



Financial Performance Analysis of Private and Public Deposit Banks: PCA, Regression and Kruskal-Wallis H-Test Approaches

Murat Kurtlar^{1,a,*}

¹ Management Information Systems, Erdemli School of Applied Technology and Management, Mersin University, Mersin, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 10/07/2024

Accepted: 09/09/2024

JEL Codes: M40, M49

ABSTRACT

This study aims to analyze and compare the financial performances of private and public deposit banks in Türkiye and Germany. In the study's analysis, the independent variables include interest expenses, interest income, non-interest expenses, and non-interest income, whereas the dependent variables are return on assets and return on equity. Since it is the first study in the literature where these four independent variables are used together, it makes a significant contribution to the literature. Principal Component Analysis (PCA) was applied to solve the issues related to high correlation among the independent variables and to identify the most significant components affecting performance. A multiple linear regression was used to model the relationships between independent variables (PCA components) and dependent variables (return on assets and return on equity). Kruskal-Wallis H-test was applied to analyze the differences between the groups and it has determined that there have significant differences in financial performance metrics. As a result, significant differences have been identified in the financial performances of private and public deposit banks in Türkiye and Germany. The mean square error value of the regression model, 0.00138, shows the reliability of the predictions. Compared to the banks in Türkiye used in the data set, the financial indicators of banks in Germany differ more clearly. The regression analysis conducted for banks in Türkiye indicates that return on assets has a negative relationship with PCA1 and a positive relationship with PCA2. Return on equity, on the other hand, exhibits a negative relationship with PCA1 and PCA2 components. In the analysis conducted for banks in Germany, a weaker relationship has been found between return on assets and return on equity and PCA components.

Keywords: Financial Performance Analysis, Principal Component Analysis, Regression Analysis

Özel ve Kamu Sermayeli Mevduat Bankalarının Finansal Performans Analizi: PCA, Regresyon ve Kruskal-Wallis H-Testi Yaklaşımları

Süreç

Geliş: 10/07/2024

Kabul: 09/09/2024

Jel Kodları: M40, M49

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye ve Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını analiz etmeyi ve karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın analizinde bağımsız değişkenler olarak faiz giderleri, faiz gelirleri, faiz dışı giderler, faiz dışı gelirler; bağımlı değişkenler olarak da aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı kullanılmıştır. Bu dört bağımsız değişkenin bir arada kullanıldığı literatürdeki ilk çalışma olmasından dolayı literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır. Bağımsız değişkenler arasındaki yüksek korelasyon problemini çözmek ve performansı etkileyen en önemli bileşenleri belirlemek için Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis-PCA) uygulanmıştır. Bağımsız değişkenler (PCA bileşenleri) ile bağımlı değişkenler (aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı) arasındaki ilişkileri modellemek için çoklu doğrusal regresyon modeli kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkları analiz etmek için de Kruskal-Wallis H-testi uygulanmış ve finansal performans metriklerinde anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye ve Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Regresyon modelinin ortalama kare hata değeri olan 0,00138, yapılan tahminlerin güvenilirliğini göstermektedir. Veri setinde kullanılan Türkiye'deki bankalara kıyasla, Almanya'daki bankaların finansal göstergeleri daha belirgin bir şekilde farklılaşmaktadır. Türkiye'deki bankalar için gerçekleştirilen regresyon analizi, aktif karlılığının PCA1 ile negatif, PCA2 ile pozitif yönlü bir ilişki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özkaynak karlılığı ise PCA1 ve PCA2 bileşenleri ile negatif bir ilişki sergilemektedir. Almanya'daki bankalar için yapılan analizde ise aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı ile PCA bileşenleri arasında daha zayıf bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans Analizi, Temel Bileşen Analizi, Regresyon Analizi

License



This work is licensed under
Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
License International License

^a muratkurtlar@mersin.edu.tr

[0000-0002-3266-275X](https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1513719)

How to Cite: Kurtlar M (2024) Financial Performance Analysis of Private and Public Deposit Banks: PCA, Regression and Kruskal-Wallis H-Test Approaches, Journal of Economics and Administrative Sciences, 25(4): 563-573, DOI: 10.37880/cumuiibf.1513719

Giriş

Finans sektörü, ekonomik büyümenin ve istikrarın sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bankalar da bu sektörün önemli aktörleri olarak, mevduat toplama, kredi verme ve diğer finansal hizmetleri sunma gibi temel fonksiyonları yerine getirmektedir. Bu nedenle, bankaların finansal performanslarının analizi, hem ekonomik kalkınma stratejilerinin belirlenmesinde hem de bankacılık sektöründeki rekabetçi dinamiklerin anlaşılmasında büyük önem taşımaktadır. Bankaların performanslarını değerlendirmek için çeşitli finansal göstergeler kullanılmaktadır. Bu göstergeler, bankaların karlılık, verimlilik ve risk yönetimi gibi kritik alanlardaki başarılarını ölçmek için kullanılan faiz gelirleri, faiz giderleri, faiz dışı gelirler ve faiz dışı giderler gibi temel unsurları kapsamaktadır. Özellikle, kamu ve özel sermayeli bankaların performanslarının karşılaştırılması, farklı yönetim stratejileri ve politikalarının etkilerini anlamak açısından değerli bilgiler sunmaktadır. Günümüzde bankalar, finansal hizmet sürecinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde faaliyet gösteren bankaların istikrarlı olması, ekonomideki kaynakların etkin bir şekilde dağıtılması, fon talebi olan ekonomik birimlerin desteklenmesi ve yatırımların teşvik edilmesi gibi konularda son derece önemli katkı sağlamaktadır.

Bankalar, finansal sistem açısından kritik bir role sahiptir ve istikrarlı ekonomilerde büyüme, gelişme ve sürdürülebilir kalkınma süreçlerine destek olmaktadır (Alam vd., 2011: 56; Dietrich ve Wanzenried, 2014: 337; Koşaroğlu, 2020: 407). Bankacılık sektöründe yer alan bankaların rekabet güçlerini koruyabilmeleri için finansal performanslarının düzenli bir biçimde ölçülmesi gerekmektedir. Türkiye’de finansal sistemin tamamına yakınını oluşturan bankaların finansal durumları ve faaliyet sonuçları dikkatli bir şekilde takip edilmelidir (Tiryaki ve Yılmaz 2012, 75). Bankaların finansal durumlarının ve performanslarının hesaplanması ve takip edilmesi sadece devlet ve yatırımcılar için değil, tüm paydaşlar için de önemlidir. Bankacılık sektörünün ve diğer sektörlerin finansal durumlarının ve performanslarının ölçülmesi, ilişkili taraflara bilgi sunmakta ve tüm paydaşların kararlarında etkili olmaktadır (Yükçü ve Atağan, 2010:28). Türkiye ve Almanya, bankacılık sektörleri açısından farklı dinamiklere sahip iki önemli ülkedir. Türkiye’deki bankacılık sektörü, yüksek büyüme potansiyeline sahip gelişmekte olan bir piyasa olarak dikkat çekerken, Almanya, köklü ve istikrarlı bankacılık sistemi ile öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, her iki ülkedeki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının performanslarının karşılaştırılması, bankacılık sektörünün yapısal ve işlevsel farklılıklarının incelenmesi açısından anlamlı bir araştırma alanı sunmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye (Yapı Kredi, Akbank, Anadolubank, Fibabank, İş Bankası, Şekerbank, Türkiye Ekonomi Bankası, Turkishbank, Halkbank, Ziraat Bankası, Vakıfbank) ve Almanya’daki (Commerzbank, Deutsche Bank, DZBank, HVBANK, Bayern LB, Hessen, LLBW, NRWBank) özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının

2012-2022 yıllarını kapsayan döneme ilişkin finansal performansları, Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis-PCA), Çoklu Doğrusal Regresyon ve Kruskal-Wallis H-Testi istatistiksel yöntemleri kullanılarak ölçülmekte ve sonuçlar karşılaştırılmaktadır. Bu çalışmada çok boyutlu veri setlerinin boyutlarının indirgenmesinde ve bağımsız değişkenler arasındaki yüksek korelasyon probleminin ortadan kaldırılmasında PCA yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca bankaların performansını etkileyen temel faktörlerin belirlenmesi amacıyla çoklu doğrusal regresyon modeli ve banka grupları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Kruskal-Wallis H-Testi kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye ve Almanya’daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını karşılaştırarak, iki ülke bankacılık sektörleri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye’deki özel ve kamu sermayeli mevduat bankaları ile Almanya’daki aktif karlılığı en yüksek olan 8 özel ve kamu sermayeli mevduat bankası seçilmiştir. Bu kapsamda, bankaların faiz gelirleri, faiz giderleri, faiz dışı gelirler ve faiz dışı giderler gibi temel finansal göstergeleri analiz edilerek, performansları üzerinde etkili olan faktörler belirlenmeye çalışılmaktadır. Analizde faiz gelirleri, faiz giderleri, faiz dışı gelirler ve faiz dışı giderler bağımsız değişkenler; aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı bağımlı değişkenler olarak kullanılmıştır. Bu çalışmanın önemi, bankacılık sektörünün ekonomik büyümenin en önemli unsurlarından biri olmasıyla ilgilidir. Türkiye ve Almanya gibi iki farklı ekonomik yapıya sahip olan bu ülkelerdeki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının performanslarının karşılaştırılması, her iki ülkedeki bankacılık uygulamalarının gücü ve zayıf yönlerini ortaya koyarak iyileştirilmesi gereken alanların belirlenmesi açısından son derece önemlidir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda Türkiye ve Almanya’daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performansı üzerindeki temel etkenleri belirleyerek bu etkenlerin farklı ekonomik ve bankacılık sistemlerine sahip ülkelerde değişimini ortaya koymaktır.

Literatür Taraması

Bankaların finansal performanslarının ölçülmesine yönelik literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğu gelir tablosundaki çeşitli kalemlerin bankacılık açısından önemini vurgulamakta ve bu kalemlerin finansal performans üzerindeki etkilerini anlamaya çalışmaktadır. Ancak, bu çalışmalar genellikle çok sayıda değişken içermekte ve karmaşık ilişkileri analiz etmektedir. Bu çalışmanın literatüre en önemli katkısı, bankaların gelir tablosunda yer alan faiz gelirleri, faiz dışı gelirler, faiz giderleri ve faiz dışı giderler hesap kalemlerinin arasındaki yüksek korelasyon problemini çözmek için PCA yöntemini kullanmasıdır. Bankaların finansal performansının ölçülmesinde kullanılan aktif ve özkaynak karlılığı üzerinde bu hesap kalemlerinin etkisi

son derece önemlidir. Ancak bu hesap kalemleri arasındaki yüksek korelasyon regresyon modellerinin kurulmasında analitik olarak zorluklar yaratmaktadır. PCA yöntemi, bu gibi durumlarda olan bağımsız değişkenleri bir veya birkaç bileşende birleştirerek korelasyon problemini ortadan kaldırmakta ve bu bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken veya değişkenlerdeki değişkenliği açıklama güçlerini etkilemeden regresyon modellerinde kullanılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, finansal performans analizine yenilikçi bir katkı sunmakta ve bankacılık sektörü için aralarında kompleks ilişkiler olan bağımsız değişkenlerin modellerde kullanılmasına imkan tanımaktadır.

Türkiye'de bankacılık sektörünün performansını inceleyen literatür çalışmalarında farklı analiz yöntemleri ve bulgular öne çıkmaktadır. Akyüz ve Emir (2018) çalışmasında, Türkiye'deki 22 mevduat bankasının 2003:3Ç-2016:Ç2 dönemine ilişkin verileri CAMELS analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, sermaye yeterliliği, aktif kalitesi ve likidite bileşenlerinde yabancı sermayeli bankaların üstün performans sergilediği ortaya koyulmuştur. Uzun ve Berberoğlu (2019), Türkiye'de faaliyet gösteren 23 mevduat bankasının 2007-2017 yılları arasındaki verilerini panel veri analizi yöntemiyle incelemiştir. Bu çalışmada, faiz dışı gelirlerin toplam gelirlere oranının aktif ve özkaynak karlılığı üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yıldır ve İltaş (2021) çalışmasında, 2003:1Ç-2019:4Ç dönemine ait verilerle bankaların içsel faktörlerinin özkaynak karlılığı üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Sermaye yeterlilik oranı, net bilanço pozisyonu ve diğer faktörlerin özkaynak karlılığı üzerinde anlamlı etkileri olduğu ifade edilmiştir. Medetoğlu ve Saldanlı (2022) tarafından yapılan çalışmada, 2018-2020 yılları arasındaki dönemde 11 bankanın finansal performansları Gri İlişkisel Analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Çalışma, Akbank'ın 2018-2020 yıllarında en yüksek performansa sahip olduğunu belirtirken, Halk Bankası'nın ise en düşük performansı gösterdiğini ortaya koymuştur. Alev (2023) çalışmasında, Türkiye'deki 8 özel ve 11 yabancı sermayeli ticari bankanın performansı, aktif ve özkaynak karlılığı gibi bağımlı değişkenler kullanılarak incelenmiştir. Bulgular, sermaye yeterlilik oranının özel sermayeli bankaların performansı üzerinde olumlu etkisi olduğunu, yabancı sermayeli bankaların ise likidite riski ile performansları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

İncelenen bu çalışmalar, Türkiye bankacılık sektöründe yabancı sermayeli bankaların genellikle daha güçlü bir performans sergilediğini ve sermaye yeterliliğinin, aktif ve özkaynak karlılığı üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu çalışmalarda, faiz dışı gelirlerin bankaların performansını artırmada önemli bir rol oynadığı, özellikle faiz dışı gelir oranının toplam gelirlere oranının aktif ve özkaynak karlılığı üzerinde olumlu etkiler yarattığı ifade edilmiştir. Performans değerlendirmelerinde kullanılan yöntemler ve dönemler farklılık göstermiş olsa da, bu çalışmalarda genel olarak faiz dışı gelirlerin ve sermaye yeterliliğinin bankaların performansı üzerinde olumlu etkiler yarattığı ve bazı bankaların diğerlerine göre daha yüksek performans sergilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bankacılık performansını inceleyen yabancı literatür çalışmaları, farklı yöntemler ve örneklem grupları kullanarak çeşitli bulgular ortaya koymaktadır. Hunjra ve diğerleri (2020), Pakistan, Sri Lanka, Hindistan ve Bangladeş'teki 85 bankanın 2009-2018 dönemi verilerini Genel Momentler Yöntemi ile analiz etmiş ve faiz dışı gelirlerin ve gelir yoğunlaşmasının banka riski üzerinde önemli etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Ancak, Sri Lanka'da bu etkinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Minh ve Thanh (2020), Vietnam'daki 26 ticari bankanın 2008-2017 dönemine ait verilerini aynı yöntemle analiz ederek, Vietnam'daki bankaların ortalama faiz dışı gelir oranının düşük olduğunu ve bu düşük oranların performans üzerinde olumlu etkiler yarattığını belirtmiştir. Gupta ve Mahakud (2020), Hindistan'daki ticari bankaların performansını etkileyen çeşitli bankaya, sektöre özgü ve makroekonomik faktörleri değerlendirmektedir. Çalışmada banka performansı, aktif karlılık oranı, özkaynak karlılık oranı, net faiz marjı ve karşılık öncesi kar oranı ile ölçülmektedir. Çalışma, banka büyüklüğü, sermaye oranı, risk, maliyet-gelir oranı, fonlama maliyeti, gelir çeşitlendirmesi, işgücü verimliliği ve banka yaşı gibi çeşitli bankaya özgü faktörlerin banka performansı üzerindeki etkilerini analiz etmektedir. Ayrıca, enflasyon oranı ve GSYİH büyüme oranı gibi sektöre özgü değişkenlerin banka performansıyla ilişkisini değerlendirmektedir. Çalışmada, 64 Hindistan ticari bankasına ait 19 yıllık panel veri kullanılarak sabit etkiler tahmin modeli ve Genel Momentler Yöntemi uygulanmış ve sonuç olarak özel sektör bankalarının kamu sektör bankalarına göre daha karlı olduğu ortaya koyulmuştur. Saha ve Bishwas (2021), Bangladeş'teki 20 özel ticari bankanın 2008-2017 dönemi verilerini panel veri analizi ile inceleyerek, bankaya özgü faktörlerin finansal performans üzerindeki önemini vurgulamış ve makroekonomik faktörlerin etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, sorunlu krediler ve kaldıraç oranlarının önemli etkileri olduğu bulunmuştur. Bounou ve Mawusi (2022), 9 ülkede 3.913 bankanın 2009-2018 dönemine ait verilerini kullanarak, ekonomik politika belirsizliğinin faiz dışı gelirler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu ve belirsizliğin, brüt faiz dışı gelirdeki azalmanın, brüt faiz dışı giderdeki azalmayla dengelendiğini belirtmiştir. Atmawidjaya ve Nuryakin (2023), dijitalleşme dönemindeki bankacılığın faiz dışı gelirle ilişkili faktörlerini ele alarak, kredi-mevduat oranının iyi ve kötü ekonomik koşullarda faiz dışı gelirle negatif korelasyon gösterdiğini tespit etmiştir. Saklain ve Williams (2024), 126 ülkeden bankaların finansal yapılarını inceleyerek, piyasa bazlı finansal yapıya sahip ülkelerde bankaların daha fazla faiz dışı gelir odaklı faaliyetlere yöneldiğini ve daha az düzenleyici kısıtlamalara sahip ülkelerde faiz dışı gelirin, kârları arttırdığı ifade edilmiştir.

Bankacılık sektörüne ilişkin yapılan bu çalışmalar, faiz dışı gelirlerin ve sermaye yeterliliğinin performans üzerindeki olumlu etkilerine odaklanmaktadır. Türkiye'de yabancı sermayeli bankaların daha iyi performans gösterdiği ve faiz dışı gelirlerin aktif ve özkaynak karlılığına katkı sağladığı vurgulanırken, diğer çalışmalar coğrafi farklılıkları ele alarak faiz dışı gelirlerin Güney Asya ve Vietnam gibi bölgelerde banka riski ve performansı üzerindeki etkilerini tartışmaktadır. Ayrıca, dijitalleşme ve düzenleyici kısıtlamaların bankaların gelir stratejileri üzerinde önemli rol oynadığı ve ekonomik belirsizliklere karşı daha dinamik yaklaşımlar gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Veri Seti ve Metodoloji

Bu araştırmanın amacı, Türkiye (Yapı Kredi, Akbank, Anadolubank, Fibabank, İş Bankası, Şekerbank, Türkiye Ekonomi Bankası, Turkishbank, Halkbank, Ziraat Bankası, Vakıfbank) ve Almanya'daki (Commerzbank, Deutsche Bank, DZBank, HVBANK, Bayern LB, Hessen, LLBW, NRWBank) özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını karşılaştırarak analiz etmektir. Bankacılık sektörünün en önemli gelir ve gider kalemleri olan faiz gelirleri, faiz dışı gelirler, faiz giderleri ve faiz dışı giderler ile bankaların aktif ve özkaynak karlılığı arasındaki ilişkileri incelemek için PCA ve çoklu doğrusal regresyon yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca, bankaların performansları arasındaki farklılıkları daha ayrıntılı analiz etmek amacıyla Kruskal-Wallis H-testi uygulanmıştır. PCA yöntemi, yüksek korelasyon problemini çözerek, bankaların finansal performansını etkileyen temel bileşenleri belirlemekte ve bu iki ülkenin bankacılık sektörlerinin yapısal ve işlevsel farklılıklarını ortaya koymaktadır. Böylece, bankacılık sektöründe uluslararası karşılaştırmalı analizlere yenilikçi bir bakış açısı sunulması hedeflenmektedir. Bu çalışmada, veri setinde yer alan bankaların finansal performanslarını belirlemek amacıyla kullanılan finansal raporlar www.kap.gov.tr, <https://www.bddk.org.tr/BDRUyg> ve Almanya'daki bankaların internet adreslerinden elde edilmiştir. Veri seti olarak Türkiye'deki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının ve Almanya'daki aktif karlılığı en yüksek 8 özel ve kamu mevduat bankasının 2012-2022 yıllarını kapsayan döneme ait ilgili hesap kalemleri kullanılmıştır. Her iki ülkede de mevduat bankalarının seçilmesinin nedeni, bankacılık sektöründe daha geniş bir müşteri tabanına ve çeşitli ürün/hizmet segmentlerine sahip olmalarıdır. Bu durum, çalışmanın odaklandığı faiz gelirleri, faiz dışı gelirler, faiz giderleri ve faiz dışı giderler gibi temel finansal göstergelerin daha tutarlı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Çalışmada analiz edilen bankalar, ürün ve hizmet çeşitlendirmesi açısından benzerlikler gösterse de, farklı ekonomik ve düzenleyici ortamlarda faaliyet göstermektedirler. Ülke ekonomisi, düzenleyici çerçeveler, vergi düzenlemeleri ve piyasa dinamikleri gibi faktörler her iki ülke için bankaların performansını etkileyen önemli değişkenler olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu çalışmada, bankaların doğrudan faaliyet performanslarını etkilemesi daha olası olan temel finansal göstergelere (faiz gelirleri, faiz dışı gelirler, faiz giderleri, faiz dışı giderler) odaklanılmıştır. Yasal düzenlemeler, ürün çeşitlendirmesi ve ekonomik faktörler gibi parametreler, çalışmanın sınırlılıkları dahilinde göz ardı edilmiş olsa da, bu faktörlerin sonuçlar üzerindeki potansiyel etkisi dikkate alınarak bulgular yorumlanmıştır. Bu sınırlamalar, gelecekteki araştırmalarda daha detaylı bir şekilde ele alınabilecek alanlar olarak belirlenmiştir. Analizde kullanılan modellerin oluşturulmasında Python programlama dilinden faydalanılmıştır.

Veri setinde yer alan bağımsız değişkenler şunlardır:

- Faiz Gelirleri (FAIZGELIR): Bankaların kullandıkları kredilerden elde ettikleri faiz gelirleridir.
- Faiz Giderleri (FAIZGIDERI): Bankaların mevduat sahiplerine ödedikleri faiz giderleridir.
- Faiz Dışı Gelirler (FAIZDISIGELIR): Bankaların faiz dışı faaliyetlerinden elde ettikleri gelirlerdir.
- Faiz Dışı Giderler (FAIZDISIGIDER): Bankaların faiz dışı faaliyetler için yaptıkları giderlerdir.

- Bağımlı değişkenler şunlardır:
- Aktif Karlılık (AK): Bankaların varlıklarını kullanarak elde ettikleri karlılık oranını,
- Özkaynak Karlılığı (OK): Bankaların özkaynaklarını kullanarak elde ettikleri karlılık oranını ifade etmektedir.

Çalışmanın metodolojisi, Temel Bileşen Analizi (PCA), çoklu doğrusal regresyon analizi ve Kruskal-Wallis testi olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

PCA, veri kümesindeki varyasyonun çoğunu korurken verilerin boyutunu indirgeyen matematiksel bir algoritmadır. Bu indirgeme, verilerdeki varyasyon maksimize edilerek ve temel bileşenler olarak adlandırılan yönler belirlenerek elde edilmektedir. Bu analiz sayesinde her bir örnek binlerce değişken değeri yerine birkaç bileşenle temsil edilmektedir. Örnekler çizilebildiğinden dolayı örnekler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar görsel olarak değerlendirilebilir ve örneklerin gruplandırılıp gruplandırılmayacağı belirlenebilir (Ringner, 2008:303). PCA, aynı denekler üzerinde gözlemlenen çeşitli değişkenlerden gelen bilgileri temel bileşenler (PC'ler) adı verilen daha az sayıda değişkende birleştiren çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir. "Bilgi" değişkenlerin toplam varyansı ile ölçülmekte ve PC'ler bu varyansın büyük bir kısmını en iyi şekilde açıklamaktadır. PC'ler, karmaşık, çok değişkenli bir veri kümesinde bulunan ana özelliklerin sezgisel ve yapılandırılmış bir şekilde yorumlanmasına olanak tanıyan geometrik özelliklere sahiptir. PCA, birçok açıdan çok değişkenli veri analizinin temelini oluşturmaktadır. PCA, değişkenlerin korelasyon yapısını tahmin etmektedir. Bir PCA modelinde, bir değişkenin önemi, genellikle değişken seçimi için kullanılan artık varyansının büyüklüğü ile gösterilmektedir (Wold, Esbensen ve Geladi, 1987:39).

PCA, veri setindeki değişkenlerin boyutunu azaltarak, verilerdeki temel desenleri belirlemektedir. Bu çalışmada, bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon olmasından dolayı boyut indirgeme yöntemi olarak PCA kullanılmıştır. PCA ile bağımsız değişkenlerin ana bileşenleri çıkarılarak, çoklu doğrusal regresyon modelinde kullanılacak daha az sayıda yeni değişken oluşturulmuştur.

Çoklu doğrusal regresyon, birden fazla bağımsız değişkenin bulunduğu basit doğrusal regresyonun bir genellemesidir. Araştırmacı, ilgilenilen sonucun birden fazla bağımsız değişkenle ilişkili olabileceğinden veya bunlara bağlı olabileceğinden şüpheleniyorsa, basit doğrusal regresyon yaklaşımı uygun olmayabilir. Birden fazla bağımsız değişkeni aynı anda hesaba katan çoklu regresyon modeli kullanılabilir (Marill, 2004:94).

Doğrusal regresyon, tahminlerde bulunmak için verileri analiz etmeye yönelik bir modelleme tekniğidir. Basit doğrusal regresyonda, bir bağımsız değişkenden (x) bir bağımlı değişkeni (y) tahmin etmek için iki değişkenli bir model oluşturulmaktadır. Çoklu doğrusal regresyonda ise birden fazla bağımsız değişkeni (x_1, x_2, \dots, x_p) içerecek şekilde genişletilerek çok değişkenli bir model oluşturulmaktadır (Tranmer ve Elliot, 2008:6). Bu çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizi, bağımlı değişkenler (AK ve OK) ile bağımsız değişkenler (faiz gelirleri, faiz giderleri, faiz dışı gelirler ve faiz dışı giderler) arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılmıştır. Bu analiz, bankaların performansları üzerinde hangi finansal göstergelerin daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Regresyon modeli şu şekilde ifade edilmiştir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \epsilon \quad (1)$$

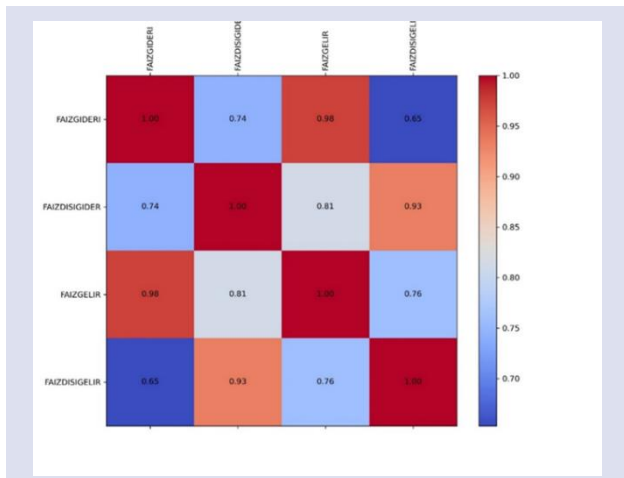
- Y (Bağımlı değişken veya yanıt değişkeni): Diğer değişkenlerin değerlerine bağlı olarak tahmin edilmek istenen değişkendir.
- β_0 (Sabit katsayı): Diğer bağımsız değişkenlerin değeri sıfır olduğunda, bağımlı değişkenin ortalama değerini temsil etmektedir.
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: Bağımsız değişkenlerin katsayılarıdır. Bu katsayılar, ilgili bağımsız değişkenin birim artışıyla bağımlı değişkenin ne kadar değişeceğini belirtir.
- X_1, X_2, X_3, X_4 : Bağımsız değişkenlerdir veya tahmin edici değişkenlerdir. Bağımlı değişkenin tahmin edilmesinde kullanılan değişkenlerdir.
- ϵ (Hata terimi veya rassal hata): Modelde gözlemlenemeyen veya açıklanamayan faktörlerden kaynaklanan belirsizlik veya varyansı temsil etmektedir.

Kruskal-Wallis (Kruskal ve Wallis, 1952), normal olarak dağılmayan tek bir sürekli değişken üzerinde bağımsız olarak örneklenmiş üç veya daha fazla grup arasındaki farkları

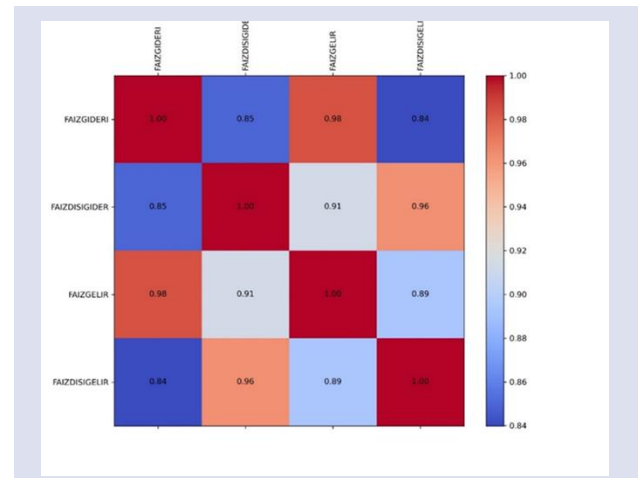
değerlendiren parametrik olmayan bir istatistiksel testtir. Normal olarak dağılmayan veriler Kruskal-Wallis testi için uygundur. Bunun aksine, parametrik bir test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA), normal dağılım gösteren sürekli bir değişken için kullanılabilir. Kruskal-Wallis testi, iki gruplu Mann-Whitney U testinin bir uzantısıdır. Dolayısıyla Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U testinin daha genelleştirilmiş bir şeklidir ve tek yönlü ANOVA'nın parametrik olmayan modelidir (McKight ve Najab, 2010:1).

Bulgular ve Tartışma

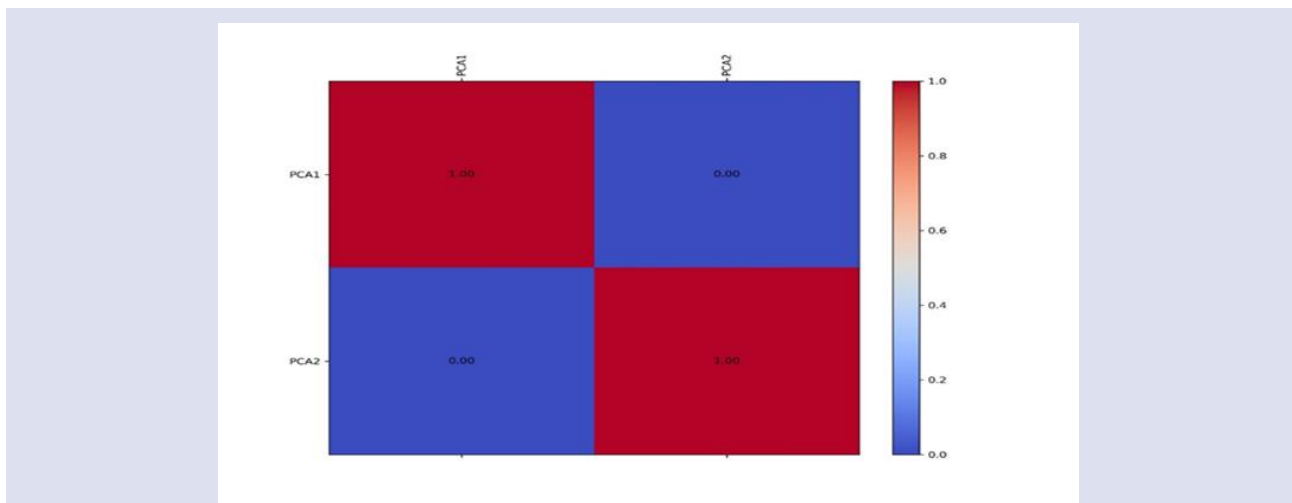
Resim 1 ve Resim 2'de, özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının faiz giderleri, faiz gelirleri, faiz dışı giderler ve faiz dışı gelirler kalemlerinin birbirleriyle olan korelasyon değerleri gösterilmektedir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre, tüm bağımsız değişkenler arasında pozitif yönde ve 0,70'in üzerinde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.



Resim 1. Türkiye Özel ve Kamu Sermayeli Bankaların Korelasyon Değerleri
Figure 1. Correlation Values of Private and Public Banks in Türkiye



Resim 2. Almanya Özel ve Kamu Sermayeli Bankaların Korelasyon Değerleri
Figure 2. Correlation Values of Private and Public Banks in Germany



Resim 3. Türkiye-Almanya İki Bileşenli Korelasyon Değerleri
Figure 3. Türkiye-Germany Two-Component Correlation Values

Yüksek korelasyon değerleri, bağımsız değişkenlerin birlikte hareket etme eğiliminde olduklarını ve finansal performansın belirlenmesinde birlikte etkili olduklarını ortaya koymaktadır. Korelasyon problemini çözmek için çalışmanın veri setine boyut azaltma yöntemi olarak PCA uygulanmış ve değişkenler iki bileşene indirgenmiştir. Resim 3'te yer alan PCA1 ve PCA2 arasındaki korelasyon analizi sonucu görülmektedir. Resim 3, bu iki bileşen arasında korelasyon olmadığını göstermektedir. Bu durum, regresyon analizi yapılabilmesi açısından önemlidir, çünkü bağımsız bileşenler regresyon modelinde çoklu doğrusallık sorununu ortadan kaldırarak daha güvenilir ve anlamlı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

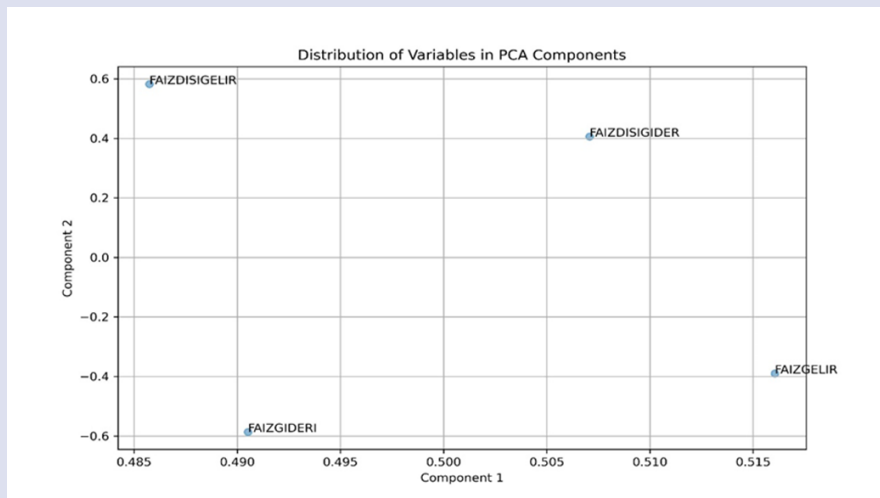
Analizde, PCA bileşenlerinin varyans açıklama oranları önemli bir rol oynamaktadır. Çizelge 1 incelendiğinde, Türkiye'ye ilişkin veri setinde ilk iki bileşen toplam varyansın %98,16'sını buna karşılık Almanya'ya ilişkin veri setinde ilk iki bileşen toplam varyansın %98,91'ini açıklamaktadır. Böylece varyans açıklama oranları, iki bileşenin seçilmesinin uygun olduğunu göstermektedir. Çünkü bu bileşenler, veri setlerinin büyük bir kısmını temsil etmektedir. Ayrıca, ilk iki bileşenin toplam varyansın büyük bir kısmını açıklaması, veri setlerindeki değişkenliğin ana yapılarını koruyarak boyut indirgenmesinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, analiz için iki bileşenin kullanılması veri setlerini etkili bir şekilde temsil etmekte ve hesaplama yükünü azaltmaktadır.

PCA bileşenlerindeki değişkenlerin Türkiye kısmına ait dağılımı Resim 4 ve Çizelge 2'de yer almaktadır. PCA1 bileşeni, FAIZGIDERİ, FAIZGELİR, FAIZDISIGIDER ve FAIZDISIGELİR değişkenleri ile pozitif bir ilişki göstermektedir. FAIZGIDERİ'nin katsayısı 0,4905 olarak hesaplanmış olup bu katsayı FAIZGIDERİ arttıkça PCA1 bileşeninin de artmasını ifade etmektedir. Benzer şekilde, FAIZGELİR değişkeninin katsayısı 0,5161, FAIZDISIGIDER değişkeninin katsayısı 0,5071 ve FAIZDISIGELİR değişkeninin katsayısı 0,4857 olarak hesaplanmış olup bu katsayılar ilgili değişkenler arttıkça PCA1 bileşeninin de arttığını ifade etmektedir. Diğer taraftan PCA2 bileşeni farklı bir ilişki yapısına sahiptir. FAIZGIDERİ ve FAIZGELİR değişkenleri ile PCA2 arasında negatif bir ilişki tespit edilmiş olup bu ilişkiler sırasıyla -0,5864 ve -0,3898 katsayıları ile ifade edilmektedir. Bu durum, FAIZGIDERİ ve FAIZGELİR değerleri arttığında PCA2 bileşeninin azaldığını göstermektedir. Ancak, FAIZDISIGIDER ve FAIZDISIGELİR değişkenleri ile PCA2 bileşeni arasında pozitif bir ilişki olup bu değişkenlerin katsayıları sırasıyla 0,4059 ve 0,5825 olarak hesaplanmış ve bu katsayıların artmasıyla birlikte PCA2 bileşeninin de arttığı belirlenmiştir. Bu katsayılar, her iki PCA bileşeninin bağımsız değişkenler ile olan ilişkilerini detaylandırmakta ve regresyon analizi açısından önemli bir temel oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Bileşenlerin Varyans Açıklama Oranları

Table 1. Variance Explanation Rates of Components

Özel ve Kamu Sermayeli Bankalar	Bileşenler	Varyans Açıklama Oranları
Türkiye	Bileşen 1	0.8604
	Bileşen 2	0.1212
	Bileşen 3	0.0155
	Bileşen 4	0.0029
Almanya	Bileşen 1	0.9307
	Bileşen 2	0.0584
	Bileşen 3	0.0094
	Bileşen 4	0.0014



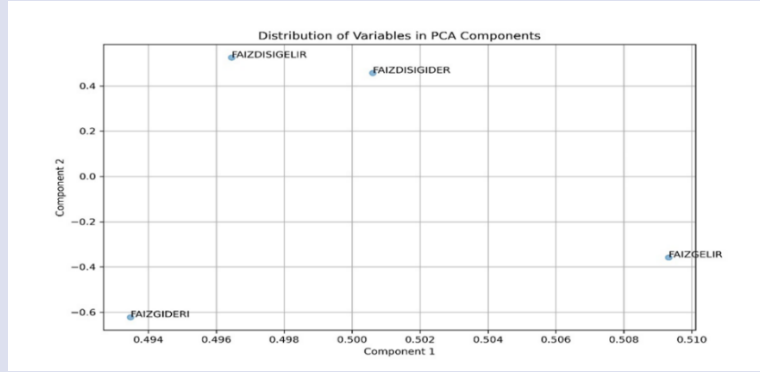
Resim 4. PCA Bileşenlerindeki Değişkenlerin Dağılımı (Türkiye)

Figure 4. Distribution of Variables in PCA Components (Türkiye)

Çizelge 2. PCA Bileşenlerindeki Değişkenlerin Dağılımı (Türkiye)

Table 2. Distribution of Variables in PCA Components (Türkiye)

Bileşenler / Bağımsız Değişkenler	FAIZGIDERI	FAIZGELIR	FAIZDISIGIDER	FAIZDISIGELIR
PCA1	0,4905	0,5160	0,5070	0,4857
PCA2	-0,5864	-0,3897	0,4059	0,5825

Resim 5. PCA Bileşenlerindeki Değişkenlerin Dağılımı (Almanya)
Figure 5. Distribution of Variables in PCA Components (Germany)

Çizelge 3. PCA Bileşenlerindeki Değişkenlerin Dağılımı (Almanya)

Table 3. Distribution of Variables in PCA Components (Germany)

Bileşenler / Bağımsız Değişkenler	FAIZGIDERI	FAIZGELIR	FAIZDISIGIDER	FAIZDISIGELIR
PCA1	0,4934	0,5093	0,5006	0,4964
PCA2	-0,6221	-0,3582	0,4566	0,5254

Çizelge 4. Kruskal-Wallis Testi

Table 4. Kruskal-Wallis Test

Gruplar	Kruskal-Wallis İstatistiği	p-değeri	Anlamlılık
1-3	87,0	0,0000	Var
0-2	120,0	0,0000	Var

Türkiye'deki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının aktif karlılığını (AK) ve özkaynak karlılığını (OK) tahmin etmek için kullanılan regresyon denklemleri şu şekilde belirlenmiştir.

$$AK = -0,01 \times PCA1 + 0,01 \times PCA2 + 0,01$$

$$OK = -0,06 \times PCA1 - 0,06 \times PCA2 + 0,13$$

Regresyon denklemleri incelendiğinde, AK denklemi, PCA1 ve PCA2 bileşenlerinin ağırlıklı toplamları ile 0,01 olan sabit katsayıdan oluşmaktadır. AK denkleminin katsayıları incelendiğinde, PCA1 arttığında AK değerinin azaldığı; PCA2 arttığında ise AK değerinin arttığı tespit edilmiştir. OK denklemi ise, PCA1 ve PCA2 bileşenlerinin ağırlıklı toplamları ile 0,13 olan sabit katsayıdan oluşmaktadır. Her iki bileşenin katsayıları eşit ve negatif olarak hesaplanmıştır. Bu durum da her iki bileşenin OK üzerinde aynı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. PCA1 ve PCA2'nin artması durumunda OK değeri azalmaktadır. Sabit katsayının 0,13 ve pozitif bir değer olmasından dolayı PCA1 ve PCA2'nin etkisinin dengelenebileceği ifade edilebilir.

PCA bileşenlerindeki değişkenlerin Almanya kısmına ait dağılımı Resim 5 ve Çizelge 3'te yer almaktadır. PCA1 bileşeni, FAIZGIDERI, FAIZGELIR, FAIZDISIGIDER ve

FAIZDISIGELIR değişkenleri ile pozitif bir ilişkiye sahiptir. FAIZGIDERI değişkeninin katsayısı 0,4934 olarak hesaplanmış olup bu durum FAIZGIDERI'nin artmasıyla birlikte PCA1 bileşeninin de arttığını göstermektedir. Benzer şekilde, FAIZGELIR değişkeni için katsayı 0,5093 olup, FAIZGELIR arttığında PCA1 bileşeninin de arttığı tespit edilmiştir. FAIZDISIGIDER değişkeni için katsayı 0,5006, FAIZDISIGELIR değişkeni için ise katsayı 0,4964 olup, her iki değişkenin artışıyla birlikte PCA1 bileşeninde de artış gerçekleşmektedir. Diğer taraftan PCA2 bileşeni ile FAIZGIDERI ve FAIZGELIR değişkenleri arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. FAIZGIDERI değişkeninin katsayısı -0,6221 olarak hesaplanmış olup FAIZGIDERI'nin artması durumunda PCA2 bileşeninin azalmasını ifade etmektedir. FAIZGELIR değişkeni için katsayı -0,3582 olup, FAIZGELIR arttığında PCA2 bileşeninde bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık, FAIZDISIGIDER ve FAIZDISIGELIR değişkenleri ile PCA2 bileşeni arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. FAIZDISIGIDER değişkeninin katsayısı 0,4566 ve FAIZDISIGELIR değişkeninin katsayısı 0,5254 olarak hesaplanmış olup bu değişkenlerin artışıyla birlikte PCA2 bileşeninin de artması beklenmektedir.

Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının aktif karlılığını (AK) ve özkaynak karlılığını (OK) tahmin etmek için kullanılan regresyon denklemleri şu şekilde belirlenmiştir.

$$AK = -0,01 \times PCA1 + 0,01 \times PCA2 + 0,01$$

$$OK = -0,03 \times PCA1 - 0,03 \times PCA2 + 0,03$$

Almanya için oluşturulan regresyon denklemleri incelendiğinde, Türkiye için oluşturulan denklemlerle benzerlikler görülmektedir. AK için kullanılan denklem, Türkiye'deki denklemle aynı katsayılara sahiptir. OK regresyon denklemi de Türkiye'deki denkleme benzer ancak katsayılar daha düşük tespit edilmiştir. Dolayısıyla analizde kullanılan her iki ülkenin bankalarının aktif ve özkaynak karlılığı üzerinde benzer etkilere sahip olan PCA bileşenlerine sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, ilgili bankaların katsayı değerlerinde ve etki seviyelerinde farklılıklar olduğu görülmektedir, bu durum da her iki ülkenin ekonomik yapılarının ve bankacılık sektörlerinin farklılıklarını yansıtmaktadır.

Kruskal-Wallis testinde Türkiye'deki özel sermayeli mevduat bankaları (0) ile Almanya'daki özel sermayeli mevduat bankaları (2) arasında finansal performanslar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar (p-değeri = 0,0000, Kruskal-Wallis istatistiği = 120,0) tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Türkiye'deki kamu sermayeli mevduat bankaları (1) ile Almanya'daki kamu sermayeli mevduat bankaları (3) arasında da finansal performanslar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar (p-değeri = 0,0000, Kruskal-Wallis istatistiği = 87,0) belirlenmiştir. Hesaplanan düşük p-değerleri, gruplar arasındaki farklılıkların tesadüfi olmadığını işaret etmektedir. Özel ve kamu sermayeli mevduat bankaları arasındaki farklılıkların yanı sıra, Türkiye ve Almanya'daki bankalar arasında da önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, her iki ülkedeki mevduat bankalarının yapısal ve işletme stratejilerindeki farklılıkların finansal performanslarına nasıl yansıdığını göstermektedir. Örneğin, Türkiye'deki özel ve kamu sermayeli mevduat bankaları ile Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankaları arasındaki performans farklılıklarının bankacılık sektörünün kültürel, ekonomik ve yasal çerçevedeki farklılıklarından kaynaklanabileceği ifade edilebilir.

Sonuç

Bu araştırma, Türkiye'deki ve Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, veri analizi için çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Türkiye'deki özel ve kamu sermayeli mevduat bankaları için yapılan PCA analizinde, ilk iki bileşenin toplam varyansın %98,6'sını açıkladığı tespit edilmiştir. Bu bileşenler, faiz geliri, faiz gideri, faiz dışı gelir ve faiz dışı giderler arasındaki karmaşık ilişkileri özetlemektedir. Almanya bankaları için ise, ilk iki bileşenin toplam varyansın %98,1'ini açıkladığı hesaplanmıştır.

Türkiye'deki bankalara kıyasla, Almanya bankalarının finansal göstergeleri daha belirgin bir şekilde farklılaşmaktadır. Türkiye'deki bankalar için

gerçekleştirilen regresyon analizi, aktif karlılığının PCA1 ile negatif, PCA2 ile pozitif yönlü bir ilişki gösterdiğini ortaya koymuştur. Özkaynak karlılığı ise PCA1 ve PCA2 bileşenleri ile negatif bir ilişki sergilemektedir. Almanya'daki bankalar için yapılan analizde ise, aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı ile PCA bileşenleri arasında daha zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum, Almanya'daki bankaların finansal performanslarının daha heterojen olması şeklinde yorumlanabilir. Kruskal-Wallis testi, çalışmada analiz edilen Türkiye'deki ve Almanya'daki mevduat bankaları arasında finansal göstergeler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Analiz sonuçları, Türkiye'deki ve Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını ayrı ayrı değerlendirerek, bu bankalar arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymaktadır.

Uzun ve Berberoğlu'nun (2019) çalışmasında, faiz dışı gelirlerin toplam gelirlere oranının aktif ve özkaynak karlılıkları üzerinde pozitif yönde etkisi; Yıldır ve İltaş (2021) çalışmasında, sermaye yeterlilik oranının, net bilanço pozisyonunun, TL pasif oranının ve kredi büyüklüğünün özkaynak karlılığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Alev'in (2023) çalışmasında ise, bankaların aktif ve özkaynak karlılığı ile ilgili modeller kurulmuş ve sermaye yeterlilik oranının özel sermayeli bankaların performansı üzerinde olumlu etkisi olduğu, yabancı sermayeli bankalarda ise bu bankaların likidite riski ile performansları arasında pozitif bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise Türkiye'deki ve Almanya'daki özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını karşılaştırmak için veri setinde yer alan bankaların 2012-2022 yıllarına ait finansal raporları kullanılmıştır. Bu çalışmanın özgünlüğü, bankaların en önemli hesap kalemleri olan faiz gelirleri, faiz dışı gelirleri, faiz giderleri ve faiz dışı giderlerinin bağımsız değişkenler olarak birlikte kullanıldığı bir model oluşturmasında yatmaktadır.

Literatürde, bu değişkenler, aralarında yüksek korelasyon problemi olmasında dolayı genellikle birlikte kullanılmamakta ancak bu çalışmada, PCA ile bu sorun ortadan kaldırılarak modele dahil edilmiştir. Bu yöntem, aralarında yüksek korelasyon problemi olan bağımsız değişkenleri boyut indirgeyerek daha az sayıda yeni değişken oluşturarak çözmekte ve çoklu doğrusallık problemini ortadan kaldırmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, yüksek korelasyon problemi nedeniyle genellikle göz ardı edilen karmaşık ilişkileri daha iyi anlama fırsatı sunmakta ve PCA kullanımıyla daha güvenilir regresyon sonuçları elde edilmesine olanak tanımaktadır. Böylece, bankaların faiz gelirleri, faiz dışı gelirleri, faiz giderleri ve faiz dışı giderleri gibi temel finansal göstergelerinin aktif ve özkaynak karlılığı üzerindeki etkileri daha net bir şekilde ortaya koyulmuştur. Böylece, bu değişkenlerin bankaların temel finansal göstergeleri olan aktif karlılığı (ROA) ve özkaynak karlılığı (ROE) üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve ölçülmüştür. Bu yöntem, bankacılık sektöründe finansal performans analizlerine yenilikçi bir bakış açısı kazandırmakta ve uluslararası

karşılaştırmalı çalışmalar için sağlam bir metodolojik temel sunmaktadır. Ayrıca, Kruskal-Wallis H-testi ile bankaların performansları arasındaki farklılıklar detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Türkiye'deki bankaların finansal göstergelerindeki belirgin eğilimler ve performans özellikleri, Almanya'daki bankalardan farklılık göstermektedir. Türkiye'deki bankaların faiz gelirleri ve faiz dışı gelirlerinin, Almanya'daki bankalara göre daha belirgin bir şekilde değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, her iki ülkedeki bankaların faiz dışı giderlerinde benzer eğilimlerin olduğu gözlemlenmiştir. Bu analiz, Türkiye ve Almanya'daki mevduat bankalarının yapısal ve işletme stratejilerindeki farklılıkların daha iyi anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Türkiye'deki bankaların faiz gelirlerindeki ve faiz dışı gelirlerindeki değişimleri daha belirgin olduğundan, bu bankaların gelir çeşitliliğini artırmaya yönelik stratejik planlamalar yapmaları önerilebilir. Almanya'daki bankaların ise daha homojen finansal performans göstermesi, daha stabil ve sürdürülebilir finansal modellerin benimsenmesine olanak tanımaktadır.

Her iki ülkedeki bankaların da faiz dışı gelirleri artırmaya yönelik stratejiler geliştirmeleri önerilebilir. Böylelikle, bankaların karlılığı artabilir ve gelir çeşitliliği sağlanarak ekonomik dalgalanmalara karşı daha güçlü olabilirler.

Bankaların finansal performansını değerlendirmede PCA gibi yöntemlerin kullanılması, aralarında yüksek korelasyon olan verilerde daha doğru ve anlamlı sonuçlar elde edilmesine yardımcı olabilir. Bu yöntem, bankaların karar alma süreçlerinde daha güvenilir veriler kullanmalarına olanak tanıyabilir. Bankacılık sektörü ile ilgili uluslararası karşılaştırmalı analizlerin yapılması, bankaların farklı ülkelerdeki başarılı uygulamaları ve stratejileri öğrenmelerine ve bu uygulamaları kendi ülkelerinde de uygulamalarına yardımcı olabilir. Böylelikle küresel rekabet gücünün artırılabilmesi için bir avantaj sağlanabilir.

Extended Abstract

The purpose of this research is to compare and analyze the financial performances of private and public deposit banks in Türkiye and Germany. Principal Component Analysis (PCA) and multiple linear regression models have been used to examine the relationships between interest income, non-interest income, interest expenses, and non-interest expenses, which are important income and expense items of the banking sector, and the return on assets and equity of banks. Additionally, the Kruskal-Wallis H-test has been applied to analyze the differences between banks' performances in more detail. The PCA approach solves the high correlation problem, determines the main components that affect the financial performance of banks, and reveals the structural and functional differences between the banking sectors of these two countries. Thus, it is aimed to present an innovative perspective on international comparative analyses in the banking sector.

In this study, financial reports used to determine the financial performance of the banks in the data set have been obtained from www.kap.gov.tr, <https://www.bddk.org.tr/> BDRUyg, and the internet addresses of banks in Germany. Relevant account items of private and public deposit banks in Türkiye (Yapı Kredi, Akbank, Anadolubank, Fibabank, İş Bankası, Şekerbank, Türkiye Ekonomi Bankası, Turkishbank, Halkbank, Ziraat Bankası, Vakıfbank) and the 8 private and public deposit banks with the highest asset profitability in Germany (Commerzbank, Deutsche Bank, DzBank, Hvbank, Bayern LB, Hessen, LLBW, Nrwbank) for the period between 2012 and 2022 have been used as the data set. Python programming language has been used to create the models used in the analysis.

The independent variables included in the data set are:

- Interest Income: These are the interest income obtained by banks from the loans they provide.
- Interest Expenses: These are the interest expenses paid by banks to depositors.
- Non-Interest Income: These are the income obtained by banks from their non-interest activities.
- Non-Interest Expenses: These are the expenses incurred by banks for non-interest activities.
- The dependent variables are:
- Return on Assets (ROA): The profitability rate that banks achieve by using their assets,
- Return on Equity (ROE): It refers to the profitability rate that banks achieve by using their equity capital.

The research methodology consists of three stages: Principal Component Analysis (PCA), multiple linear regression analysis, and Kruskal-Wallis test. PCA is a mathematical algorithm that reduces data size while preserving most of the variation in the dataset. With PCA, the main components of the independent variables are removed and fewer new variables are created for use in the multiple linear regression model. Multiple linear regression is a generalization of simple linear regression with more than one independent variable. The Kruskal-Wallis test is a nonparametric statistical test that evaluates differences between three or more groups for data that are not normally distributed.

According to the results of the correlation analysis, it has been observed that there is a strong positive correlation exceeding 0.70 among all the independent variables. To solve the correlation problem, PCA has been applied to the study's data set as a dimensionality reduction method and the variables have been reduced to two components. It has been deemed appropriate to use two components for analysis because the variance explanation rates of PCA components explained a large part of the total variance. In the PCA analysis conducted for private and public deposit banks in Türkiye, it has been determined that the first two components explained 98.6% of the total variance. These components summarize the complex relationships between interest income, interest expense, non-interest income, and non-interest expenses. For German banks, it has been calculated that the first two components explained 98.1% of the total variance.

The regression equations used to estimate the return on assets (ROA) and return on equity (ROE) of private and public deposit banks in Türkiye have determined as follows:

$$ROA = -0.01 \times PCA1 + 0.01 \times PCA2 + 0.01$$

$$ROE = -0.06 \times PCA1 - 0.06 \times PCA2 + 0.13$$

The regression equations used to estimate the return on assets (ROA) and return on equity (ROE) of private and public deposit banks in Germany are as follows:

$$ROA = -0.01 \times PCA1 + 0.01 \times PCA2 + 0.01$$

$$ROE = -0.03 \times PCA1 - 0.03 \times PCA2 + 0.03$$

When the regression equations are examined, similarities are seen between the equations created for Türkiye and Germany. However, it has been determined that there are differences in the coefficient values and impact levels of the relevant banks. This situation reflects the differences in the economic structures and banking sectors of both countries. As a result of the study, it has been determined that there are significant differences in the financial performances of private and public deposit banks in Türkiye and Germany. The results of PCA and regression analyzes more clearly have been revealed the effects of banks' income and expense items on return on assets and equity. It can be recommended that banks in both countries develop strategies to increase non-interest income. In this way, banks can increase their profitability and be stronger against economic fluctuations by providing income diversification.

Using methods such as PCA to evaluate the financial performance of banks can help obtain more accurate and meaningful results in data with high correlations. This method may allow banks to use more reliable data in their decision-making processes. Conducting international comparative analyses of the banking sector can help banks learn successful practices and strategies in different countries and apply these practices in their own countries. In this way, an advantage can be provided to increase global competitiveness.

Kruskal-Wallis test results also showed significant differences in financial performance metrics between the groups. These findings reveal the structural and functional differences of the banking sector and offer an innovative perspective on international comparative analyses. These findings reveal the structural and functional differences of the banking sector and present an innovative perspective on international comparative analyses. This analysis allows a better understanding of the differences in the structural and operating strategies of deposit banks in Türkiye and Germany. Conducting international comparative analyzes of the banking sector can help banks learn successful practices and strategies in different countries and apply these practices in their own countries. In this way, an advantage can be provided to increase global competitiveness.

Katkı Oranları ve Çıkar Çatışması / Contribution Rates and Conflicts of Interest

Etik Beyan	Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.	Ethical Statement	It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited
Yazar Katkıları	Çalışmanın Tasarlanması: FG (%100) Veri Toplanması: FG (%100) Veri Analizi: FG (%100) Makalenin Yazımı: FG (%100) Makale Gönderimi ve Revizyonu: FG(%100)	Author Contributions	Research Design: FG (%100) Data Collection: FG (%100) Data Analysis: FG (%100) Writing the Article: FG (%100) Article Submission and Revision: FG(%100)
Etik Bildirim	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr	Complaints	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.	Conflicts of Interest	The author(s) has no conflict of interest to declare.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.	Grant Support	The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Telif Hakkı & Lisans	Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.	Copyright & License	Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0

Kaynakça

- Akyüz, G. Ç., & Emir, M. (2018). Türkiye'deki mevduat bankalarının finansal performans değerlendirilmesi: camels yaklaşımı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 8(15), 7-26.
- Alam, H. M., Raza, A. ve Akram, M. (2011). A financial performance comparison of public vs private banks: the case of commercial banking sector of pakistan. International Journal of Business and Social Science, 2(11): 56-64.
- Alev, N. (2023). Likidite riski ve finansal performans ilişkisi: özel ve yabancı sermayeli bankalar için karşılaştırmalı bir analiz. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (45), 600-635.
- Atmawidjaya, H. A., & Nuryakin, C. (2023). Non-interest income and banking intermediation in asian countries. Jurnal Ekonomi, 12(04), 1087-1095.
- BDDK (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu), <https://www.bddk.org.tr/> Erişim Tarihi:15.05.2024
- Boungou, W., & Mawusi, C. (2022). The impact of economic policy uncertainty on banks' non-interest income activities. International Economics, 169, 89-97. <https://www.elsevier.com/open-access/userlicense/1.0/>
- Dietrich, A. ve Wanzenried, G. (2014). The determinants of commercial banking profitability in low-, middleand high-income countries. The Quarterly Review of Economics and Finance, 54(3): 337-354.
- Gupta, N., & Mahakud, J. (2020). Ownership, bank size, capitalization and bank performance: Evidence from India. Cogent Economics & Finance, 8(1), 1808282.
- Hunjra, A. I., Zureigat, Q., Tayachi, T., & Mehmood, R. (2020). Impact of non-interest income and revenue concentration on bank risk in South Asia. Banks and Bank Systems, 15(4), 15.
- KAP (Kamuyu Aydınlatma Platformu), <https://www.kap.org.tr/> Erişim Tarihi:15.05.2024
- Koşaroglu, Ş. M. (2020). BİST'te işlem gören bankaların performanslarının SD ve EDAS yöntemleriyle değerlendirilmesi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(3):406-417.
- McKight, P. E., & Najab, J. (2010). Kruskal-Wallis Test. The Corsini Encyclopedia of Psychology, 1-1.
- Marill, K. A. (2004). Advanced statistics: linear regression, part ii: multiple linear regression. Academic Emergency Medicine, 11(1), 94-102.
- Medetoğlu, B., & Saldanlı, A. (2022). Bankaların finansal performanslarının gri ilişkisel analiz (gia) yöntemi ile test edilmesi. Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 49-67.
- Minh, S., & Thanh, T. (2020). Analysis of the impact from non-interest income to the operational efficiency of commercial banks in Vietnam. Management Science Letters, 10(2), 455-462.
- Ringnér, M. (2008). What is principal component analysis? Nature Biotechnology, 26(3), 303-304.
- Tiryaki, G. ve Yılmaz, A. 2012. Bankacılık düzenlemeleri ile finansal istikrar ilişkisi: 1990-2010, Türkiye deneyimi. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 32(1), 69-94.
- Saha, N. K., & Bishwas, P. C. (2021). Determinants of financial performance of commercial banks in Bangladesh: an empirical study on private commercial banks. Global Journal of Management and Business Research, 21(2), 23-32.
- Saklain, M. S., & Williams, B. (2024). Non-interest income and bank risk: The role of financial structure. Pacific-Basin Finance Journal, 85, 102352. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102352>
- Tranmer, M., & Elliot, M. (2008). Multiple linear Regression. The Cathie Marsh Centre for Census and Survey Research (CCSR), 5(5), 1-5.
- Uzun, U., & Berberoğlu, M. (2019). Faiz dışı gelirlerin banka performansına etkisi: Türkiye örneği. <https://doi.org/10.20491/isarder.2019.596>
- Wold, S., Esbensen, K., & Geladi, P. (1987). Principal component analysis. Chemometrics And Intelligent Laboratory Systems, 2(1-3), 37-52.
- Yıldır, K., & İltaş, Y. (2021). Bankacılık sektöründe kârlılığı belirleyen faktörlerin analizi: Türkiye örneği (2003-2019). Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 228-240.
- Yükçü, S. ve Atağan, G. 2010. TOPSIS yöntemine göre performans değerlendirme. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 45, 28-35.