

Dijital Bankacılık Uygulamalarının Bankaların Karlılığına Etkisi: Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama¹

The Impact of Digital Banking Applications on the Profitability of Banks: An Application on The Banking Sector

Nevzat ÇALIŞ^a Hasan Hüseyin YILDIRIM^b Şakir SAKARYA^b

^aBandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü, Balıkesir, Türkiye. ncalis@bandirma.edu.tr

^bBalıkesir Üniversitesi, Burhaniye Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Balıkesir, Türkiye.

hhyildirim@balikesir.edu.tr

^cBalıkesir Üniversitesi, İ.İ.B.F, İşletme Bölümü, Balıkesir, Türkiye. sakarya@balikesir.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Bankacılık Sektörü Dijital Bankacılık Karlılık PCA Analizi Gönderilme Tarihi 23 Temmuz 2024 Revizyon Tarihi 9 Şubat 2025 Kabul Tarihi 15 Şubat 2025 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Amaç – Bu çalışmanın amacı dijital bankacılık uygulamalarının Türk Bankacılık Sektöründeki bankaların karlılığına etkisini araştırmaktır. Yöntem – Bu çalışmada yöntem olarak regresyon analizi ve Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis) kullanılmıştır. Özkaynak karlılığı (ROE) ve Aktif karlılık (ROA) bağımlı değişken olarak belirlenirken, ATM sayısı, POS cihazı sayısı, mevduat hesap adedi ve üye işyeri sayısı dijital bankacılık göstergeleri olarak kullanılmıştır. Sektör seviyesindeki veri 2010 ve 2022 yıllarından oluşan 13 dönemi kapsamaktadır. Çalışmanın modeline ayrıca faiz oranı kontrol değişkeni olarak eklenmiştir. Bulgular – Dijital bankacılık uygulamalarının hem aktif karlılık (ROA) hem de özkaynak karlılığı (ROE) üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum da PCA analizi ile elde edilen dijital bankacılık bileşenlerin bankaların finansal performans göstergeleri üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca modele kontrol değişkeni olarak eklenen faiz oranı aktif karlılık (ROA) üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahipken, özkaynak karlılığı (ROE) üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki tespit edilememiştir. Bu durum faiz oranlarının etkisinin modele ve bağımlı değişkene bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Tartışma – Çalışma sonucunda kurulan modellerde dijital bankacılık uygulamaları ile bankacılık sektörünün karlılığı arasında %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Dijital bankacılık uygulamaları bankacılık sektörünün karlılığını artırmaktadır. Bu bağlamda bankaların dijitalleşmeye önem vermeleri ve bu alanda yatırım yapmaları bankaların karlılığı açısından önem arz etmektedir.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Banking Sector Digital Banking Profitability PCA Analysis Received 23 July 2024 Revised 9 February 2025 Accepted 15 February 2025 Article Classification: Research Article	Purpose – The purpose of this study is to investigate the impact of digital banking applications on the profitability of banks in the Turkish Banking Sector. Design/methodology/approach – In this study, regression analysis and Principal Component Analysis (PCA) were used as methods. Return on Equity (ROE) and Return on Assets (ROA) were determined as dependent variables, while the number of ATMs, the number of POS devices, the number of deposit accounts, and the number of member merchants were used as indicators of digital banking. The sector-level data covers 13 periods from 2010 to 2022. The interest rate was also added to the model as a control variable. Findings – It was determined that digital banking applications have a significant and positive impact on both Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE). This also indicates that the digital banking components obtained through PCA play a significant role in the financial performance indicators of banks. Additionally, the interest rate added to the model as a control variable has a positive and significant effect on Return on Assets (ROA), while no statistically significant effect was found on Return on Equity (ROE). This indicates that the impact of interest rates may vary depending on the model and the dependent variable. Discussion – The results of the study reveal a statistically significant and positive relationship between digital banking applications and the profitability of the banking sector. Digital banking applications enhance the profitability of the banking sector. In this context, it is important for banks to prioritize digitalization and invest in this area for their profitability.

¹ Bu çalışma 16-18 Mayıs 2024 tarihleri arasında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi tarafından düzenlenen 4. Uluslararası Bankacılık Kongresinde sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve genişletilmiş halidir.

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Çalış, N., Yıldırım, H. H., Sakarya, Ş. (2025). Dijital Bankacılık Uygulamalarının Bankaların Karlılığına Etkisi: Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama, İşletme Araştırmaları Dergisi, 17 (1), 215-225.

1. GİRİŞ

Dijitalleşme ve dijital dönüşüm kavramları son yıllarda çeşitli alanlarda sıkça karşılaşılan terimler haline gelmiştir. Dijital terimi, Latince'de parmak anlamına gelen "digitus" kelimesinden türetilmiştir ve bilgi sistemlerinin temelini oluşturan dijitalleşmeyi ifade eder. Analog verilerin dijitalleştirilmesi sayesinde veriler bilgisayarlar tarafından işlenebilir, saklanabilir ve yönetilebilir duruma gelmiştir. Dijitalleşme, işletmelerde öncelikle yazılım sistemlerinin kullanımıyla iş süreçlerinin otomasyonu şeklinde kendini göstermiştir. Ardından başta internet olmak üzere çeşitli dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte işletmelerin iş modellerini değiştirmelerine neden olmuştur. Dijital teknolojilerin hızlı gelişimi ve entegrasyonu ile dördüncü sanayi devrimi olarak bilinen Endüstri 4.0'a geçilmiştir. Bu süreçte işletmelerde dijitalleşme tüm iş süreçlerini, iş modellerini ve organizasyon yapılarını kapsadığı için dijital dönüşüm olarak adlandırılmaya başlanmıştır. (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2022).

Türkiye'nin nüfusu 2023 yılı itibariyle 85.59 milyon kişiye ulaşmıştır. Toplam nüfus içerisinde 81.68 milyon mobil kullanıcı, 71.38 milyon internet kullanıcısı, 62.55 milyon da aktif sosyal medya kullanıcısı bulunmaktadır. Dünyada ise 8.01 milyar insan yaşamakta ve nüfus içerisinde 8.46 milyar mobil kullanıcı, 5.16 milyar internet kullanıcısı ve 4.76 milyar da aktif sosyal medya kullanıcısı yer almaktadır (İnternet Araştırmaları Koordinatörlüğü, 2023).

Dijitalleşme ve dijital dönüşüm tüm sektörleri etkilediği gibi Türkiye'nin lokomotif sektörü olan bankacılık sektöründe de değişikliklere neden olmuştur. Türkiye'de 2024 Mart ayı itibariyle 34 mevduat, 9 katılım ve 20 kalkınma ve yatırım bankası faaliyet göstermektedir. Bu bankaların on biri kamu, yirmi beşi yerli özel ve yirmi yedisi yabancı olmak üzere toplam 63 banka faaliyet göstermektedir. Sektörde 10.954 banka şubesi bulunmakta ve 210.341 kişi istihdam edilmektedir. Bankacılık sektörünün fonksiyon gruplarına göre %86'sını mevduat bankaları, %8'ini katılım bankaları ve %6'sını ise kalkınma ve yatırım bankaları oluşturmaktadır (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, 2024).

Bankacılık sektörünün 2024 Mart ayı itibariyle dönem net karı 154 milyar TL olacak gerçekleşmiştir. Aralık 2023 yılı itibariyle sektörün net karı 604 milyar TL'dir. Aralık 2023 sonu itibariyle dijital bankacılık işlemlerini kullanan aktif hesap sayısı 111 milyon adet seviyelerindedir. Söz konusu hesapların %96'sı bireysel %4'ü ise kurumsal hesaplardan oluşmaktadır. İnternet bankacılığı işlem hacmi 30.6 trilyon TL olurken, mobil bankacılık işlem hacmi ise 74.2 trilyon TL olmuştur (Türkiye Bankalar Birliği, 2023). Bu bağlamda bankacılık sektöründe dijitalleşme oranının her geçen gün daha da arttığı gözlemlenmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışma dijital bankacılık uygulamalarının bankaların karlılığına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma dört bölüm olarak planlanmıştır. Birinci bölümde girişe yer verilmiş, ikinci bölümde literatür taramasına, üçüncü bölümde çalışmanın kapsamına ve yöntemine, dördüncü ve son bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde bankacılıkta dijitalleşme ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmaların özetlerine yer verilmiştir.

Eze ve Egoro (2016) yapmış oldukları çalışmalarında elektronik bankacılığın Nijerya'daki ticari bankaların karlılığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada elektronik bankacılık kanallarının (ATM, mobil bankacılık, internet bankacılığı ve POS cihazı) 2006-2014 dönemleri arasında bankaların karlılığına etkisi regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışma sonucunda elektronik bankacılığın ticari bankaların karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Vekya (2017) yapmış olduğu araştırmasında elektronik bankacılığın Kenya'daki ticari bankaların karlılığına etkisini incelemiştir. Çalışmada karlılığı temsilen özkaynak karlılık oranı (ROE) kullanılırken, POS cihazı sayısı ve ATM sayısı ise elektronik bankacılık değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışmada Kenya'da faaliyet gösteren 43 ticari bankanın 2014 yılındaki verileri anket yöntemiyle toplanmıştır. Yapılan SPSS analizi sonucunda ATM sayısı ve POS sayısının artmasının bankaların karlılığını arttırdığı tespit edilmiştir.

Njoroge ve Mugambi (2018) yapmış oldukları çalışmalarında elektronik bankacılığın Kenya'da faaliyet gösteren ticari bankaların karlılıklarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan veriler anket yardımıyla toplanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışma sonucunda

internet bankacılığı ürünlerinin artmasının Kenya'daki ticari bankaların finansal performanslarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Shahabi ve Faezy Razi (2019) yapmış oldukları çalışmalarında elektronik bankacılık uygulamalarının bankaların karlılığına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada elektronik bankacılığı temsilen internet bankacılığı, telefon bankacılığı, ATM ve POS sayısı gibi değişkenler kullanılmıştır. Çalışmada yapay sinir ağları ve sistem dinamiği yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elektronik bankacılığın yaygınlaşmasının bankaların maliyetlerini azaltacağı ve zamanla karlılıkta önemli ölçüde artış olacağına yönelik bulgular elde edilmiştir.

Jimoh (2019) yapmış olduğu araştırmasında elektronik bankacılığın Nijerya'daki bankaların karlılığına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Elektronik bankacılığını temsilen internet bankacılık, mobil bankacılık, ATM ve POS cihazı gibi değişkenler kullanılmıştır. 2006-2015 dönemlerine ait verilerin kullanıldığı araştırmada regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda mobil bankacılık ile karlılık arasında ve ATM sayısı ile karlılık arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Buna ek olarak POS sayısı ile karlılık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken internet bankacılığı ile karlılık arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Chindudzi vd. (2020) yapmış oldukları çalışmalarında dijital bankacılığın Zimbabwe'deki ticari bankaların finansal performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Zimbabwe'deki ticari bankaların 40 şubesinin 2013-2017 dönemlerine ait verileri kullanılmıştır. Dijital bankacılık değişkenleri olarak çevrimiçi müşteri mevduatı, çevrimiçi bankacılık işlemleri, internet ücret ve komisyonları ve internet bankacılığı harcamaları kullanılırken ve finansal performansı temsilen aktif karlılık oranı (ROA) kullanılmıştır. Çalışmada panel regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda dijital bankacılık uygulamalarının artmasının Zimbabwe'deki ticari bankaların performansına olumlu katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

Udobi-Owoloja vd. (2020) yapmış oldukları çalışmalarında dijital bankacılık uygulamalarının Nijerya'daki bankaların karlılığı üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada veriler anket yoluyla toplanırken elde edilen veriler regresyon ve korelasyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışma sonucunda dijital bankacılığın Nijerya'daki bankaların karlılığı üzerinde olumlu ve önemli bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Demirel ve Ulusoy (2021) yapmış oldukları çalışmalarında bankacılık sektöründe dijital dönüşümün istihdam üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 2006-2020 yılları arasında üçer aylık veriler kullanılarak dijital bankacılık uygulamalarının banka personel sayısı ve şube sayısı üzerindeki etkisi regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışma sonucunda dijital bankacılık uygulamalarının bankaların çalışan sayısını ve şube sayısını arttırdığı tespit edilmiştir.

İslamoğlu ve Bayrak (2022) yapmış oldukları çalışmalarında dijital bankacılık hizmetlerinin bankaların finansal performansları üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 2006-2020 dönemlerini kapsayan veriler regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışma sonucunda dijital bankacılık hizmetlerinin bankaların performanslarını pozitif etkilediği tespit edilmiştir.

Ghose ve Maji (2022) yapmış oldukları çalışmalarında internet bankacılığının bankaların karlılığına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Hindistan'da faaliyet gösteren 67 ticari bankanın 2011-2020 dönemlerine ait verileri GMM modeli yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışmada karlılığı temsilen aktif karlılık ve özkaynak karlılığı oranları kullanılırken çalışma sonucunda internet bankacılığının bankaların karlılığını arttırdığı tespit edilmiştir.

Chukwu ve Molokwu (2022) yapmış oldukları çalışmalarında dijital bankacılığın 2010-2019 yılları arasında Nijerya'da faaliyet gösteren ticari bankaların performanslarına etkisini incelememişlerdir. Araştırmada dijital bankacılık ürünlerinin bankaların karlılığına etkisi ARDL yöntemi yardımıyla incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda dijital bankacılığın Nijerya'daki ticari bankaların performansı üzerinde olumlu ve önemsiz bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Atukalp (2023) yapmış olduğu çalışmada Covid-19'un dijital bankacılık uygulamalarına etkisini incelemiştir. Çalışmada Mart 2017 dönemi ile Aralık 2022 dönemlerine ait üçer aylık veriler Man Whitney U testi yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda covid-19'un dijital bankacılık uygulamalarında farklılıklar meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Deniz (2023) yapmış olduğu çalışmada dijital bankacılık hizmetlerinin banka performansına etkisini araştırmıştır. Dijital bankacılık uygulamalarını temsilen internet bankacılığı ve mobil bankacılık değişkenleri kullanılmıştır. Araştırmada Türk bankacılık sektörüne ait 2011-2022 dönemlerine ait veriler çoklu regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir. Çalışma sonucunda dijital bankacılık hizmetlerin bankaların performansı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Lazuardi vd. (2023) yapmış oldukları çalışmalarında 2013-2021 dönemlerinde Endonezya'daki dijital bankacılık uygulamalarının bankaların karlılığına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada panel regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmada mobil bankacılık ve internet bankacılığı dijital bankacılığı temsilen seçilirken, aktif karlılık (ROA) oranı ise karlılık göstergesi olarak seçilmiştir. Çalışma sonucunda dijital bankacılık uygulamalarının bankaların karlılığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Huang (2023) yapmış olduğu araştırmasında dijital dönüşümün ticari bankaların karlılığı üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemişlerdir. Bu çalışma, 2012'den 2021'e kadar Çin borsasında işlem gören 16 ticari bankanın verilerini kullanarak sabit etkili bir regresyon modeli geliştirerek dijital dönüşümün ticari bankaların karlılığını nasıl etkilediğini incelemektedir. Ayrıca araştırmada farklı ticari banka türlerinin dijital dönüşümünün karlılık üzerindeki etkisinin farklılığını araştırmak için heterojenlik analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçları dijital dönüşümün ticari bankaların karlılığını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Devlete ait büyük ticari bankaların dijital dönüşümü karlılıklarını önemli ölçüde artıramazken, anonim şirket yapısında olan ticari bankaların ve yerli ticari bankaların dijital dönüşümünün bankaların karlılıklarını önemli ölçüde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Nguyen vd. (2023) yapmış oldukları çalışmalarında Vietnam bankaları arasında dijitalleşmenin banka karlılığı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada 2010-2021 döneminde Vietnam'daki 32 bankadan elde edilen veriler panel regresyon analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma dijitalleşmenin banka karlılığı üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Araştırma sonucunda devlet mülkiyet yüzdesi yüksek olan küçük bankalar ve bankalar, emsallerine göre daha düşük karlılık elde yaşadıkları tespit edilmiştir. Dijitalleşmenin bankaların karlılığını artırmaya yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tanha vd. (2024) yapmış oldukları çalışmalarında bankacılık sektörünün karlılığı ile Bangladeş'te nakitsiz bankacılığın benimsenmesi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada karlılığı temsilen ROA ve ROE oranları kullanılırken nakitsiz bankacılığı temsilen mobil bankacılık, banka kartları, ATM ve internet bankacılık işlem hacimleri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi kullanılarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda internet bankacılığının özkaynak karlılığı (ROE) üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, ATM ve banka kartlarının ise ROE üzerinde olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, mobil bankacılık ve internet bankacılığının varlık getirisi (ROA) üzerinde olumlu bir etkisi olduğu buna karşın banka kartlarının ROA üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde bankacılık sektöründe meydana gelen dijital dönüşümün ve dijitalleşmenin bankaların karlılığına etkisinin incelendiği görülmüştür. Buna ek olarak çalışmalarda elde edilen sonuçlara bakıldığında dijitalleşmede meydana gelen artışın bankaların karlılığını artırdığı gözlemlenmiştir. Ulaşılan kaynaklar çerçevesinde ilgili konuda uluslararası çalışmalarda sıklıkla ampirik çalışmalara rastlanırken, ulusal literatürde konuyla ilgili ampirik çalışmalar yetersiz seviyededir. Bu bağlamda bu araştırmanın ulusal literatürü zenginleştireceği ve araştırmacılara fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Araştırma dijital bankacılık uygulamalarının bankaların karlılığına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda ilişkiyi ölçmek için iki farklı model bağlamında regresyon analizi kullanılmıştır. Dijital bankacılığı temsil eden bir endeks olmaması sebebiyle Temel Bileşen Analizi (PCA) analizi yardımıyla yeni bir endeks oluşturulmuştur.

Bu bölümde çalışmanın modeline ve çalışmada kullanılan hipotezlere yer verilmiştir.

$$\text{Model 1: } ROA_t = \alpha + \beta_1 PCA_t + \beta_2 Faiz_t + \epsilon_t \quad (1)$$

Eşitlik 1'de gösterilen modelde

ROA = Aktif Karlılık

α = Sabit Terim

β_1 = PCA Katsayısı

PCA = Dijital Bankacılık Temsili Değişkeni

β_2 = Faiz Katsayısı

Faiz= Faiz oranı

ϵ = Hata Terimini ifade etmektedir.

$$\text{Model 2: } ROE_t = \alpha + \beta_1 PCA_t + \beta_2 Faiz_t + \epsilon_t \quad (2)$$

Eşitlik 2’de gösterilen modelde

ROE = Özkaynak Karlılığı

α = Sabit Terim

β_1 = PCA Katsayısı

PCA = Dijital Bankacılık Temsili Değişkeni

β_2 = Faiz Oranı Katsayısını ifade etmektedir.

Faiz= Faiz oranı

ϵ = Hata Terimi

Yukarıda ifade edilen modeller çerçevesinde bu çalışmada aşağıdaki hipotezler test edilmiştir.

H₀: Dijital bankacılık uygulamaları ve bankacılık sektörünün karlılığı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H₁: Dijital bankacılık uygulamaları ve bankacılık sektörünün karlılığı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmada dijital bankacılık uygulamalarının Türk Bankacılık Sektöründeki bankaların karlılığına etkisi incelenmiştir. Sektör seviyesindeki veriler 2010 ve 2022 yıllarından oluşan 13 dönemi kapsamaktadır. Özkaynak karlılığı (ROE) ve Aktif karlılığı (ROA) bağımlı değişken olarak belirlenirken, ATM sayısı, POS cihazı sayısı, mevduat hesap adedi ve üye işyeri sayısı dijital bankacılık göstergeleri olarak kullanılmıştır.

3.3. Veri Seti

Çalışmada bankacılık sektörünün 2010-2022 dönemlerinden oluşan 13 yıllık veri seti kullanılmıştır. Kullanılan veri setinde Aktif karlılık (ROA), Özkaynak karlılığı (ROE), ATM sayısı, POS cihazı sayısı, mevduat hesap adedi ve üye işyeri sayısı verileri Türkiye Bankalar Birliğinin web sitesinden (www.tbb.org.tr) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler Vekya (2017); Shahabi ve Faezy Razi (2019); Jimoh (2019); Deniz (2023); Lazuardi vd. (2023) ve Tanha vd. (2024) kullanılarak elde edilmiştir. Karlılık değişkenleri olarak ROA ve ROE oranı literatürde sıklıkla kullanılırken dijital bankacılık değişkenleri de literatürde kullanılan çalışmalardan yararlanılarak derlenmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Çalışmada veriler regresyon analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışmada bağımsız değişken olarak belirlenen dijital bankacılık verileri Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis) yardımıyla tek bir değişken haline getirilmiştir. Temel bileşen analizi ile ilgili detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

3.4.1. PCA Analizi

Temel bileşen analizinin (PCA) temel fikri, çok sayıda birbiriyle ilişkili değişkenden oluşan bir veri kümesinin boyutluluğunu azaltırken, veri kümesinde mevcut varyasyonu mümkün olduğu kadar korumaktır. Bu, ilişkisiz olan ve ilk birkaçının tüm orijinal değişkenlerde mevcut olan varyasyonun çoğunu koruyacak şekilde sıralanan temel bileşenler (PC’ler) olan yeni bir değişkenler dizisine dönüştürülmesiyle elde edilir (Mishra vd. 2017: 60-61)

Temel bileşen analizi, çok değişkenli veri analizinin en eski ve en iyi bilinen tekniğidir. İlk olarak Pearson (1901) tarafından ortaya atıldı. Kullanılan yöntem daha sonra Hotelling (1933) tarafından geliştirilmiştir. Temel Bileşen Analizi (PCA), muhtemel ilişkili bir dizi değişkeni temel bileşenler adı verilen daha az sayıda değişkene dönüştürmek için karmaşık temel matematiksel ilkeleri kullanan bir tekniğin genel adıdır. PCA çok değişkenli veri analizi temeline dayanmaktadır. Temel bileşen analizinin temel fikri, veri kümesinde bulunan varyasyonu mümkün olduğunca korurken, çok sayıda birbiriyle ilişkili değişkenin bulunduğu bir veri kümesinin boyutsallığını azaltmaktır. Bu azalma, birbiriyle ilişkili olmayan ve ilk birkaçının tüm orijinal değişkenlerde bulunan varyasyonun çoğunu muhafaza etmesi için sıralanan temel bileşenler olan yeni bir değişken kümesine dönüştürülerek elde edilir.

PCA (Principal Component Analysis), veri setlerindeki boyutluluğu azaltmak için kullanılan güçlü bir yöntemdir. PCA'nın amacı yüksek boyutlu veriyi daha düşük boyutlu bir uzaya projekte ederek verideki en önemli bilgileri koruyarak daha sade ve anlaşılır bir yapıya dönüştürmektir. Aşağıda PCA'nın temel adımları, avantajları ve dezavantajları hakkında bilgilere yer verilmiştir.

PCA'nın Temel Adımları

1. **Veri Standardizasyonu:** PCA uygulamadan önce veriler genellikle standardize edilir, yani her bir özelliğin ortalaması çıkarılıp standart sapmaya bölünerek aynı ölçeğe getirilir (Jolliffe, 2002).
2. **Kovaryans Matrisi Oluşturma:** Standardize edilmiş verilerin kovaryans matrisi hesaplanır. Kovaryans matrisi, verilerin birbirleriyle olan ilişkisinin derecesini gösterir (Jolliffe, 2002).
3. **Özdeğerler ve Özvektörler:** Kovaryans matrisinin özdeğerleri ve bu özdeğerlere karşılık gelen özvektörler hesaplanır. Özvektörler, yeni özelliklerin yönlerini, özdeğerler ise bu yönlerin önemini temsil eder (Abdi & Williams, 2010).
4. **Özvektörlerin Sıralanması:** Özdeğerlerin büyüklüğüne göre özvektörler sıralanır. En büyük özdeğere sahip olan özvektör, en fazla varyansı açıklayan bileşendir (Jolliffe & Cadima, 2016).
5. **Yeni Veri Seti Oluşturma:** Veriler, seçilen birkaç özvektör doğrultusunda projekte edilerek yeni düşük boyutlu veri seti oluşturulur (Jolliffe, 2002).

PCA'nın Kullanım Alanları

- ✓ Boyutluluk Azaltma: Yüksek boyutlu verilerde hesaplama maliyetini ve modelin karmaşıklığını azaltmak için kullanılır (Abdi & Williams, 2010).
- ✓ Görselleştirme: Veri setini 2 veya 3 boyuta indirerek görselleştirme sağlamak için kullanılır (Jolliffe, 2002).
- ✓ Gürültü Azaltma: Verideki gürültüyü azaltarak temel yapıyı ortaya çıkarmak için kullanılır (Jolliffe & Cadima, 2016).

PCA'nın Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları:

- ✓ Boyutluluğu azaltarak model performansını artırabilir.
- ✓ Verideki önemli yapıları ortaya çıkarır.
- ✓ Gürültüyü azaltır (Jolliffe, 2002).

Dezavantajları:

- ✓ Lineer ilişkileri yakalar, nonlineer ilişkileri göz ardı edebilir.
- ✓ Orijinal özelliklerin anlamını kaybetme riski vardır (Abdi & Williams, 2010).
- ✓ Özelliklerin standardizasyonu gerektirir, bu da veri ön işleme sürecini karmaşık hale getirebilir (Jolliffe & Cadima, 2016).

Bu çalışmada da ATM sayısı, POS cihazı sayısı, mevduat hesap adedi ve üye işyeri sayısı değişkenleri PCA analizi yardımıyla tek bir değişken haline getirilmiş ve "PCA" olarak modele eklenmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde yapılan regresyon ve PCA analizi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Tablo 1'de araştırmada kullanılan değişkenlerle ilgili tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Çalışmada 13 yıllık veri seti gözlem sayısı olarak kullanılmış ve karlılığı temsilen aktif karlılığı (ROA) ve özkaynak karlılığı (ROE) oranları

kullanılmıştır. ROA oranının ortalaması 1.55 iken ROE oranının ortalaması 13.57 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada kullanılan bankacılık sektörü dijitalleşme göstergesi ATM sayısı, mevduat hesap adedi, üye işyeri sayısı ve POS cihazı sayısı görülmektedir. Türkiye’de incelenen 13 yıllık dönem itibarıyla ortalama 41392 ATM, 61209 mevduat hesap adedi, 29271 üye işyeri sayısı ve 28726 POS cihazı sayısı olduğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan kontrol değişkeni olarak faiz oranı kullanılmış ve bu oranın incelenen 13 dönemin ortalamasının %17.95 olduğu tespit edilmiştir. Faiz oranının en düşük %13 en fazla ise %27 olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ROA	13	1.55	0.6972	0.9	3.72
ROE	13	13.57	8.7145	4.1	40.19
ATM	13	41392.46	7008.135	26692	46998
MHA	13	61209	103749.2	13167	302193
ÜİS	13	2927147	1174512	1698512	5800936
POS	13	2872675	872289.4	2102585	5048717
FAİZ ORANI	13	17.95	4.595756	13.35667	27.04083

Tablo 2’de Dijital bankacılık endeksi oluşturmaya yönelik yapılan PCA analizi sonuçlarına yer verilmiştir. PCA’nın yöntemini kullanmanın iki temel avantajı vardır. İlk olarak kullanılan değişkenler arasında yüksek korelasyon vardır ve bu da çoklu bağlantı sorununa neden olmaktadır. PCA analizi bu problemin giderilmesine yardımcı olur. İkinci olarak, dijital bankacılığı ölçme ile ilgili bir fikir birliği yoktur. Sonuç olarak özet bir göstergenin kullanılması tek bir değişkenin kullanılmasından daha iyi sonuç vermektedir (Samargandi vd. 2015: 70). Tabloda 2’de her bir bileşen (principal component) için özdeğerler (eigenvalues), özdeğer farkları (differences), orantılar (proportions) ve kümülatif varyans (cumulative variance) yer almaktadır.

Özdeğerler, her bir bileşenin verinin toplam varyansına ne kadar katkıda bulunduğunu gösterir. Yüksek özdeğere sahip bileşenler, verinin daha fazla varyansını açıklar ve daha önemlidir. Fark sütunu, her bir bileşenin özdeğeri ile bir sonraki bileşenin özdeğeri arasındaki farkı gösterir. Bu, bileşenler arasındaki önemi karşılaştırmamıza yardımcı olabilir. Orantı sütunu, her bir bileşenin verinin toplam varyansına ne kadar katkıda bulunduğunu yüzdelik olarak gösterir. Bu, bileşenin ne kadar bilgi içerdiğini anlamamıza yardımcı olur. Kümülatif varyans, her bir bileşenin katkıda bulunduğu varyansın kümülatif toplamını gösterir. Bu kaç bileşenle verinin ne kadarını açıkladığımızı anlamamıza yardımcı olur.

Tablo 2. Dijitalleşme Endeksine Yönelik PCA Analizi Sonuçları

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3.15861	2.40074	0.7897	0.7897
Comp2	0.757868	0.681627	0.1895	0.9791
Comp3	0.0762416	0.0689605	0.0191	0.9982
Comp4	0.00728112		0.0018	1.0000

Tablo 2’de ifade edilen;

Comp1: İlk bileşen (Comp1) toplam varyansın %78.97’sini açıklamaktadır. Bu verideki en önemli bileşen olup verinin büyük bir kısmını temsil etmektedir.

Comp2: İkinci bileşen (Comp2), toplam varyansın %18.95'sini açıklamaktadır. Bu bileşen verideki ek bilgiyi temsil eder ve Comp1 ile toplam varyansın %97.91'ini açıklamaktadır. Bu da ilk iki bileşenin verinin büyük bir kısmını açıkladığını göstermektedir.

Comp3: Üçüncü bileşen (Comp3), toplam varyansın yalnızca %1.91'sini açıklamaktadır. Bu bileşenin katkısı oldukça düşük olup, Comp1 ve Comp2'ye kıyasla daha az bilgi içermektedir.

Comp4: Dördüncü bileşen (Comp4), toplam varyansın yalnızca %0.18'sini açıklamaktadır. Bu bileşenin katkısı oldukça önemsizdir.

Sonuç olarak ilk bileşen (Comp1), veri setindeki varyansın büyük kısmını (%78.97) açıklamaktadır. Bu da onun verinin ana yapısını temsil ettiğini göstermektedir. İkinci bileşen (Comp2) ek olarak %18.95'lik bir varyans açıklıyor, bu da onun da önemli olduğunu göstermektedir. İlk iki bileşen birlikte toplam varyansın %97.91'ini açıklamaktadır. Bu da bu iki bileşenin verinin büyük kısmını temsil ettiğini göstermektedir. Üçüncü bileşen (Comp3) ve dördüncü bileşen (Comp4) ise çok az varyans açıklamaktadır (%1.91 ve %0.18). Bu da onların verideki bilgiye çok az katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlar PCA analizinde genellikle sadece ilk birkaç bileşenin önemli olduğunu ve diğer bileşenlerin veriye fazla katkısı olmadığını göstermektedir. Bu durumda Comp1 ve Comp2 bileşenleri, verinin büyük bir kısmını temsil etmekte ve veri setinin boyutluluğunu etkili bir şekilde azaltmak için yeterli olmaktadır. Bu noktadan hareketle yeni değişken belirlenirken özdeğer oranı kaç bileşende 1'den büyükse o kadar yeni değişken tanımlanmaktadır. Bu çalışmada özdeğerin 1'den büyük olduğu tek bir bileşen olduğu için sadece "PCA" adında yeni bir değişken tanımlanmıştır. Tanımlanan bu yeni değişken dijital bankacılık uygulamalarını temsil etmektedir. Bu değişkenle yapılan regresyon analizi sonuçları tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3'te yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Tablo 3'te gösterilen model 1'de bağımlı değişken olarak ROA kullanılırken bağımsız değişken ve kontrol değişkeni olarak sırasıyla PCA ve faiz oranı kullanılmıştır. Yapılan regresyon analizi sonucunda dijital bankacılık uygulamaları ile aktif karlılık arasında %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Aynı şekilde kontrol değişkeni olan faiz oranı ile bağımlı değişken arasında da %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bağlamda H_0 hipotezi reddedilip H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani Dijital bankacılık uygulamaları ile bankacılık sektörünün aktif karlılığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken (ROA-ROE)	Model 1 (ROA)	Model 2 (ROE)
PCA	0.161** (0.0228)	3.107** (0.033)
Faiz Oranı	0.045** (0.0375)	0.407 (0.422)

** %5 anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Model 2'de bağımlı değişken olarak ROE (Özkaynak karlılığı) kullanılırken bağımsız değişken olarak dijital bankacılık uygulamalarını temsilen PCA değişkeni ve kontrol değişkeni olarak ise faiz oranı kullanılmıştır. Yapılan regresyon analizi sonucunda dijital bankacılık uygulamaları ile özkaynak karlılığı arasında %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bağlamda H_0 hipotezi reddedilip H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani Dijital bankacılık uygulamaları ve bankacılık sektörünün özkaynak karlılığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol değişkeni ile bağımlı değişken arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Yapılan analiz sonucu genel olarak değerlendirildiğinde PCA, hem Model 1 (ROA) hem de Model 2 (ROE) üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum da PCA ile elde edilen bileşenlerin bankaların finansal performans göstergeleri üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Faiz oranı ise Model 1'de (ROA) pozitif ve anlamlı bir etkiye sahipken, Model 2'de (ROE) istatistiksel olarak

anlamli bir etkisi tespit edilememiştir. Bu bağlamda faiz oranlarının etkisinin modele ve bağımlı değişkene bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, PCA'nın finansal performans göstergeleri üzerinde anlamli ve pozitif bir etkisinin olduğu, faiz oranının ise bazı modellerde anlamli olduğu ancak bazı modellerde etkisinin belirgin olmadığı söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada dijital bankacılık uygulamalarının Türk Bankacılık Sektöründeki bankaların karlılığı üzerine etkisi incelenmiştir. Sektör seviyesindeki veriler 2010 - 2022 yıllarından oluşan 13 dönemi kapsamaktadır. Özkaynak karlılığı (ROE) ve Aktif karlılığı (ROA) bağımlı değişken olarak belirlenirken, ATM sayısı, POS cihazı sayısı, mevduat hesap adedi ve üye işyeri sayısı dijital bankacılık göstergeleri olarak kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda kurulan modellerde dijital bankacılık uygulamaları ile bankacılık sektörünün karlılığı arasında istatistiksel olarak anlamli bir ilişki tespit edilmiştir.

Bu çalışma, Türk bankacılık sektöründe dijital bankacılık uygulamalarının kârlılık üzerindeki etkisini kapsamlı bir şekilde analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlar, dijital bankacılık göstergeleri ile kârlılık arasındaki anlamli ilişkiyi somut şekilde aşağıdaki başlıklarla açıklayabilir:

1. ATM ve POS Cihazlarının Etkisi

ATM Sayısı: ATM'ler, müşterilere 7/24 hizmet sunarak bankaların işlem maliyetlerini düşürmekte ve müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Örneğin, müşterilerin şubeye gitmeden işlemlerini ATM üzerinden gerçekleştirmesi, personel masraflarını azaltmakta ve işlem hızını artırarak daha fazla işlem yapılmasını sağlamaktadır. Bu durum, dolaylı olarak kârlılığı artırmaktadır.

POS Cihazı Sayısı: POS cihazlarının yaygınlaşması, özellikle ticari müşterilere kolaylık sağlamakta ve bankaların komisyon gelirlerini artırmaktadır. Daha fazla POS cihazına sahip olmak, hem müşterilerden hem de üye iş yerlerinden işlem başına gelir elde edilmesini desteklemektedir.

2. Mevduat Hesap Adedi ve Müşteri Tabanının Genişlemesi

Mevduat hesaplarının sayısındaki artış, bankaların daha geniş bir müşteri kitlesine ulaştığını ve daha fazla mevduat topladığını göstermektedir. Bu durum, bankaların likidite pozisyonunu güçlendirirken, aynı zamanda kredi verme kapasitesini artırmakta ve faiz gelirlerini yükseltmektedir.

3. Üye İş Yeri Sayısı ve İşlem Hacmi

Üye iş yeri sayısındaki artış, dijital ödeme altyapısının genişlemesi anlamına gelmektedir. Üye iş yerlerinden elde edilen işlem hacmi artışı, bankaların POS cihazlarından ve dijital ödeme sistemlerinden elde ettiği komisyon gelirlerini önemli ölçüde artırmaktadır. Örneğin, e-ticaret ve fiziksel mağazalarda yapılan işlemlerden alınan komisyonlar, bankaların gelirlerine doğrudan katkı sağlar.

4. Özkaynak Karlılığı (ROE) ve Aktif Karlılığı (ROA) Üzerine Etkisi

ROE: Dijital bankacılık yatırımları, özkaynakların daha etkin kullanımını teşvik ederek, özkaynak getirisi oranını artırmaktadır. Bu, bankaların yatırımcılar için daha cazip hale gelmesine yardımcı olur.

ROA: Dijitalleşme, aktiflerin daha verimli kullanılmasını sağlamakta, maliyetleri düşürmekte ve varlıkların gelir yaratma potansiyelini artırmaktadır. Örneğin, bir bankanın daha az fiziksel şube ile daha fazla müşteri işlemi gerçekleştirmesi, varlıkların etkin kullanımıyla kârlılığa olumlu yansır.

5. Dijitalleşmenin Rekabet Üzerindeki Etkisi

Dijital bankacılık uygulamalarına yapılan yatırımlar, bankaların rekabet avantajı kazanmasını sağlar. Örneğin, müşterilere sunulan hızlı ve kolay erişilebilir dijital hizmetler, diğer bankalardan müşteri çekme olasılığını artırabilir. Bu da bankaların piyasa paylarını büyüterek gelirlerini artırır.

Çalışma kapsamında yapılan regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde dijital bankacılık uygulamalarının bankacılık sektörünün karlılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar literatürde yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçları

destekler niteliktedir. Bu çalışmalara Peter ve Steven (2016); Njoroge ve Mugambi (2018); Owoloja vd. (2020); Lazuardi vd. (2023); Deniz (2023) ve Chindudzi vd. (2020) örnek olarak verilebilir.

Bu çalışma bankacılık sektöründe dijitalleşmenin karlılığa etkisini 13 yıllık verilerle incelemektedir. Veri setinin 13 yıl ile sınırlı olması ve dijital bankacılık uygulamaları ile ilgili veriler çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. Çalışmanın incelenen dönem sayısı ve sektör itibarıyla geliştirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca farklı yöntem ve tekniklerle de dijitalleşmenin karlılığa etkisi analiz edilebilir. Bankaların dijitalleşme yatırımlarına yönelik aşağıdaki öneriler sunulabilir:

Dijital Altyapıya Yatırım: Bankalar, ATM ve POS cihazları gibi dijital altyapıya yatırım yapmaya devam etmeli, aynı zamanda mobil ve internet bankacılığı hizmetlerini geliştirmelidir.

Dijital Ödeme Sistemlerine Entegrasyon: Dijital ödeme sistemleri ile üye iş yeri ağını genişletmek, bankaların komisyon gelirlerini artıracaktır.

Müşteri Odaklı Yaklaşım: Müşteri deneyimini iyileştirmek için yapay zeka tabanlı chatbotlar, kişiselleştirilmiş hizmetler ve kullanıcı dostu arayüzlere yatırım yapılmalıdır.

Bu bulgular dijital bankacılığın sadece bir operasyonel kolaylık değil, aynı zamanda kârlılığı artıran stratejik bir araç olduğunu açıkça göstermektedir. Bankaların bu yöndeki yatırımlarını artırması, hem kısa vadeli finansal kazançlar hem de uzun vadeli rekabet gücü açısından kritik öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

- Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 433-459.
- Atukalp, M. E. (2023). Dijital Bankacılık Uygulamalarına Covid-19'un Etkisi. *Maliye ve Finans Yazıları*, (120), 155-174.
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (2024). Türk Bankacılık Sektörü Temel Göstergeleri, <https://www.bddk.org.tr/Veri/EkGetir/8?ekId=243> (Erişim Tarihi: 28 Temmuz 2024).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2022). Türkiye'de Dijital Dönüşüm ve Dijital Okuryazarlık, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/tu-rkiyede-dijital-do-nu-s-u-m-ve-dijital-okuryazarlik.pdf> (Erişim Tarihi: 28 Temmuz 2024).
- Chindudzi, G., Maradze, T., & Nyoni, T. (2020). The impact of digital banking on the performance of commercial banks in Zimbabwe. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 6 (6), 1190-1219.
- Chukwu, K. O., & Molokwu, S. R. (2022). Effects of digital banking on the performance of commercial banks in Nigeria 2010-2019. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 5(2), 133-148.
- Demirel, S. ve Ulusoy, A. (2021). Bankacılık sektöründe dijital dönüşümün istihdam üzerine etkisi. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 10(27), 256-267.
- Deniz, F. (2023). Dijital Bankacılık Hizmetlerinin Banka Performansına Etkisi. *Third Sector Social Economic Review*, 58(3), 2654-2669.
- Eze, G. P., & Egoro, S. (2016). Electronic banking and profitability of commercial banks in Nigeria. *Journal of Finance and Economic Research*, 3(1), 202-222.
- Ghose, B., & Maji, S. G. (2022). Internet banking intensity and bank profitability: evidence from emerging Indian economy. *Managerial Finance*, 48(11), 1607-1626.
- Huang, Z. (2023). Research on the impact of digital transformation of commercial banks on profitability. In SHS Web of Conferences (Vol. 163, p. 02015). EDP Sciences.
- Hotelling H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *J Educ Psychol*. 25: 417-441.
- İnternet Araştırmaları Koordinatörlüğü. (2023). Türkiye Dijital 2023 “Türkiye’nin Nüfus, İnternet, Sosyal Medya, Mobil, E-Ticaret ve Dijital Pazarlama Göstergeleri”, <https://www.guvenliweb.org.tr/dosya/HQTLP.pdf> (Erişim Tarihi: 31 Temmuz 2024).

- İslamoğlu, M., & Bayraklı, M. (2022). Dijital Bankacılık Hizmetlerinin Bankacılık Sektörünün Finansal Performansına Etkileri. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 403-416.
- Jimoh, A. (2019). Effect of electronic banking on the profitability of deposit money banks in Nigeria. *Journal of advances in Education and philosophy*, 1(1).
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis* (2nd ed.). Springer Series in Statistics. Springer-Verlag, New York.
- Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202.
- Lazuardi, J., Muktiyanto, A., & Budiyaniti, H. (2023). Analysis of the Influence of Digital Banks on Bank Profitability. *Jurnal Ilmu Keuangan Dan Perbankan (JIKA)*, 12(2), 171-180.
- Mishra, S., Sarkar, U., Taraphder, S., Datta, S., Swain, D., & Saikhom, R. et al. (2017). Multivariate Statistical Data Analysis- Principal Component Analysis (PCA). *International Journal of Livestock Research*, 7(5), 60-78. <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170415115235>
- Njoroge, M. N. & Mugambi, F. (2018). Effect of electronic banking on financial performance in Kenyan commercial banks: Case of Equity bank in its Nairobi Central Business District branches, Kenya. *International Academic Journal of Economics and Finance*, 3(2), 197-215
- Nguyen, Q.T.T., Ho, L.T.H. and Nguyen, D.T. (2023), "Digitalization and bank profitability: evidence from an emerging country", *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 41 No. 7, pp. 1847-1871. <https://doi.org/10.1108/IJBM-03-2023-0156>
- Pearson K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philos Mag A*. 6: 559-572.
- Peter, E. G., & Steven, E. (2016). Electronic Banking and Profitability of Commercial Banks in Nigeria. *Journal of Finance and Economic Research*, 202-222.
- Samargandi, N., Fidrmuc, J., & Ghosh, S. (2015). Is The Relationship Between Financial Development And Economic Growth Monotonic? Evidence From A Sample of Middle-Income Countries. *World development*, 68, 66-81.
- Shahabi, V., & Faezy Razi, F. (2019). Modeling the effect of electronic banking expansion on profitability using neural networks and system dynamics approach. *Qualitative Research in Financial Markets*, 11(2), 197-210.
- Tanha, M., Alam, M. K., Mahmud, S., Hossain, S., Alam, M., & Sabahel, M. A. (2024). The correlation of cashless banking and profitability in the banking industry in Bangladesh. *Annals of Management and Organization Research*, 5(3), 175-188. Retrieved from <https://goodwoodpub.com/index.php/amor/article/view/1864>
- Türkiye Bankalar Birliği (2023). Bankalarımız kitabı 2023, https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/ekler/4326/Bankalarimiz_2023.pdf (Erişim Tarihi: 31 Temmuz 2024).
- Türkiye Bankalar Birliği (2024) https://verisistemi.tbb.org.tr/index.php?/tbb/report_bolgeler (Erişim Tarihi: 31Temmuz 2024).
- Udobi-Owoloja, P. I., Akhigbe, B. E., Ubi, A. E., Gbajumo-Sheriff, M. A., & Umoru, B. (2020). Digital banking and bank profitability in Nigeria. *Nigerian Journal of Management Studies*, 20(2), 24-34.
- Vekya, J. M. (2017). Impact Of Electronic Banking on The Profitability of Commercial Banks In Kenya. *Journal of Technology and Systems*, 1(1), 18-39.