 0;$ $H_1: \text{en az bir etki vardır}$	32.9* (0.000)	14.3* (0.000)
	$H_0: \sigma_\mu^2 = 0;$ $H_1: \sigma_\mu^2 \neq 0$	30.9* (0.000)	11.4* (0.000)
	$H_0: \sigma_\lambda^2 = 0;$ $H_1: \sigma_\lambda^2 \neq 0$	34.7* (0.000)	42.0* (0.000)
Birim etkisi için Robust Hausman	Prob>chi2=	0.99	0.98
Zaman etkisi için Robust Hausman	Prob>chi2=	0.95	0.95

Not. * işareti istatistiksel olarak %1'lik anlamlılık seviyesini göstermektedir

Analizin devamında uygun model seçimi için kullanılan Hausman testine geçilmiştir. İlgili testin boş hipotezi (H0) tesadüfi etkiler modelinin geçerli olduğunu belirtirken, alternatif hipotez (H1) sabit etkiler modelinin geçerli olduğunu göstermektedir. Robust Hausman (rhausman) testiye varsayımdan sapmalara karşı dirençli sonuçlar üretmektedir. Test sonuçları dikkate alındığında Model 1 ve Model 2 için boş hipotez reddedilmemektedir. Bu doğrultuda, birim ve zaman etkisinin var olduğu tesadüfi etkiler modelinin etkin sonuçlar vereceği tespit edilmiştir. Tablo 5'te birim ve zaman etkisinin geçerli olduğu tesadüfi etkiler modeli temelinde gerçekleştirilen varsayımdan sapma testleri sunulmuştur.

Tablo 5. Birim Etkinin Bulunduğu Tesadüfi Etkiler Modeli Temelinde Gerçekleştirilen Varsayımdan Sapma Testleri

Varsayımdan Sapma Testleri	Test Hipotezleri	Model 1	Model 2
<i>Levene, Brown and Forsythe heteroskedasite testi</i>	$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$ (homoskedasite)	$W_0 = 1.35$ (0.22)	$W_0 = 1.22$ (0.29)
	$H_1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ (heteroskedasite)	$W_{50} = 1.00$ (0.43)	$W_{50} = 0.83$ (0.57)
		$W_{10} = 1.07$ (0.38)	$W_{10} = 0.84$ (0.56)
<i>Bhargava vd. Durbin-Watson otokorelasyon testi</i>	H_0 : otokorelasyon yoktur H_1 : otokorelasyon vardır	1.473	1.471
<i>Baltagi-Wu LBI otokorelasyon testi</i>	H_0 : otokorelasyon yoktur H_1 : otokorelasyon vardır	1.977	1.922
<i>Pesaran birimler arası korelasyon testi</i>	$H_0: \rho_{ij} = 0$ $H_1: \rho_{ij} \neq 0$	8.086* (0,000)	9.913* (0,000)
<i>Friedman birimler arası korelasyon testi</i>	$H_0: \rho_{ij} = 0$ $H_1: \rho_{ij} \neq 0$	33.817* (0,000)	34.549* (0,000)

Not. *, ** ve *** işaretleri sırasıyla istatistiksel olarak %1, %5 ve %10'luk anlamlılık seviyelerini göstermektedir. Otokorelasyon testi sonuçları ise 2 ile karşılaştırılarak yorumlanır.

Tablo 5'te öncelikle Levene, Brown and Forsythe değişen varyans test sonuçları incelendiğinde sabit varyans varsayımının geçerli olduğunu ifade boş hipotez reddedilmemektedir. Böylece Tablo 5'teki sonuçlara göre değişen varyans (heteroskedasite) sorunu söz konusu değildir. Bhargava vd. Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI otokorelasyon test sonuçlarının ise 2'den küçük olduğu gözlenmektedir. Buna göre, otokorelasyon sorununun olmadığını ifade eden boş hipotez reddedilmektedir. Başka bir ifadeyle elde edilen sonuç otokorelasyon sorununun varlığına işaret etmektedir. Son olarak Tablo 5'teki Pesaran ve Friedman yatay kesit bağımlılığı test sonuçları yatay kesit bağımlılığının olmadığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini göstermiştir. Başka bir ifadeyle bu sonuç yatay kesit bağımlılığının varlığını ispatlamaktadır. Dirençli tahminciler varsayımdan sapma testlerinin beklenenin aksine sonuçlanması nedeniyle güvenilir bulgular elde etmek için kullanılmaktadır. Bu çerçevede Tablo 6'da dirençli standart hatalı tahmin sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 6'daki parametre tahmin sonuçları dirençli standart hatalar çerçevesinde elde edilmiştir. Buna göre F testi sonuçları tahmin edilen bütün modellerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Böylece birim etkinin bulunduğu tahmin sonuçları incelendiğinde diğer değişkenler sabitken, TOTA'daki 1 birimlik değişimin ROA'yı 0.20 birim arttırdığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Kaya (2002), Alp vd., (2010), Demirhan (2010), Gülhan ve Uzunlar (2011), Macit (2012), Samırkaş vd., (2014), Güneş (2015), Saldanlı ve Aydın (2016), Sevim ve Eyüboğlu (2016), Belke ve Unal (2017), Karakuş vd., (2017), Okuyan ve Karataş (2017), Aydın (2019), Kılıç (2019), Arslan ve Göçmen Yağcılar (2021), Özcan

(2021), Erşin Meta (2022) ve Bumin (2023)'in çalışmaları ile benzerdir. FDTA'daki 1 birimlik artışın ise ROA'yı 0.16 birim arttırdığı gözlenmiştir. Bu bulgu ile Samırkaş vd., (2014), Saldanlı ve Aydın (2016), Işık (2017), Karakuş vd., (2017), Okuyan ve Karataş (2017), Aydın (2019), Yılmaz ve Özgür (2021) ve Bumin (2023)'in çalışmaları ile paraleldir. Öte yandan, TMTA'daki 1 birimlik artışın, ROA'yı 0.03 birim düşürdüğü ve bu sonucun İskenderoğlu vd., (2012) çalışmaları ile aynı olmakla birlikte, Okuyan ve Karataş (2017), Işık (2017) Konak, F. ve Ergenoğlu, S. (2020), Özcan (2021) ve Yaman (2021)'nin çalışmaları ile de zıtlık göstermiştir. TKTA'daki 1 birimlik artış ROA'yı 0.02 birim düşürmüştür. Bu sonuç, Gülhan ve Uzunlar (2011); Sevim ve Eyüboğlu (2016), Özcan (2021), Coşkuner ve Rençber (2022) ve Büyükoğlu (2023)'nun çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar ile aynıdır. TKTK'daki 1 birimlik artış ise ROA'yı 0.01 birim düşürmüştür. Elde edilen bu tespit ile de Ata (2009), Güneş (2015), Belke ve Unal (2017), Okuyan ve Karataş (2017) ve Gergin ve Kıymetli Şen (2019)'in bulguları ile benzerlik taşımaktadır. Model 2 sonuçları incelendiğinde, diğer etkenler sabitken TOTA'daki 1 birimlik artış, ROE'yi 1.45 birim artırırken, FDTA'daki 1 birimlik artışın ROE'yi 0.55 birim arttırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, Samırkaş vd., (2014), Saldanlı ve Aydın (2016), Karakuş vd., (2017), Aydın (2019), Yıldır ve İltaş (2021) ve Bumin (2023)'in çalışmaları ile uyumludur. TKTA'daki 1 birimlik artış ROE'yi 0.25 birim düşürdüğü tespit edilmiştir. Bu tespit, Gülhan ve Uzunlar (2011) ve Sevim ve Eyüboğlu (2016) çalışmaları ile uyumludur. Son olarak diğer etkenler sabitken TKTK'daki 1 birimlik artış ROE'yi 0.10 birim düşürmektedir. Elde edilen bu sonuç, Gergin ve Kıymetli Şen (2019), Okuyan ve Karataş (2017) ve Arslan ve Göçmen Yağcılar (2021)'in yaptıkları çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermiştir. EK 1'de sunulan tahmin sonuçları da elde edilen bulgularla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6. Birim ve Zaman Etkinin Bulunduğu (İki Yönlü) Tesadüfi Etkiler Modeli İçin Panel Regresyon Tahmin Sonuçları

Değişken	Model 1				Model 2			
	Katsayı	Robust Std. Err.	z	P> z	Katsayı	Robust Std. Err.	z	P> z
TOTA	0.202*	0.040	5.080	0.000	1.458*	0.490	2.970	0.003
TMTA	-0.038*	0.009	-4.240	0.000	-0.439*	0.112	-3.920	0.000
TKTA	-0.024*	0.009	-2.720	0.007	-0.251**	0.111	-2.260	0.024
FDTA	0.167*	0.063	2.650	0.008	0.559	0.780	0.720	0.474
TKTK	-0.010**	0.005	-1.990	0.047	-0.100	0.061	-1.640	0.101
Sabit	0.032*	0.006	5.700	0.000	0.402*	0.069	5.790	0.000
Wald chi2	409.930*	Prob> chi2	0.000		Wald chi2	255.570*	Prob> chi2	0.000
R2	0.810				R2	0.737		

Not: *, ** ve *** işaretleri sırasıyla istatistiksel olarak %1, %5 ve %10'luk anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Sonuç

Borsa İstanbul'da bankalar sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarının aktif ve özkaynak kârlılığının ne ölçüde iç faktörlerden etkilendiğinin incelendiği bu çalışmada, Akbank, ICBC Turkey Bank, QNB Finansbank, Şekerbank, Türkiye Garanti Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye İş Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası ve Yapı ve Kredi Bankası'nın 2010- 2022 yılları arasındaki mali tablolarından elde edilen toplam özkaynaklar/toplam aktifler, toplam mevduat/ toplam aktifler, toplam krediler (net)/toplam aktifler, faiz dışı gelirler/toplam aktifler ve takipteki krediler/toplam krediler oranları gibi bağımsız değişkenler kullanılmıştır.

Dirençli tahmincilerin kullanıldığı test sonuçları incelendiğinde bankaların toplam özkaynaklarının toplam aktif içerisindeki paylarının yüksek olmasının banka kârlarına pozitif etki yarattığı görülmüştür. Özellikle bankaların sahip olduğu özkaynak seviyesinin yüksek olması diğer bir ifadeyle nispeten sahip olunan sermaye oranındaki artış daha fazla ödünç verilebilir fon arzına neden olacaktır. Bu durum bankaların asli görevlerinden biri olan kredi kullanım miktarının artmasına zemin oluşturup kârlılık düzeyinin yükselmesine yol açacaktır. Diğer bir sonuç faiz dışı gelirlerin toplam aktifler içindeki payının artmasının kârlılığı olumlu olarak etki ettiğinin tespitidir. Bankalar sadece faiz kazançlarına odaklanmayıp bankacılık işlem, ürün ve hizmet çeşitliği sağlayarak da (kart işlem ücretleri, hesap işletim işlem ücretleri, yeni ürün sunumları vb.) kârlılıklarını artırmaktadır.

Diğer taraftan istatistiksel olarak anlamlı olup banka kârlılıklarını negatif yönde etkileyen bulgular değerlendirildiğinde toplam mevduatın toplam aktif içindeki payının artmasının banka kârlılıklarını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Vadeli hesaplarda toplanan birikimlerin müşteri faiz dönüşleri buradaki negatif etkilenmenin temel sebebi olarak görülmektedir. Bu durum vadeli mevduatlar ile sağlanan banka mevduat artışları kadar şubelerin cari hesaplarında tutulacak müşteri vadesiz hesaplarının da önemini ortaya koymaktadır. Şubeler cari hesaplarında tutulacak vadesiz müşteri hesapları bankaların kârlılıklarına olumlu etki sağlayacaktır. Bu aşamada otomatik ödeme talimatları, sigorta ödemeleri, kredili mevduat hesabı gibi katma değerli ürünler müşterilerin vadesiz hesaplarında nakit bulundurmalarına olanak tanıyacaktır. Bankaların toplam aktifler içinde mevduat oranları arttıkça kârlılık yaratan diğer faaliyet kalemlerinin payının azalmasının ele alınan dönem için banka kârlılıklarını düşürdüğü ifade edilebilir. Benzer bir sonuç toplam kredilerin toplam aktiflerin içindeki payının artması ile takipteki kredilerin toplam krediler içindeki payının artması durumunda da geçerlidir. Özellikle 2008 Küresel Ekonomik Kriz ve ardından Avrupa Birliği Borç krizinin neden olduğu ekonomik iklimle birlikte takipteki kredi sayısında artışlar yaşanmaya başlamıştır. Aynı zamanda 2013 yılı sonrası gelişmiş ülkelerdeki parasal sıkılaştırma (quantitative easing sürecinin sonlanması) adımları Türkiye'nin içinde yer aldığı gelişmekte olan ülke piyasalarında finansmana erişim konusunda çeşitli problemlerin yaşanmasına neden olmuştur. Bununla birlikte COVID-19 pandemisinin yol açtığı ekonomik tahribatın da takipteki kredi miktarını önemli ölçüde artırdığı gözlenmiştir. Bu süreçte takipteki kredilerini kontrol altında tutmakta özenli ve başarılı olan bankaların kârlılıkları söz konusu olumsuz havadan daha az etkilenmektedir. Ayrıca doğru yöntemler ile tahsilat operasyonları yöneten bankaların ilgili kriz süreçlerinde rakiplerine göre daha avantajlı kampanyalar yapabilecekleri finansal esnekliğe kavuşabildiği görülmektedir.

Bankaların kârlılığı üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesine yönelik gelecekte yapılacak çalışmalarda bankalara özgü değişkenlerin çeşitlendirilmesinin yanı sıra makroekonomik değişkenlerin de analize dâhil edilmesi ve analiz edilen dönemlerin ekonomi politikaları göz önüne alınarak konu detaylı bir şekilde araştırılabilir. Özellikle dönem sonu kârlılıklarına odaklanmış çalışmalar ile yapılacak ilave çalışmalar kârlılık performanslarının karşılaştırmasında daha etkin ve tutarlı sonuçlar verecektir.

Kaynakça

- Acaravcı, S. K. ve Çalım, A. E. (2013). Turkish Banking Sector's Profitability Factors. *International Journal of Economics And Financial Issues*, 3(1), 27-41.
- Akkaynak, B. (2022). Türk Bankacılık Sektörünün Karlılığını Etkileyen İçsel Değişkenler. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(27), 769-784. doi: 10.38155/Ksbd.1140347
- Akkoç, S. ve Özkan, N. (2014). Ticari Bankaların Karlılık Analizi: Türkiye Örneği. *Caucasus And Central Asia In The Globalization Process. IV International Congress* (s.532-539) 02-04, May 2014, Qafqaz University, Baku, Azerbaycan.
- Alp, A., Ban Ü., Demirgüneş K. ve Kılıç S. (2010). Türk Bankacılık Sektöründe Karlılığın İçsel Belirleyicileri. *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Dergisi*, 12(46),1-13.
- Alper, D. ve Anbar, A. (2011). Bank Specific and Macroeconomic Determinants of Commercial Bank Profitability: Empirical Evidence From Turkey. *Business and Economics Research Journal*, 2(2), 139-152.
- Alsharari, N.M. ve Alhmoud, T.R. (2019). The Determinants of Profitability in Sharia-Compliant Corporations: Evidence From Jordan. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 10(4), 546-564. <https://doi.org/10.1108/JIABR-05-2016-0055>
- Arslan, Z. ve Göçmen Yağcılar, G. (2021). Türk Bankacılık Sektöründe Performansın Belirleyicileri. *3 Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(3), 2111-2131.
- Ata, H. A. (2009). Kriz Sonrası Türkiye'de Mevduat Bankaları Karlılığına Etki Eden Faktörler. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 10(2), 137-151.
- Athanasoglou, P.P., Brissimis, S.N. ve Delis, M.D. (2008). Bank-Specific, Industry-Specific and Macroeconomic Determinants of Bank Profitability. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 18(2), 121-136.
- Ay Yalçınkaya, A., Şanlısoy, S. ve Aydın, Ü. (2016). Türk Bankacılık Endüstrisinde Performansın Belirleyenleri ve Politik İstikrarsızlık İlişkisi. *Sosyoekonomi*, 24(27), 161-182.
- Aydın, Y. (2019). Türk Bankacılık Sektöründe Karlılığı Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1), 181-189.
- Aydın, Y., Bolat, S. ve Demirci, A. (2018). Türk Bankacılık Sektöründe Karlılığı Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi. *1.Uluslararası Bankacılık Kongresi Bildiriler Kitabı* (s.79-88) 04-05 Mayıs 2018. Ankara.
- Belke, M. ve Unal, E. A. (2017). Banka Karlılığının Belirleyicileri: Türkiye'de Borsaya Kote Olan ve Olmayan Bankalardan Kanıtlar. *Journal of Economics, Finance and Accounting- JEFA*, 4(4), 404-416.
- Ben Selma Mokni, R. ve Rachdi, H. (2014). Assessing the Bank Profitability in the MENA Region: A Comparative Analysis Between Conventional and Islamic Bank. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 7(3), 305-332.

- Bojare, K. ve Romanova, I. (2017). The Factors Affecting the Profitability of Banks: The Case of Latvia. *International Journal of Economics & Business Administration*, 5(4), 78-95.
- Bumin, M. (2023). Türk Bankacılık Sektöründe Mevduat Bankalarının Karlılık Performansını Etkileyen Faktörlerin Panel Regresyon Analizi ile Belirlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 0(100), 135-152. doi: 10.25095/Mufad.1326939
- Büyükoğlu, B. (2023). Yerli ve Yabancı Mevduat Bankalarında İçsel ve Dışsal Faktörlerin Karlılığa Etkileri. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 15(28), 104-121. doi: 10.20990/Kilisiibfakademik.1231993
- Coşkun, A. ve Rençber, Ö. F. (2022). Bankaların Kârlılıklarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi: Çoklu Doğrusal Regresyon ve Gradyan Artırıcı Regresyon Ağacı Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 212-224. doi: 10.46849/Guiibd.1141688
- Çakmak, A. ve Sunal, O. (2023). Türk Bankacılık Sektöründe Likidite Karşılama Oranını Belirleyen Faktörler: Covid-19 Pandemi Dönemini De Kapsayan Bir Panel Veri Analizi Uygulaması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(1), 399-410.
- Çelik Kara, A., Babuşçu, Ş. ve Hazar, A. (2021). Türkiye'deki Büyük Ölçekli Mevduat Bankalarında Faiz Dışı Gelirlerin Banka Performansına Etkisi. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 62-72. doi: 10.47899/İjss.20213106
- Demirhan, D. (2010). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Finansal Yapıya İlişkin Kararlarının Karlılık Üzerine Etkileri. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 45, 157-168.
- Dilmaç, M., Dikmen, A. T. ve Keleş, Ş. (2015). Bankaların Finansal Yapılarının Kârlılıkları Üzerine Etkileri: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama 1998-2015. *The International New Issues in Social Sciences*, 1(1), 143-165.
- Dizgil, E. (2017). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Karlılığını Etkileyen Mikro Düzeyli Faktörler Üzerine Ampirik Bir Araştırma. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 11 (2), 31-52.
- Doğru, C. (2011). Karlılığın Belirleyicileri Analizi: Teori ve Orta Ölçekli Bir Banka Uygulaması. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(91), 47-75.
- Ekim Kocaman, B., Hazar, A. ve Babuşçu, Ş. (2018). Türk Bankacılık Sektöründe Sorunlu Kredilerin Yapılandırılmasının Banka Karlılığı Üzerine Etkileri. *Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 226-242. <https://doi.org/10.30784/epfad.462990>.
- Emir, M. ve Atukalp, M. E. (2018). Türk Bankacılık Sisteminde Mevduat Bankalarının Aktif Kalitesi ve Kârlılık Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(3), 577-600.
- Ersin Meta, F. (2022). Bankacılık Sektöründe Kârlılığı Belirleyici Faktörlerin İncelenmesi: Panel Veri Analizi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(2), 1133-1152.
- Eyceyurt Batır, T. ve Güngör, B. (2016). Türkiye'de Bankaların Kârlılık Belirleyicilerinin Katılım Bankaları ve Mevduat Bankaları Bazında Karşılaştırılması. *Bankacılar Dergisi*, 99, 74-98.

- Gergin, B. ve Kıymetli Şen, İ. (2019). Kurumsal Yönetim Endeksinde Yer Almanın Bankaların Performansına Etkisi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(4), 956-978. doi: 10.31460/Mbdd.562606
- Ghebregiorgis, F. ve Atewebrhan, A. (2016). Measurement of Bank Profitability, Risk and Efficiency: The Case of the Commercial Bank of Eritrea and Housing and Commerce Bank of Eritrea. *African Journal of Business Management*, 10(22), 554-562.
- Gökmen, Ş. (2021). Türkiye'deki Banka Başarısızlıklarının Panel-Yaşam Analiziyle İncelenmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(3), 1419-1435.
- Gülhan, Ü. ve Uzunlar, E. (2012). Bankacılık Sektöründe Kârlılığı Etkileyen Faktörler: Türk Bankacılık Sektörüne Yönelik Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 341-368.
- Güneş, N. (2015). Banka Kârlılığının Belirleyicileri: 2002-2012 Dönemi Türk Mevduat Bankaları Üzerine Bir İnceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(3), 265-282.
- Güngör, B. ve Dilmaç, M. (2020). Finansal Kriz Ortamlarında Sermaye Yapısının Bankaların Finansal Performanslarına Etkileri. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (85), 153-172. doi: 10.25095/Mufad.673717
- Güzel, A. (2022). Ticari Bankaların Kârlılığını Etkileyen Yapısal ve Bankaya Özgü Faktörlerin Nisbi Önem Derecesinin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 558-577.
- Güzel, A. ve İltaş, Y. (2018). Ticari Bankalarda Kârlılığın Belirleyicileri: Türkiye Örneği (2003-2016). *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(3), 505-534.
- Işık, O. (2017). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Kamu, Özel ve Yabancı Sermayeli Ticari Bankaların Karlılığının İçsel Belirleyicileri. *Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA)*, 4(3), 342-353.
- Işık, O., Kosaroglu, Ş. M., ve Demirci, A. (2018). The Impact of Size and Growth Decisions on Turkish Banks' Profitability. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(1), 21-29.
- Işık, Ö. (2018). Küresel Finansal Kriz Öncesinde ve Sonrasında Türkiye'de Bankacılık Sektörünün Performansı. *Toros Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 342-368.
- Işık, Ö. ve Belke, M. (2017). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Bankaların Net Faiz Marjlarının Belirleyicilerinin Ampirik Analizi: Kriz Sonrası Döneminden Panel Verileri Kanıtları. *Sosyoekonomi Dergisi*, 25(34), 227-245. doi: 10.17233/sosyoekonomi.322057
- Işık, Ö., Noyan Yalman, İ. ve Koşaroğlu, Ş.M. (2017). Türkiye'de Mevduat Bankalarının Kârlılığını Etkileyen Faktörler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 362-380.
- Işık, S. ve Kambay, M. (2019). Türkiye'de Ticari Bankaların Karlılığını Etkileyen Bankaya Özgü ve Makro Ekonomik Belirleyiciler. *Bankacılar Dergisi*, 30(110), 3-24.
- İskenderoğlu, Ö., Karadeniz, E. ve Atioğlu, E. (2012). Türk Bankacılık Sektöründe Büyüme, Büyüklük ve Sermaye Yapısı Kararlarının Karlılığa Etkisinin Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), 291-311.

- Kahveci, E., Ekşi, İ. H. ve Kaya, Z. (2016). Türkiye'deki Mevduat Bankalarında Sermaye Yapısı-Karlılık İlişkisi: 2002–2014 Yılları Arası Panel Veri Uygulama. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(2), 446-461.
- Karakaya, A. ve Atukalp, M. E. (2019). Rekabetin Türk Mevduat Bankalarının Performansına Etkisi. Bankacılar Dergisi, 30(110), 75-93.
- Karakuş, R., Zor, İ. ve Küçük, Y. Ş. (2017). Ticari Bankalarda Karlılığın İçsel Belirleyicileri: Yerli ve Yabancı Sermayeli Bankalarda Karşılaştırmalı Analizi. The Journal of Academic Social Science Studies, 62, 379-398.
- Katusiime L. (2021). COVID 19 and Bank Profitability in Low Income Countries: The Case of Uganda. Journal of Risk and Financial Management, 14(12), 1-19. <https://doi.org/10.3390/jrfm14120588>
- Kılıç, M. (2019). Bankaların Finansal Yapısının Karlılık Üzerindeki Etkisi: Özel Sermayeli Mevduat Bankaları Üzerine Bir İnceleme. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, (24), 45-58. doi: 10.18092/Ulکیدince.579950
- Kırkulak Uludağ, B. ve Gökmen H. (2011). Türk Bankacılık Sektörünün Kârlılığının Dinamik Yaklaşımla Test Edilmesi. İktisat İşletme ve Finans, 26(308),71-98.
- Konak, F. ve Ergenoğlu, S. (2020). 2008 Küresel Finans Krizi Sonrası Türk Bankacılık Sektöründe Performans Değerlendirilmesi. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(2), 242-26. doi: 10.17218/Hititsosbil.740785
- Küçükbay, F. (2017). Banka Kârlılığını Etkileyen Faktörler: Avrupa Birliği Bankaları ve Türk Bankaları Arasında Karşılaştırma. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24(1), 137-149.
- Mbabazize, R., Turyareeba, D., Ainomugisha, P. ve Rumanzi, P. (2020). Monetary Policy and Profitability of Commercial Banks in Uganda. Open Journal of Applied Sciences, 10, 625-653. doi: 10.4236/ojapps.2020.1010044.
- Menicucci, E. ve Paolucci, G. (2016). Factors Affecting Bank Profitability in Europe: An Empirical Investigation. African Journal of Business Management, 10(17), 410-420.
- Mishra, S. ve Pradhan, B. B. (2019). Impact of Liquidity Management on Profitability: An Empirical Analysis in Private Sector Banks of India. Revista Espacios, 40(30), 1-5.
- Okuyan, H. ve Karataş Y. (2017). Türk Bankacılık Sektörünün Kârlılık Analizi. Ege Akademik Bakış, 17(3), 395-406. doi: 10.21121/Eab.2017328405
- Özarlan Saydar, Ö. ve Sacaklı Saçıldı, S. (2012). İMKB'de İşlem Gören Ticari Bankaların Karlılığını Etkileyen Faktörler. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 49(570), 5-20.
- Özcan, M., (2021). Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performans Göstergeleri: BIST Mali Sektörü Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(2), 389-406. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.689612>
- Reis, Ş. G., Kılıç, Y. ve Buğan, M. F. (2016). Banka Karlılığını Etkileyen Faktörler: Türkiye Örneği. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 72, 21-36.

- Rodriguez, R. C. (2015). Determinants of Commercial Bank Profitability in Mexico. *EconoQuantum*, 12(1), 97-123.
- Saldanlı, A. ve Aydın, M. (2016). Bankacılık Sektöründe Karlılığı Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi: Türkiye Örneği. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 24, 1-9.
- Samırkaş, M. C., Evcı, S. ve Ergün, B. (2014). Türk Bankacılık Sektöründe Karlılığın Belirleyicileri. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(8), 119-134.
- Sarıtaş, H., Kangallı Uyar, S. G. ve Gökçe, A. (2016). Banka Karlılığı ile Finansal Oranlar ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Sistem Dinamik Panel Veri Modeli ile Analizi: Türkiye Araştırması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 87-108.
- Sevim, U. ve Eyüpoğlu, K. (2016). Ticari Banka Performansının İçsel Belirleyicileri: Borsa İstanbul Örneği. *Doğu Üniversitesi Dergisi*, 17(2), 211-223.
- Taşkın, F. D. (2011). Türkiye’de Ticari Bankaların Performansını Etkileyen Faktörler. *Ege Akademik Bakış*, 11(2), 289-298.
- Taysı, K. ve Özgür, E. (2022). Yabancı Sermayeli Mevduat Bankalarının Aktif Kalitesine Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi İçin Panel Veri Analizi Uygulaması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (61), 175-198. doi: 10.18070/Erciyesiibd.988028
- Teshome, E., Debela, K., ve Sultan, M. (2018). Determinant of Financial Performance of Commercial Banks in Ethiopia: Special Emphasis on Private Commercial Banks. *African Journal of Business Management*, 12(1), 1-10.
- Topak, M. S. ve Talu, N. H. (2017). Internal Determinants of Bank Profitability: Evidence from Turkish Banking Sector. *International Journal of Economic Perspective*, 10(1), 37-49.
- Topaloğlu, E. E. (2018). Bankalarda Finansal Kırılganlığı Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi ile Belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(1), 15-38. doi: 10.17153/Oguibf.344856
- Toraman, C., Ata, H. A. ve Buğan, M. (2015). Mevduat ve Katılım Bankalarının Karşılaştırmalı Performans Analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(2), 301-310.
- Tunay, K. B. ve Silpar, A. M. (2006). Türk Ticari Bankacılık Sektöründe Karlılığa Dayalı Performans Analizi-I. *Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliği Serisi*, 2006/1.
- Türkdönmez, C. S. ve Babuşcu, Ş. (2019). Bankaların Karlılık Performansını Etkileyen Faktörler. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 37-54.
- Uzun, U. ve Berberoğlu, M. (2019). Faiz Dışı Gelirlerin Banka Performansına Etkisi: Türkiye Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 239-248.
- Yaman, S. (2021). Bankalara Özgü Faktörlerin Banka Karlılığına Etkisi: Türkiye Bankacılık Sektörü Üzerine Panel Veri Analizi. *İktisadi ve İdari Yaklaşımlar Dergisi*, 3(2), 77-100.

Yıldır, K. ve İtaş, Y. (2021). Bankacılık Sektöründe Karlılığı Belirleyen Faktörlerin Analizi: Türkiye Örneği (2003-2019). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 228-240.

Yılmaz, C. ve Özgür, E. (2021). Özel Sermayeli Mevduat Bankalarının Aktif Kârlılığına Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi İçin Panel Veri Analizi Uygulaması. Vergi Dünyası Dergisi, 1(480), 23-34.

Ek 1: Panel-Corrected Standard Error (PCSE) Tahmin Sonuçları

	Model 1		Model 2	
	Katsayılar	Panel-Corrected Std. Err.	Katsayılar	Panel-Corrected Std. Err.
TOTA	0.16***	0.000	0.549	0.206
TMTA	-0.003	0.740	-0.047	0.674
TKTA	-0.019***	0.000	-0.427***	0.002
FDTA	0.295***	0.000	2.450***	0.001
TKTK	-0.041***	0.000	-0.213***	0.013
Sabit	0.018**	0.020	0.315***	0.001
Wald chi2		22.48		50.54
Prob>chi2		0.000		0.000

Bankacılık Sektörü Açısından Deepfake

Kurtuluş Atıcı¹

Öz

Sahte medya içeriği oluşturmak için gelişmiş makine öğrenimi algoritmaları kullanan deepfake'lerin çoğalması, toplum için giderek artan bir endişe kaynağıdır. İnsanlar ve şirketler, görüntü veya ses verileri üzerinden manipüle edilen sahte içerikler sonucunda istemedikleri durumlar ile karşı karşıya kalabilmektedir. Bankalar açısından bu durumlar; kimlik sahteciliği ile oluşturulan sahte kimlikler vasıtasıyla işlem yapılması, bankacılık işlemini gerçekleştiren kişinin tespit edilememesi, uzaktan müşteri kabulünde gerçekleştirilen kimlik doğrulama işlemine ilişkin sahtekarlıkların yaşanması ve dolayısıyla itibarın, marka değerinin zarar görmesi, müşteri mağduriyeti ve yasal mevzuata uyum problemleri olarak tanımlanabilir. Bu sebeple, günümüz dünyasında deepfake'leri tespit edebilecek mekanizmaların üretilmesi de zaruri bir hal almıştır. Söz konusu tespit mekanizmalarının, özellikle Türkiye'de faaliyet gösteren, uzaktan müşteri edinimi süreçlerini işleten bankalar nezdinde uygulanması ve bu mekanizmaların etkinliğinin ve yeterliliğinin düzenli bir şekilde gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu makalede; deepfake'lerin bankacılık sektörü açısından öneminden ve uzaktan müşteri edinimleri esnasında deepfake'leri tespit etmek için kullanılacak yöntemlerden bahsedilecektir. Bununla birlikte, bu yöntemler çerçevesinde yapılan çalışmaların başarı oranları incelenecektir. İnceleme neticesinde; saldırıların tespiti için önerilen birbirinden farklı yöntemlerin hiçbirinin, kendi veri seti özelinde mutlak (%100) başarıya ulaşamadığı görülecektir. Özellikle uzaktan müşteri edinimi süreçlerini işleten bankalar tarafından, deepfake'lerin tespit edilmesi amacıyla kullanılan/kullanılacak yöntemlere ilave olarak, bu yöntemler tarafından tespit edilemeyen işlemlere ilişkin kendi risk yönetim metodolojileri çerçevesinde telafi edici kontrollerin de uygulanması gerektiği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deepfake, Uzaktan Müşteri Edinimi, Bankacılık
JEL Sınıflandırması: O33

Deepfake for the Banking Sector

Abstract

The proliferation of deepfakes, which use advanced machine learning algorithms to create fake media content, is a growing concern for society. People and companies may face unintended consequences as a result of fake content manipulated through image or audio data. For banks, these situations can be defined as transactions made through fake identities created by identity fraud, failure to identify the person performing the banking transaction, frauds related to the identity verification process performed in remote customer acceptance and thus damage to reputation, brand value, customer victimization and legal compliance problems. Therefore, in today's world, it has become essential to produce mechanisms that can detect deepfakes. These detection mechanisms should be implemented especially for banks operating in Turkey that operate remote customer acquisition processes, and the effectiveness and adequacy of these mechanisms should be regularly reviewed. In this article, the importance of deepfakes for the banking sector and the methods that can be used to detect deepfakes during remote customer acquisition processes will be discussed. In addition, the success rates of the studies conducted within the framework of these methods will be analyzed. As a result of the analysis, it will be seen that none of the different methods proposed for the detection of

¹ Teknoloji Risk ve Güvence Hizmetleri Müdürü / EY Türkiye, E-posta: kurtulus.atici@tr.ey.com,
<https://orcid.org/0009-0008-0466-4070>

attacks can achieve absolute (100%) success in their own data set. In addition to the methods used/to be used to detect deepfakes, especially by banks operating remote customer acquisition processes, it has been evaluated that compensatory controls should also be implemented within the framework of their own risk management methodologies for transactions that cannot be detected by these methods.

Key Words: Deepfake, Remote Customer Acquisition, Banking

JEL Classification: O33

1. Giriş

Sahte medya içeriği oluşturmak için gelişmiş makine öğrenimi algoritmaları kullanan deepfake'ler, son yıllarda giderek yaygınlaşan bir tehdit haline gelmiştir. Deepfake'ler, orijinal görüntü veya ses verileri üzerinden manipüle edilen görüntü ve ses tabanlı olabilecek şekilde sahte içerikler oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu içerikler, genellikle siyasi, ekonomik veya toplumsal açıdan önemli kişileri hedef almaktadır. Deepfake'ler, dezenformasyon oluşturmak, itibar zedelemek veya şantaj yapmak için kullanılabilir.

Deepfake'lerin yaygınlaşması, toplum ve kişiler (*hem gerçek hem de tüzel*) için giderek artan bir endişe kaynağıdır. İnsanlar ve şirketler, deepfake'ler ile istemedikleri durumlar ile karşı karşıya kalabilmektedir. Örneğin, bir politikacının deepfake ile oluşturulmuş bir videosunda, rakip bir politikacıyı karalayıcı veya suçlayıcı ifadeler kullandığı görülebilir. Bu durum, politikacının itibarını zedeleyebilir ve başarısız olmasına neden olabilir. Tüzel kişiler açısından değerlendirildiğinde ise deepfake'ler daha farklı sonuçlara sebep olabilmektedir. Özellikle finans sektöründe faaliyet gösteren, uzaktan müşteri edinimi süreçlerini işleten bankalar için deepfake'ler önemli bir tehdit haline gelmiştir. Manipüle edilmiş ses ve yüz verilerini kullanmak suretiyle Banka müşterisi olan ve bankacılık hizmetlerine erişen kullanıcıların gerçekleştireceği işlemler sonucunda Banka, KYC (*Know Your Customer*) gereksinimlerinde uyumsuzluk ile karşı karşıya kalabilmektedir. Bu sebeple, günümüz dünyasında deepfake'leri tespit edebilecek mekanizmaların üretilmesi de zaruri bir hal almıştır.

Türkiye'de, Pandemi döneminde yaşanan sokağa çıkma yasakları ve banka şubelerine müşteri erişimlerinin azalması sebebiyle dijital kanallardan sunulan bankacılık işlemleri de önem kazanmıştır. Bu işlemler kapsamında Bankalar, müşteri edinimlerini kendi dijital kanalları aracılığıyla gerçekleştirmeye başlamıştır. Bankacılık hizmetlerine erişmek isteyen gerçek ve tüzel kişiler, Banka'nın dijital kanallarından yaptığı başvuru sonrasında bir görüntülü görüşme gerçekleştirerek, banka müşterisi olabilmektedir. Söz konusu görüntülü görüşme süreci; müşteri olmak isteyen gerçek/tüzel kişilerin kimlik doğrulamaya ilişkin gerekli bilgi/belgelerini sunması, görüntülü görüşme esnasında müşteri olmak isteyen kişilere ilişkin kontrollerin (*canlılık, görüntü/ses kalitesi, deepfake vb.*) eşzamanlı olarak gerçekleştirilmesi ve son olarak müşteri temsilcileri tarafından, müşteri olmak isteyen kişiler için uzaktan kimlik tespitinin yapılmasını içermektedir.

Deepfake tespitine yönelik bir kontrol gerçekleştirilmeden müşteriye bankacılık hizmetlerinin sunulması durumunda banka yasal riskler ile karşı karşıyadır. Bu riskler şunlardır;

- BDDK tarafından yayımlanan, Bankalarca Kullanılacak Uzaktan Kimlik Tespiti Yöntemlerine ve Elektronik Ortamda Sözleşme İlişkisinin Kurulmasına İlişkin Yönetmelik'in "Kimliği tespit edilecek kişinin doğrulanması" başlıklı 8.maddesinin 1.fıkrasına (Uzaktan kimlik tespitinin görüntülü görüşme aşamasında kişinin canlılığını tespit edici yöntemler kullanılır. Banka sahte yüz teknolojisine dair riskleri önlemeye yönelik ilave tedbirler alır.) uyumsuzluk,

- 5549 sayılı Suç Gelirlerinin Aklanmasının Önlenmesi Hakkında Kanun'un "Müşterinin Tanınması" başlıklı 3.maddesinin 1.fıkrasına (Yükümlüler, müşterinin tanınmasına ilişkin esaslar kapsamında; kendileri nezdinde yapılan veya aracılık ettikleri işlemlerde işlem yapılmadan önce, işlem yapanlar ile nam veya hesaplarına işlem yapılanların kimliklerini tespit etmek ve gerekli diğer tedbirleri almak zorundadır.) uyumsuzluk,
- MASAK (Mali Suçları Araştırma Kurulu) Genel Tebliğ'inin (Sıra No:19) "Gerçek kişilerde uzaktan kimlik tespitine ilişkin genel esaslar" başlıklı 4/A maddesinin 2.fıkrasına (Uzaktan kimlik tespiti sürecinde kimlik tespiti yapılacak kişinin ve kimlik belgesinin doğrulanmasına yönelik tedbirler alınır. Bu kapsamda kimlik belgesinin doğruluğunu ve kişinin canlılığını tespit edici yöntemler kullanılır, kimlik belgesindeki fotoğrafın ve kişisel bilgilerin kişi ile uyduğundan emin olunur.) ve 3.fıkrasının (b) bendine ((b) Kişinin yüzü ile kimlik belgesinden yakın alan iletişimi kullanılarak alınabilmesi halinde temassız yongadaki fotoğrafın, alınamaması halinde kimlik belgesi üzerinde yer alan fotoğrafın biyometrik karşılaştırması yapılır ve sahte yüz teknolojisine dair riskleri önlemeye yönelik ilave tedbirler alınır.) uyumsuzluk

Bu çalışmada; deepfake'in tanımı ve türleri hakkında açıklamalarda bulunulacak, deepfake yöntemlerinin nasıl tespit edilebileceğine yönelik mekanizmalar detaylandırılacak, söz konusu tespit mekanizmalarının başarı oranlarına yönelik bir literatür taraması yapılacak ve BDDK'nın düzenlemeleri doğrultusunda bankaların gerçekleştirdiği uzaktan kimlik tespiti işlemi esnasında deepfake riskinin nasıl yönetileceğine ilişkin değerlendirmeler yapılacaktır.

2. Deepfake

2.1 Tanım

"Deepfake" kavramı, derin öğrenmenin derin kısmının sahte kelimesiyle birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Doktrinde "deepfake" kavramının Türkçe karşılığı olarak, "derin taklit", "derin hile", "derin sahte", "derin sahtecilik", "dip düzmece", "sahte görüntü üretmek için kullanılan sistem" veya "derin öğrenme teknolojisini kullanarak sahte içerik üretme" kavramları kullanılır (İbrahimli K., 2023). Deepfake, gerçek kişilerin video ve ses kayıtlarına, yüzler ve sesler eklemek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak, tüm dijital verilere dayalı gerçekçi taklitler oluşturmalarına olanak sağlar (Citron D., Chesney R., 2019).

Deepfake; bir kişinin yüzünün veya sesinin, yazılımsal araçlar kullanılarak yapılan görsel ve işitsel medya manipülasyon tekniği olarak tanımlanabilir. Bu araçlar yoluyla, ifadeler veya eylemler yanlış bir şekilde gerçek bir kişiye atfedilerek aldatıcı veya zararlı içerik oluşturmak için kullanılabilir (Paris ve diğerleri, 2018). Deepfake teknolojisinin kullanımının yaygınlaşması, "Reddit" isimli web sitesinde başlamıştır. Bu site üzerindeki kullanıcılardan birisi, tanınmış kişilerin yüzlerini pornografik videolarda kullanmıştır (Kugler M., Pace C., 2021).

Deepfake teknolojisi kötü niyetli olarak kullanıldığında insanların varlığına ve faaliyetlerine dair aslında var olmayan yanılsamalar yaratabilir. Oluşturulan sahte içerikler, sosyal medya platformları aracılığıyla yayılmakta, siber zorbalığın bir aracı haline gelmekte, toplumda siyasi, sosyal ve finansal istikrarsızlığa yol açmakta ve potansiyel olarak sosyal düzeni tehdit etmektedir (Korkmaz Ş., Alkan M., 2023).

Söz konusu tehditlere ilişkin olarak gerçekleşen en güncel olaylardan örnek vermek gerekirse; 2024 yılında Hong Kong'da gerçekleşen bir olayda, çok uluslu bir şirketin çalışanı, İngiltere merkezli bir şirketin mali işler sorumlusuymuş (CFO) gibi davranan bir saldırganla deepfake teknolojisi kullanılarak yaptığı görüntülü görüşme sonrasında 200 milyon Hong Kong

Doları (yaklaşık 25,6 milyon USD) ödeme gerçekleştirilmiştir.² Başka bir örnekte; Ukrayna Devlet Başkanı Volodymyr Zelensky'nin eşi Olena Zelenska hedef alınmıştır. Deepfake teknolojisi kullanılarak bir spor markasının satış temsilcisiymiş gibi davranan bir saldırgan tarafından, Olena Zelenska'nın Bugatti'nin Paris bayisinden yaklaşık 4.5 milyon EUR tutarında bir araç satın aldığına ilişkin bir video ve satın alıma ilişkin bir fatura yayımlanmıştır. İncelemeler sonrasında hem videonun hem de faturanın sahte olduğu anlaşılmıştır.³

2.2 Deepfake Türleri

Bir önceki bölümde yer verilen "deepfake" tanımlamalarına göre deepfake türleri manipülasyon yöntemine göre iki kategoriye ayrılabilir. Söz konusu yöntemler; deepfake'in oluşturulma şekline göre görüntü tabanlı ve ses tabanlı olabilir.

2.2.1 Görüntü Tabanlı Deepfake Türleri

Bu yöntemler; bir kişinin yüzünün başka bir kişinin yüzüne yerleştirilmesini, bir kişinin yüzündeki ifadelerin tekrar yaratılmasını veya yeni bir yüzün yaratılmasını içerir (Farid ve diğerleri, 2019).

Görüntü tabanlı deepfake türleri genellikle aşağıdaki teknikleri kullanır:

- Yüz değiştirme (*Face replacement*)
- Yüzün yeniden canlandırılması (*Face re-enactment*)
- Yüz oluşturma (*Face generation*)

2.2.1.1 Yüz Değiştirme

Yöntem, birinin yüzünün (*kaynak kişi*) görüntüsünün alınmasını ve daha sonra bu görüntünün başka bir kişinin (*hedef kişi*) yüzüne dikkatlice "eklenmesini" içerir. Hedef alınan kişinin kimliği gizlenmiş olmakla birlikte odak noktada kaynak kişi vardır (Farid ve diğerleri, 2019).

² Kaynak: <https://edition.cnn.com/2024/02/04/asia/deepfake-cfo-scam-hong-kong-intl-hnk/index.html> (E.T.:24.10.2024)

³ Kaynak:<https://edition.cnn.com/2024/07/02/europe/deepfake-video-zelensky-wife-intl-latam/index.html> (E.T.: 24.10.2024)



Resim 1: Yüz Değiştirme (Face Replacement) Örneği⁴

2.2.1.2 Yüzün Yeniden Canlandırılması

Bu yöntemde, hedef kişinin ağız, kaş, göz hareketleri, baş eğikliği gibi yüz özellikleri manipüle edilir. Yeniden canlandırmanın amacı hedef kişinin kimliğini değiştirmek değil, ifadesini değiştirmektir (Farid ve diğerleri, 2019).



Resim 2: Yüzün Yeniden Canlandırılması (Face Re-Enactment) Örneği⁵

⁴ Kaynak: <https://www.extremetech.com/extreme/298831-deepfake-tech-can-now-anonymize-your-face-to-protect-privacy> (E.T.: 05.06.2024)

⁵ Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=ohmajJTcpNk&t=48s> (E.T.: 05.06.2024)

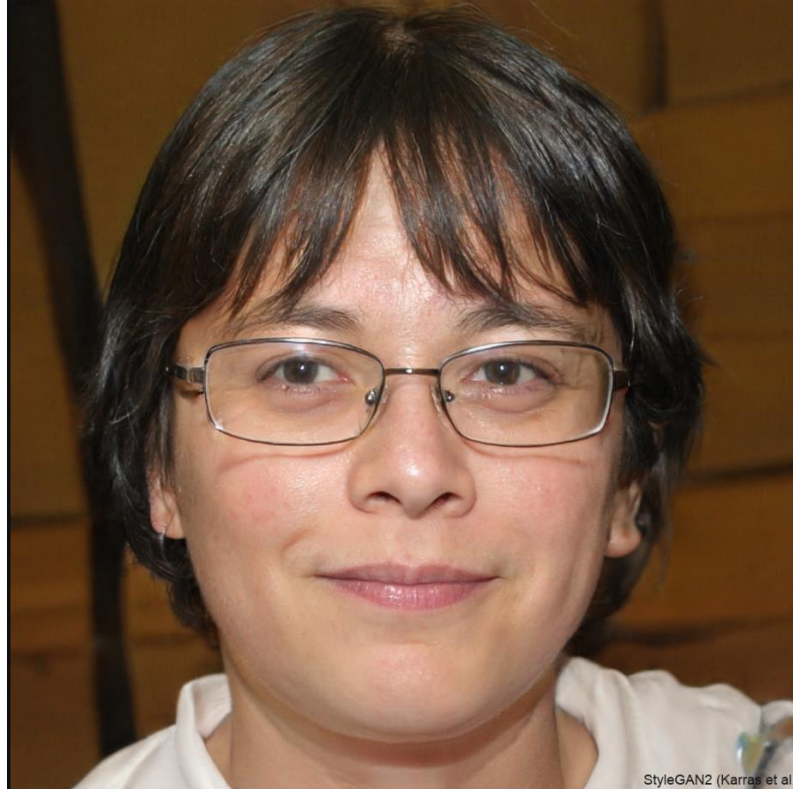
2.2.1.3 Yüz Oluşturma

Bu yöntemde tamamen yeni görüntülerden yüzler oluşturulur. Bu manipülasyon yöntemi, iki sinir ağını birbiriyle karşı karşıya getirmek suretiyle çalışan, derin öğrenme biçimlerinden birisi olan Üretken Çekişmeli Ağlar (*Generative Adversarial Network-GAN*) kullanılarak yapılmaktadır (Farid ve diğerleri, 2019).

Bu yöntemin kullanım örneklerinden birisi <https://www.thispersondoesnotexist.com/> sitesi olarak gösterilebilir. İnternet sitesinin arka planında Nvidia tarafından geliştirilen bir üretken çekişmeli ağ (GAN) kullanılmaktadır. "StyleGAN" olarak tanımlanan sinir ağının kaynak kodu ve önceden eğitilmiş ağları, halka açık bir şekilde GitHub⁶ ortamında kullanıcılara sunulmuştur.

İnsan yüzlerinin yaratılması, "StyleGAN" mimarisini kullanarak gerçekleştirilmektedir. Mimari, öğrenilmiş sabit bir girdiyi esas alarak, her bir konvolüsyon katmanında latent kod temelinde görüntü stilini ayarlayan "Uyarlanabilir Örnek Normalleştirme" (*Adaptive Instance Normalization-AdaIN*) kullanır. Bu yaklaşım, farklı ölçeklerdeki görüntü özelliklerinin (örneğin, bakış ve kimlik bilgisi gibi yüksek seviyedeki özellikler ile çiller gibi rastgele varyasyonlar) birbirinden ayrılmasına olanak sağlar. Bu sayede, birbirinden farklı insan yüzlerini yüksek kalitede ve çeşitli biçimlerde üretmeyi mümkün kılar (Karras T. ve diğerleri, 2019).

Sitenin her yeniden yüklenişinde (*refresh*), "StyleGAN" mimarisi sayesinde sıfırdan yeni bir yüz görüntüsü oluşturmaktadır.



Resim 3: Yüzün Oluşturulması (Face Generation) Örneği⁷

⁶ Kaynak: <https://github.com/NVLabs/stylegan> (E.T.: 28.05.2024)

⁷ Kaynak: <https://www.thispersondoesnotexist.com/> (E.T.: 28.05.2024)

2.2.2 Ses Tabanlı Deepfake

Ses tabanlı deepfake manipölasyonu, gerçek bir insan tarafından seslendiriliyormuş gibi görülen, manipüle edilmiş ses içeriğini oluşturmak için yapay zekâyı kullanmak suretiyle yapılır. Manipüle edilen ses içeriğini oluşturabilmek için, hedef kişilerin ses kayıtlarından meydana gelen bir veri kümesi özelinde bir makine öğrenimi modeli eğitilmektedir. Görüntü tabanlı deepfake manipölasyonu gibi, ses tabanlı deepfake manipölasyonları ile ilgi temel tehditlerden bazıları; sahte bilginin yayılabilmesi, bir kişi veya kuruluş hakkında karalama faaliyetlerinde bulunulabilmesi ve söz konusu manipölasyon tekniğinin tespitinin zor olmasıdır (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).

Ses tabanlı deepfake türleri genellikle aşağıdaki teknikleri kullanır:

- Ses sentezi (*Voice synthesis*)
- Ses ekleme (*Audio splicing*)

2.2.2.1 Ses Sentezi

Bu yöntem, belirli bir hedef kişinin sesini analiz ederek derin öğrenme modelleri sayesinde sentetik bir ses oluşturur. Bu işlem, hedef kişiye ait geniş bir ses kaydı veri seti üzerinde makine öğrenimi modelinin eğitilmesini içerir.

Model, hedef kişiye ait ses kalıplarını öğrenerek, hedef kişi tarafından söylenmiş gibi yeni ses içerikleri üretebilir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).

2.2.2.2 Ses Ekleme

Bu yöntem; bir sesin, başka bir sesin başlangıcına, ortasına veya sonuna eklenmesi işlemi olarak tanımlanabilir (Jadhav S. ve diğerleri, 2019). Hedef kişinin mevcut ses kayıtlarından alınan örnekler, dijital ses düzenleme yazılımları kullanılarak manipüle edilmekte ve yeni bir ses parçası oluşturulmaktadır. Bu yöntem, genellikle bilgi yanlışlığını yaymak veya belirli bireyleri/organizasyonları karalamak amacıyla kullanılabilir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).

3. Deepfake Türlerinin Tespit Teknikleri

Bu başlık altında, görüntü ve ses tabanlı deepfake'lerin tespitine yönelik geliştirilen derin öğrenme algoritma türlerine ilişkin bilgilere yer verilecektir.

3.1 Evrişimli Sinir Ağları (CNN)

Deepfake'leri tespit etmek de dahil olmak üzere özellikleri ve kalıpları tanımak için Evrişimli Sinir Ağı (*Convolutional Neural Network-CNN*) olarak bilinen derin öğrenme teknolojisi kullanılır. CNN'in en büyük avantajı, konvolüsyonel katmanları kullanarak ham verilerden otomatik olarak önemli özellikleri öğrenebilmesidir. Bu konvolüsyonel katmanlar, girdilerden uzamsal veri toplayarak özellik çıkarımını gerçekleştirebilir. Sinir ağındaki tam bağlı katmanlar, elde edilen verilerle daha sonra deepfake'i tanımlayacaktır (Ritter P. ve diğerleri, 2023).

CNN tabanlı derin öğrenme algoritmalarının avantajları ve dezavantajları şunlardır:

Avantajları:

- CNN'ler, verilerden özelliklerin otomatik olarak çıkarılması ve sınıflandırma

doğruluğunun geliştirilmesinde iyi performans göstermiştir ve özellikle görüntü verilerinin ayrıntılı analizinin gerekli olduğu durumlarda faydalıdır (Salehi A.W. ve diğerleri, 2023).

- Görüntülerin doğası hakkında güçlü ve çoğunlukla yüksek başarı oranıyla varsayımlarda bulunurlar ve kapasiteleri, derinlikleri ve genişlikleri ayarlanabilir (Krizhevsky A. ve diğerleri, 2017).
- Algoritmanın eğitilmesi daha kolaydır, çünkü çok daha az bağlantısı ve parametresi vardır (Krizhevsky A. ve diğerleri, 2017).
- Kullanılması kolay ve girdileri eşleştirme konusundaki başarı oranı yüksektir (Fırıldak K., Talu M.F., 2019).

Dezavantajları:

- Eğitim süreci güçlü işlemci ve GPU gücü gerektirir, bu da enerji maliyetlerini ve işlem süresini artırır (Salehi A.W. ve diğerleri, 2023).
- CNN'nin performansı büyük ve dengeli veri kümelerine bağlıdır; küçük veya dengesiz veri kümelerinde başarısız olabilir ve modelin genelleme yeteneğini azaltabilir (Salehi A.W. ve diğerleri, 2023).
- Söz konusu tespit tekniğinden kaçınmak için özel olarak geliştirilen saldırılara karşı savunmasızdır (Ritter P. ve diğerleri, 2023).
- Algoritmanın verimli bir şekilde sonuç üretebilmesi için, probleme özgü örnekleri içeren veri kümesine ihtiyacı vardır (Fırıldak K., Talu M.F., 2019).

3.2 Destek Vektör Makineleri (SVM)

Deepfake'leri tespit etmede kullanılan diğer bir derin öğrenme yöntemlerinden biri de destek vektör makineleridir. Bu yöntemin temel amacı, farklı veri sınıflarını ayıran çok boyutlu uzayda marjinal hiper düzlem⁸ üretmektir (Rajeswari D. ve diğerleri, 2021). SVM, yüksek boyutlu verilerde doğrusal işlevler olarak temsil edilen sanal alanları kullanan optimizasyon tabanlı bir öğrenme tekniğidir. İkili sınıflandırma ve regresyon problemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca SVM, çeşitli doğal dil işleme görevlerinde etkili olduğu kanıtlanmış güçlü bir sınıflandırma ailesidir (Syahputra H., 2023). Oluşturulan bu hiper düzlem ile deepfake ve gerçek görüntü arasındaki ayrımcı özellikler belirlenir. Ayrıca SVM, karar düzlemleri ve destek vektörleri kavramları kullanılarak tanımlanabilir. Karar düzlemi, iki boyutlu uzayda karar sınırını temsil edecek bir düzlemden meydana gelir. Temel olarak karar düzlemi, iki farklı kategoriye ait tüm veri noktalarını tamamen ayıran bir düzlem olarak tanımlanır (Tanuvir S., 2015).

Avantajları:

- SVM, yüksek doğruluk oranları ile karar sınırlarını çizerek sınıflandırma yapabilir (Goito R. Ve diğerleri, 2024).
- Görüntü ve video kayıtlarına yönelik yüksek doğruluk oranlarıyla deepfake'leri tespit edebilir. Yapılan bir çalışmada SVM kullanılarak, veri setinde %99,76 oranında doğruluk sağlanmıştır (Rajeswari D. ve diğerleri, 2021).
- SVM, büyük miktarda veri gerektirmeden daha etkili olabilir ve daha az eğitim verisi ile daha kesin sonuçlar elde edebilir (Rajeswari D. ve diğerleri, 2021).
- Frekans analizi kullanarak, gerçek ve sahte görüntülerin yüksek frekansta farklı davranışlarını tespit eder ve bu sayede söz konusu davranışları sınıflandırır (Rajeswari

⁸ Hiper düzlem, destek vektör makinesi derin öğrenme algoritması tarafından işlenen veri uzayı/kümesi üzerinde meydana gelir. Bu sayede verinin, hangi sınıfa (gerçek/deepfake) ait olduğu en iyi şekilde ayrılmasını sağlanarak düzlem denklemini hesaplanır ve karar sınırı belirlenir.

D. ve diğerleri, 2021).

Dezavantajları:

- SVM, dengesiz veri kümelerindeki küçük sınıflarda yer alan örnekleri doğru şekilde sınıflandırmada zorluk yaşayabilir (Goido R. Ve diğerleri, 2024).
- Bu yöntem, yüksek frekans bileşenleri üzerinde çalıştığı için düşük kaliteli veya bulanık görüntülerde performansı azalabilir, kesin olmayan sonuçlar verebilir (Rajeswari D. ve diğerleri, 2021).

3.3 Mel-Cepstral Katsayılar (MFCC)

Mel Cepstral Katsayısı (MFCC) algoritması, özellikle konuşma ve konuşma sinyallerini analiz etmek için yaygın olarak kullanılan bir özellik çıkarma tekniğidir. Bu yöntem, ses sinyallerindeki frekans bilgisini insan kulağının algısına uygun şekilde ayırarak işler (Shen X. ve diğerleri, 2023). MFCC (*Mel Frequency Cepstral Coefficients*) olarak bilinen Mel-Cepstral Katsayılar tekniği, uygulamada daha az karmaşık olması ve çeşitli koşullar altında daha etkili ve doğru sonuçlar vermesi nedeniyle özellikle sahte seslerin tespitinde kullanılmaktadır. MFCC'nin tasarımı, insanın işitme sistemi hakkındaki bilgiden yararlanır (Pal Singh P, Rani P, 2014).

MFCC tabanlı derin öğrenme tekniğinin avantajları ve dezavantajları şunlardır:

Avantajları:

- MFCC özellikleri, özellikle derin öğrenme modellerinde (örneğin VGG-16) kullanıldığında, yüksek doğruluk ve etkinlikle sahte seslerin/yüzlerin tespitini sağlar (Javed A. ve diğerleri, 2022).
- MFCC, ses sinyalinin spektral şeklini kompakt bir şekilde temsil ederek, sesin zamansal özelliklerini yakalar. Bu, farklı ses oluşturma yöntemlerinin belirgin ses imzalarını yakalamada yararlı olabilir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).
- Miliskealden türetilen MFCC, insan işitme sisteminin sese verdiği tepkiyi yaklaşık olarak taklit eder. Bu, doğal insan konuşmasını taklit eden sentetik seslerin tespitinde etkili olabilir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).
- Özellik seçimi ile, verinin boyutu azaltılarak daha az depolama gereksinimi ortaya çıkar ve modelin eğitim ve uygulaması hızlanır. Ayrıca, daha az veri ile daha doğru tahminler yapılabilir ve aşırı öğrenmeyi önleyebilir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).

Dezavantajları:

- Büyük veri setlerinde modelin tüm olası desenleri kapsayacak şekilde eğitim alması zor olabilir ve bu da modelin gerçek zamanlı performansını olumsuz etkileyebilir (Javed A. ve diğerleri, 2022).
- Deepfake teknolojisi hızla evrildiği için, MFCC gibi geleneksel yöntemler daha gerçekçi sahte sesler oluşturulduğunda zorlanabilir. Bu nedenle, sürekli olarak yeni tespit yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).
- MFCC'lerin etkinliği, eğitim verisinin kalitesine ve modelin karmaşıklığına bağlıdır. Düşük kaliteli veya yetersiz veri kümesi, modelin performansını olumsuz etkileyebilir (Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).
- Özelliklerin çıkarılması ve analizi, gerek duyulan işlem gücü ve zaman açısından maliyetli olabilir. Bu, özellikle büyük veri kümeleri için önemli bir dezavantajdır

(Altalihin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023).

Sonuç olarak, deepfake'lerin tespitinde kullanılan derin öğrenme algoritmalarının, kullanılan verinin niteliklerine (*türü, boyutu vb.*) veya algoritmanın çalışma yöntemine göre çeşitli avantajları veya dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin; CNN tabanlı algoritmaların geniş kapasite ile çalışması bir avantajken, algoritmaya özel olarak geliştirilen saldırılara karşı savunmasız olması bir dezavantajdır.

4. Algoritmalar Kullanılarak Yapılan Çalışmalar Hakkında Literatür Araştırması

Bu başlık altında, görüntü ve ses tabanlı üretilen deepfake'ler için yapılan test çalışmaları ve bu testler sonucunda elde edilen başarı oranlarından söz edilecektir.

4.1 Görüntü Tabanlı Deepfake'ler

- Bayar ve Stamm tarafından derin öğrenme tekniklerini kullanarak görüntüde gerçekleştirilen sahtelikleri tespit etmek için CNN mimarisi önerilmiştir. CNN mimarisi, manipüle edilmiş özellikleri çıkarmak için tasarlanmıştır. Önerilen model, gri tonlamalı görüntüler oluşturularak toplanan bir veri seti (12 farklı model) üzerinde test edildi. Model, çoklu sınıflandırma için % 99,10 doğruluk (dört farklı tür sahtecilik tespit etmiştir) ve ikili sınıflandırma için ise % 99,31 doğruluk ile sonuç vermiştir (Bayar, B., Stamm M. C., 2016).
- Afchar ve diğer yazarlar, daha az katmanla tasarlanan ve görüntülerin mezoskopik özelliklerine odaklanan MesoNet adlı başka bir CNN tabanlı model önermiştir. Makroskobik⁹ düzeyde görüntü gürültüsü baz alınarak yapılan video sıkıştırma ve mikroskobik¹⁰ analiz mümkün olmadığından, mezoskopik¹¹ öğelere odaklanmak için ara yaklaşımlar benimsenir. İki farklı model tanıtılmıştır: Meso-4 (evrimsel sinir ağı katmanlarını kullanan) ve Mesolnception-4 (Başlangıç modülünü temel alan). Modeller internetten toplanan deepfake videolar üzerinden değerlendirilmekte ve videoların ortalama tespit doğruluğu %98'e ulaşmaktadır (Afchar, D., Nozick, V., Yamagishi, J., Echizen, I., 2018)
- Guera ve Delp, görüntü tabanlı deepfake'leri otomatik olarak tespit etmek için zamana duyarlı bir sistem önerdi. Önerilen sistem, video karelerindeki özellikleri çıkarmak için CNN'yi kullanmaktadır. LSTM¹² ise zaman serisi analizi için kullanılır. Buradaki nokta, videoda/görüntüde kare kare işlemler oluştururken, her kareyi diğerleriyle karşılaştırmanın sonucu, kareler arasında tutarsızlıklar olması ve zamansal farkındalık eksikliğine işaret etmesidir. Tespit edilen tutarsızlıklar deepfake tespiti için kullanıldı ve veri setinde %97'lik bir doğruluk elde edildi (Güera, D., Delp, E. J., 2018).
- Yang ve diğer yazarlar, fotoğraf ve videolardaki hedef kişiye ait başın duruşunu

⁹ Makroskobik düzey, bir nesnenin gözle görülebilen boyutları ile ilgili olan düzeydir. Bu düzeyde, nesnelere gözle ayırt edilebilir ve ölçülebilir. Makroskobik düzey, mikroskobik düzeyin aksine, nesnelere atomik veya moleküler yapılarını içermez.

¹⁰ Mikroskobik düzey, bir nesnenin gözle görülemeyen boyutları ile ilgili olan düzeydir. Bu düzeyde, nesnelere ancak bir mikroskop yardımıyla görülebilir ve ölçülebilir. Mikroskobik düzey, makroskobik düzeyin aksine, nesnelere atomik veya moleküler yapılarını içerir.

¹¹ Mezoskopik düzey, bir nesnenin makroskobik ve mikroskobik düzeyler arasında yer alan boyutları ile ilgili olan düzeydir. Bu düzeyde, nesnelere gözle görülebilen olabilir, ancak ancak bir mikroskop yardımıyla ayrıntılı olarak incelenebilir. Mezoskopik düzey, makroskobik düzeyin aksine, nesnelere atomik veya moleküler yapılarını içermez.

¹² LSTM(Long/Short Term Memory), derin öğrenme alanında kullanılan bir yapay sinir ağı mimarisidir. Standart ileri beslemeli sinir ağlarının aksine, LSTM'nin geri bildirim bağlantıları vardır. Yalnızca anlık veriyi değil, veri dizilerini de işleyebilir.

karşılaştırmak için yüzün tüm özelliklerini ve merkezi bölgeleri kullanmışlardır. Sahte ve orijinal görüntüleri/videoları tespit etmek üzere bir ikili sınıflandırıcı destek vektör makinesini eğitmek için kafa pozlarındaki farklılıkları özellik vektörleri olarak kullanırlar. SVM modeli, iki farklı veri setinde sırasıyla %84,3 ve %89 sonuç elde etmiştir (Li, Y., Yang, X., Lyu, S. 2019).

4.2 Ses Tabanlı Deepfake'ler

- Altahalin ve diğer yazarlar, ses sinyalinin frekans ve faz bilgisiyle ilgili özelliklere sahip Mel-Cepstral katsayılar (MFCC)¹³ kullanarak derin sahte sesleri gerçek seslerden ayırt edebilen bir derin öğrenme modeli geliştirmişlerdir. MFCC özellikleri, derin sahte seslerdeki ince farklılıkları tespit etmek için kullanılacak hassas ve ayırt edici özelliklerdir. Yazarlar, deepfake ses tespiti için bir derin öğrenme modeli olarak konvolüsyonlu sinir ağları (CNN) kullanmışlardır. CNN'leri deepfake seslerdeki MFCC özelliklerini öğrenmek için eğitip, gerçek seslerden ayırt edebilmeyi sağlamışlardır. Model, %88 doğrulukla deepfake sesleri tespit edebilmiştir (Altahalin I, AlZu'bi S., Alqudah A., 2023)
- Jung ve diğer yazarlar, deepfake tespiti için yeni bir yaklaşım önermiştir. Yaklaşım, iki aşamadan oluşmaktadır: Ses akışındaki nefes alma, konuşma ve sessizlik ses tiplerini tanımlayan, bu tanımlamayı üç ayrı ses türüne bölerek gürültüye dayanıklı özellik çıkarıcı olarak deepfake tespitinde kullanılan bir çerçeve olan "Nefes alma-Konuşma-Sessizlik Kodlayıcı (Breathe-Talking-Silence Encoder / BTS-E)" ve BTS-E tarafından çıkarılan özellikler ile derin öğrenme sınıflandırıcısının beslenmesidir. Sınıflandırıcı, ses akışının gerçek veya sahte olup olmadığını belirlemek için eğitilmiştir. Yazarlar, çeşitli veri kümelerini baz alarak BTS-E'yi değerlendirmişler ve BTS-E'nin mevcut deepfake tespit yöntemlerinden daha iyi performans gösterdiğini (%0.16'lık bir hata oranı) bulmuşlardır (Jung S., Hong K., Nguyen-Vu L., Doan T. 2023)
- Yang ve diğer yazarlar, ses-görüntü ortak öğrenme kullanarak deepfake tespiti için yeni bir çerçeve önermişlerdir. Çerçeve; özellik çıkarma (girdi olarak kullanılan ses/görüntünün özellikleri belirlenir), ortak öğrenme (bir önceki aşamada belirlenen özelliklerin derin öğrenme yoluyla işlenerek deepfake tespitinde kullanılması) ve sınıflandırma (ortak öğrenmeden çıkarılan özellikler sınıflandırılarak, girdinin gerçek veya sahte olup olmadığını tespit eder) aşamalarında oluşmaktadır. AVoid-DF yaklaşımı, çeşitli deepfake veri kümeleri üzerinde değerlendirilmiş ve mevcut deepfake algılama yöntemlerinden daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir (Yang W. ve diğerleri, (2023).
- Hamza ve diğer yazarlar, deepfake ses tespiti için Mel-Cepstral katsayılar (MFCC) özelliklerini kullanarak yeni bir makine öğrenmesi yaklaşımı önermiştir. MFCC'ler, derin sahte seslerdeki ince farklılıkları tespit etmek için kullanılacak hassas ve ayırt edici özelliklerdir. Altahalin ve diğer yazarların aksine bu makaledeki yazarlar, deepfake ses tespiti için bir makine öğrenmesi modeli olarak destek vektör makinesini (Support Vector Machine-SVM) kullanmışlardır. Yazarlar, SVM modelini deepfake seslerdeki MFCC özelliklerini öğrenmek için eğitip, gerçek seslerden ayırt edebilmeyi sağlamışlardır. Deneylerin sonucunda, SVM modeli deepfake sesleri %92 doğrulukla tespit edebilmiştir (Hamza A. ve diğerleri, 2022).

¹³ Mel-Cepstral katsayılar (MFCC), ses işlemede kullanılan bir özellik çıkarma tekniğidir. MFCC'ler, insan işitme sisteminin frekans algılamasını taklit etmekte olup, ses sinyalinin frekans ve faz bilgisiyle ilgili özelliklere sahip bir dizi katsayıdır.

Literatür çalışmalarından da görüleceği üzere; deepfake'lerin tespiti için birbirinden farklı veya eşzamanlı olarak çalışan yöntemler kullanılabilir. Söz konusu tespit yöntemlerinin başarı yüzdesi, algoritmaya girdi olarak sunulan verinin niteliğine veya algoritmanın çalışma yöntemine göre değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca, tespit yöntemlerinin hiçbir zaman mutlak bir başarı yüzdesine (%100) sahip olmadığı görülmektedir.

5. Bankacılık Sektörü Açısından Deepfake

Özellikle Pandemi döneminde yaşanan kısıtlamalar sebebiyle, bankacılık sektörü tarafından sunulan hizmetlere ulaşmak adına uzaktan erişim ile müşteri edinimi daha da önem kazanmıştır. Bu ihtiyaca yönelik bankalar tarafından "uzaktan müşteri edinimi" hizmeti sunulmuş ve bu hizmet ile gerçek ve tüzel müşterilerin, mobil cihazlar aracılığıyla yapılacak kimlik tespitinden sonra sunulan bankacılık hizmetlerine erişmesi mümkün hale gelmiştir.

Uzaktan müşteri edinimi sürecinin, bankalarda uygulamaya başlamasından beri geçen süre içerisinde, bu kanallar aracılığıyla bankaların edindiği müşteri sayısı 11 milyona ulaşmış, Aralık 2023'te uzaktan müşteri temsilcileri aracılığıyla aylık olarak gerçekleştirilen müşteri kazanımı sayısı, şubelerde gerçekleştirilen müşteri kazanımını aşmıştır. Aralık 2023 itibarıyla Türkiye'de, dağıtım kanalları vasıtasıyla uzaktan müşteri kabul hizmeti veren banka sayısı 18'dir (CFO, 2023).

Söz konusu hizmete yönelik uyum gereklilikleri, bankacılık sektörünün yasal regülatörü olan Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından 1 Nisan 2023 tarih ve 31441 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Bankalarca Kullanılacak Uzaktan Kimlik Tespiti Yöntemlerine Ve Elektronik Ortamda Sözleşme İlişkisinin Kurulmasına İlişkin Yönetmelik"(Yönetmelik) ile duyurulmuştur. Yönetmelik'in "Kimliği tespit edilecek kişinin doğrulanması" başlıklı 8.maddesinin 1.fıkrasında, kimlik tespiti amacıyla yapılan görüşmede bankacılık hizmetine erişim talebinde bulunan kişinin canlılığını tespit edecek yöntemlerin kullanılması, deepfake risklerini önlemeye yönelik ilave önlemlerin alınması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, yine BDDK tarafından 15 Mart 2020 tarih ve 31069 sayılı Resmi Gazete'de "Bankaların Bilgi Sistemleri Ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik"(BSEBY) yayımlanmıştır. BSEBY'nin "bilgi sistemleri risk yönetimi süreci" başlıklı 7.maddesinin 1.fıkrasında, bankacılık faaliyetleri kapsamında kullanılan bilgi teknolojilerinden kaynaklanan risklerin yönetilmesi amacıyla bir risk yönetimi sürecinin oluşturulması gerektiği belirtilmiştir.

Görüntü ve ses tabanlı oluşturularak, manipüle edilen verilerin kullanımı ile müşteri kabulü gerçekleştiren bankaların, terörizmin finansmanı, suç gelirlerinin aklanması gibi bankayı mali ve itibari açıdan olumsuz bir durum ile karşı karşıya bırakabilecek riskleri bulunmaktadır. Bu kapsamda, 18.10.2006 tarih ve 26323 sayılı Resmi Gazete'de "Suç Gelirlerinin Aklanmasının Önlenmesi Hakkında Kanun"(SGAHK) yayımlanmıştır. SGAHK'nin "Müşterinin tanınması" başlıklı 3.maddesinin 1.fıkrasında, yükümlülerin (bankalar da dahil) hizmetlerini sunmadan önce işlem gerçekleştirmek isteyen kişilerin kimliklerini tespit etmesi gerektiği ve diğer önlemlerin alınması gerektiği belirtilmiştir.

Bu düzenlemeler doğrultusunda; uzaktan müşteri edinimi hizmeti sunan bir bankanın aşağıdaki durumlarda maruz kalabileceği çeşitli riskler bulunmaktadır:

- Deepfake'leri tespit edecek yöntemlerin kullanılmaması,
- Tespit yöntemlerinin kullanılması durumunda, tespit edilemeyen işlemlere ilişkin riskin yönetilmemesi

Deepfake türlerinin tespitine yönelik çeşitli teknikler kullanılmakta olup, her tekniğin

kullandığı veri setinin özelliklerine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bununla birlikte; tekil olarak kullanılan veya beraber kullanılan bu tespit tekniklerinin hiçbirinin mutlak (%100) başarı oranına sahip olmadığı literatür taraması sonuçlarından da görülebilmektedir. Bankalar, deepfake ile maruz kalabilecekleri riskleri, BSEBY'nin 7.maddesi çerçevesinde bir risk yönetimi sürecine dahil etmeli ve bu risklere yönelik alınacak aksiyonları belirlemelidirler. Söz konusu riski azaltmak amacıyla deepfake'leri tespit edebilecek mekanizmaları kullanması durumunda dahi, yönetilmesi gereken bir artık risk bulunacaktır. Artık riskin yönetimi için; kullanılan/kullanılacak tespit yöntemlerinin sürekli olarak başarı oranlarının izlenmesi, ilgili güvenlik ekipleri tarafından gerçekleştirilecek testler aracılığıyla tespit yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi, algoritmaların kullandığı veri setlerinin sürekli olarak güncellenmesi artık riskin yönetimi için yöntem olarak değerlendirilebilir.

Sonuç

Deepfake teknolojisi, gerçek kişilere ait görüntü ve ses verilerinin manipüle edilmesi sonucunda gerçek olmayan içerik oluşturmak için kullanılır. Söz konusu içerikler, gerçek veya tüzel kişilere yönelik dezenformasyon oluşturmak, itibar zedelemek veya şantaj yapmak için kullanılabilir. Deepfake'lerin tespiti, bu içeriklerin yayılmasını ve zararlarını önlemek için önemli bir adımdır. Görüntü ve ses tabanlı deepfake'lerin tespitine yönelik çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Manipüle edilmiş verilerin tespiti için evrimsel sinir ağları, destek vektör makineleri ve mel-cepstral katsayılar gibi çeşitli teknikler kullanılmaktadır.

Geliştirilen yöntemler, deepfake'lerin tespitinde genellikle %90 - %99 arasında değişen yüksek başarı oranları elde etmektedir; ancak hiçbir zaman mutlak (%100) başarının elde edilemediği literatür taraması sonucunda görülmektedir. Ayrıca, deepfake teknolojisinin gelişmesiyle birlikte bu yöntemlerin başarı oranlarının da düşebileceği göz önüne alınması gereken bir unsurdur. Bu nedenle, deepfake'lerin tespiti için sürekli olarak yeni yöntemler geliştirilmesine ve mevcut yöntemlerin etkinliğinin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Bu çalışmanın sonucu, deepfake sonucunda maruz kalınabilecek risklerin ve tespit yöntemlerinin bankacılık sektörü açısından önemini vurgulanması ve bu risklerin, risk yönetim süreci içerisinde değerlendirilmesinin önerilmesidir. Bu sonuç doğrultusunda deepfake'in türleri açısından bir tanım yapılmış, deepfake'in tespit tekniklerinin kullanım alanları ve avantaj/dezavantajlarına yer verilmiş, bankacılık sektörü açısından yasal düzenlemeler ele alınmış ve bankalar tarafından bu kapsamdaki risklerin, risk yönetim süreci içerisinde değerlendirilmesi önerilmiştir.

Finans sektörü açısından özellikle uzaktan müşteri edinimi esnasında gerçekleştirilen görüntülü görüşme sırasında ses ve görüntü tabanlı deepfake ve canlılık kontrollerinin gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu kontrollerin gerçekleştirilmemesi durumunda bankaların karşılaşılabileceği uyum, itibar ve finansal riskler söz konusudur. Söz konusu kontrollerin uygulanması durumunda dahi yönetilmesi gereken artık risklerin de bulunabileceği ve bu risklerin yönetimine ilişkin de çeşitli öneriler sunulmuştur.

Literatürde deepfake'in hukuksal sonuçları açısından çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte, deepfake'in Türkiye'deki bankacılık sektörü açısından önemini değerlendirilmesine ilişkin bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan işbu makalenin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Deepfake'in gelişimi dikkate alındığında; önümüzdeki dönemlerde/yıllarda söz konusu duruma yönelik daha çeşitli yöntemlerin kullanılacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Türkiye'de yerleşik bankaların yasal düzenleyici ve denetleyici otoritesi olan BDDK'nın bu konu özelinde ilave talimat veya teknik rehber şeklinde alt düzenlemeler yayımlayacağı değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Afchar, D., Nozick, V., Yamagishi, J., Echizen, I., (2018) MesoNet: a Compact Facial Video Forgery Detection Network. IEEE International Workshop on Information Forensics and Security (WIFS)
- Altalahin I, AlZu'bi S., Alqudah A., (2023) Unmasking the Truth: A Deep Learning Approach to Detecting Deepfake Audio through MFCC Features. International Conference on Information Technology, ICIT 2023, Amman, Jordan, August 9-10, 2023
- Bankalarca Kullanılacak Uzaktan Kimlik Tespiti Yöntemlerine Ve Elektronik Ortamda Sözleşme İlişkisinin Kurulmasına İlişkin Yönetmelik (1 Nisan 2023 tarih ve 31441 sayılı Resmi Gazete)
- Bankaların Bilgi Sistemleri Ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik (15 Mart 2020 tarih ve 31069 sayılı Resmi Gazete)
- Bayar, B., Stamm M. C., (2016) A deep learning approach to universal image manipulation detection using a new convolutional layer. 4th ACM Workshop Inf. Hiding and Multimedia Secure, 5–10,
- Berk M.E., (2020) Dijital Çağın Yeni Tehlikesi “Deepfake”. Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 16(28), 1512
- CFO (2023), “Türkiye Fintek Ekosistemi Durum Raporu.”, 7 Haziran 2024 tarihinde <https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/2024-06/turkiye-fintek-ekosistemi-durum-raporu-2023-sikistirildi.pdf> adresinden erişildi.
- Citron D., Chesney R., (2019) Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security. California Law Review 107(1753), 1758
- Farid H., Hwang T., Lyu S., Zucconi A., (2019) Deepfakes and Audio-visual Disinformation, Centre for Data Ethics and Innovation (CDEI)
- Fırıldak K, Talu M.F., (2019) Evrimsel Sinir Ağlarında Kullanılan Transfer Öğrenme Yaklaşımlarının İncelenmesi, Anatolian Journal of Computer Science, 4(2), 89
- Goido R., Ferrisi S., Lofaro D., Conforti D. (2024) An Overview on the Advancements of Support Vector Machine Models in Healthcare Applications: A Review, MDPI Information, 15, 235
- Güera, D., Delp, E. J., (2018) Deepfake video detection using recurrent neural networks. 15th IEEE Int. Conf. Adv. Video and Signal Based Surveill. (AVSS), 1-6
- Hamza A. ve diğerleri, (2022) Deepfake Audio Detection via MFCC Features Using Machine Learning. IEEE Xplore, (10): 134018-134028
- İbrahimli K. (2023) Deepfake (Derinkurgu) Teknolojisi İle Üretilen Ses Ve Görüntülerin Kullanılmasından Doğan Sorumluluk. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 11-12.
- Jadhav S., Patole R., Rege P., (2019) Audio Splicing Detection using Convolutional Neural Network. 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies, IEEE, Kanpur, Hindistan

- Javed A. ve diğerleri, (2022) Deepfake Audio Detection via MFCC Features Using Machine Learning, IECC Access, Volume: 10, 134018-134028
- Jung S., Hong K., Nguyen-Vu L., Doan T., (2023) BTS-E: Audio Deepfake Detection Using Breathing-Talking-Silence Encoder. ICASSP 2023 - 2023 IEEE International Conference on Acoustics
- Karras T., Laine S., Aila T., (2019) A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks, Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition
- Korkmaz Ş., Alkan M. (2023) Derin Öğrenme Algoritmalarını Kullanarak Deepfake Video Tespiti. Politeknik Dergisi, 26(2) : 855-862
- Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G.E., (2017), ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, Communications Of The Acm, 60(6), 85
- Kugler M., Pace C. "Deepfake Privacy: Attitudes and Regulation," SSRN Electronic Journal 116/3 (2021), 611-680.
- Li, Y., Yang, X., Lyu, S., (2019) Exposing deep fakes using inconsistent head poses. IEEE Int. Conf. Acoust., Speech and Signal Process. (ICASSP), 8261 –8265
- Nagothu D., Xu R., Chen Y., Blasch E., Aved A. (2022) DeFakePro: Decentralized DeepFake Attacks Detection using ENF Authentication, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 24(5), 1
- Pal Singh P., Rani P., (2014) An Approach to Extract Feature using MFCC, IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN), Vol. 04, Issue 08, 21
- Paris B., Donovan J. Deepfakes And Cheap Fakes, (2019) "The Manipulation Of Audio And Visual Evidence" Data&Society, 2-3
- Rajeswari D., Ankur S., Harsh A., (2021) Deepfake Detection Using SVM, Proceedings of the Second International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC-2021), 1247
- Ritter P., Lucian D., Anderies, Chowanda A., (2023) Comparative Analysis and Evaluation of CNN Models for Deepfake Detection, 2023 4th International Conference on Artificial Intelligence and Data Sciences (AiDAS), 251
- Salehi A.W., Khan S., Gupta G., Alabdullah B.I., Almjally A., Alsolai H., Siddiqui H., Mellit A. (2023), A Study of CNN and Transfer Learning in Medical Imaging: Advantages, Challenges, Future Scope, MDPI Sustainability 2023, 15, 5930
- Shen X., Wang F. (2023) Research on Speech Emotion Recognition Based on Teager Energy Operator Coefficients and Inverted MFCC Feature Fusion, MDPI Electronics, 2023, 12, 3599
- Syahputra H., Wibowo A. (2023) Comparison of Support Vector Machine (SVM) and Random Forest Algorithm for Detection of Negative Content on Websites, Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI), Vol.9, No.1, 168

Tanuvir S., (2015), Support Vector Machines and Metamorphic Malware Detection, Master Thesis, 24

Yang W. ve diğeri, (2023) AVoid-DF: Audio-Visual Joint Learning for Detecting Deepfake. IEEE Transactions On Information Forensics and Security, (18): 2015-2029

5549 Sayılı Suç Gelirlerinin Aklanmasının Önlenmesi Hakkında Kanun (18.10.2006 tarih ve 26232 sayılı Resmi Gazete)

Yazım Kuralları

1. Bankacılar dergisinde yayımlanmak üzere gönderilecek makaleler, word formatında arial yazı karakterinde, 11 punto ile tek aralıklı ve paragraflar arasında bir satır boşluk bırakılmak üzere Türkçe yazılmalıdır.
2. Kapak sayfasında, yazının başlığı, yazar(lar)ın bağlı oldukları kuruluşlar ve ünvanları, iletişim kurulacak yazarın adı ve iletişim bilgileri bulunmalıdır.
3. Makalenin ilk sayfasında makalenin adı, öz/ abstract (en fazla 250 kelime), en az üç tane anahtar kelime Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalı ve makaleye uygun JEL sınıflama numaraları verilmelidir. (http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php)
4. Yazı içinde kullanılan birinci düzey, ikinci ve üçüncü düzey başlıklar koyu harflerle yazılmalıdır. Başlıklar ile izleyen metin arasında bir satır boşluk verilmelidir. Başlıklardan sonra paragraf başı yapılmalıdır.
5. Yazı içinde yer alan tablo ve şekiller arial yazı karakterinde 10 punto ile hazırlanmalı, başlık ve sıra numarası verilmeli, kaynakları ise alta yazılmalıdır. Denklemlere sıra numarası verilmelidir.
6. Dipnotlar atlama yapılmadan numaralandırılmalı ve ayrı bir sayfada "Dipnotlar" başlığı altında toplanmalıdır.
7. Kaynaklara göndermeler dipnotlarla değil, metin içinde açılacak ayrıçlarla yapılmalıdır.
8. Metinde gönderme yapılan veya yapılmayan tüm kaynaklar, kaynakçada yer almalıdır. Kaynaklar ayrı bir sayfada alfabetik sırayla yazılmalıdır.
9. Metin içi gönderme, dipnotlar ve kaynakça belirtilen kurallar çerçevesinde ve American Psychological Association (APA) (<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/basics-tutorial.aspx>) sistemine göre yapılmalıdır.

Kaynakça ve Gönderme Örnekleri

Bir ve Birden Fazla Yazarlı Kitaplar

Arıcan, E., Yücememiş, B.T, Karabay, M.E. ve Işıl, Gökhan (2011). *Türk Bankacılık Sektöründe Ölçek Ekonomileri ve Rekabet Gücü Maliyet Etkinliği ve Ölçek Ekonomilerine İlişkin Bir Uygulama*. İstanbul: Türkiye Bankalar Birliği.
İlk Gönderme (Arıcan, Yücememiş, Karabay ve Işıl, 2011, s. 78)
İkinci ve Sonraki Göndermeler (Arıcan ve diğerleri, 2011, s.80)

Tüzel Kuruluş Tarafından Yayınlananlar

Türkiye İstatistik Kurumu. (2009). *Türkiye İstatistik Yıllığı*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
İlk Gönderme (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2009, s.27)
İkinci ve Sonraki Göndermeler (TÜİK, 2009, s.38)

Çeviri Kitaplar

Sicilia, D.B ve Cruikshank, J.L. (2000). Greenspan Etkisi: Dünya Piyasalarını Harekete Geçiren Sözler (E. Salman, Çev.). İstanbul: Literatür Yayıncılık (Orijinali 2000 yılında yayımlanmıştır).
Gönderme (Sicilia ve Cruikshank, 2000, s.78)

Kitaptan Bir Bölüm

Esen, H. (2009) Kart Çıkarıcı Kuruluşların Yükümlülükleri. T.Ö. Kiraz (Yay. Haz.). *5464 Sayılı Banka Kartları ve Kredi Kartları Kanununun Değerlendirilmesi ve Uygulamadan Doğan Sorunlar* içinde (ss.21-47). İstanbul: Akademi.

Makaleler

Birgili, E., Tuna, G. ve Tuna V.E. (2011). Portföy Seçiminde Riski Sevmeyen Yatırımcılar İçin Hisse Senedinin Ait Olduğu Sektör ve İlgili Firmanın Kuruluş Tarihi Önemli midir? . *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 48(558), 23-35.

İnternet adresleri

Tuna, K. (2005), "Bankacılık Kanununda Kurumsal Yönetim", 20 Mayıs 2006 tarihinde <http://bsy.marmara.edu.tr/TR/konferanslar/2005/2005tebligleri/9.doc> adresinden erişildi.
Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (2011) "İnteraktif Aylık Bülten Ağustos 2011" 20 Ekim 2011 tarihinde <http://ebulten.bddk.org.tr/AylikBulten/Basit.aspx> adresinden erişildi.



Nispetiye Caddesi, Akmerkez B3 Blok
Kat: 13 Etiler 34340 İstanbul
Tel: 0212 282 09 73 Faks: 0212 282 09 46
tbb@tbb.org.tr | www.tbb.org.tr