

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE’DEKİ BANKALARIN KARLILIĞINI ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN PANEL VERİ VE LASSO REGRESYON YÖNTEMİ
İLE ANALİZİ**

Gizem Nur BAYRAKCI

İSTATİSTİK ANABİLİM DALI

**ANKARA
2022**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Gizem Nur BAYRAKCI

TÜRKİYE’DEKİ BANKALARIN KARLILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN PANEL VERİ VE LASSO REGRESYON YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İstatistik Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Olçay ARSLAN

Türkiye’deki finansal sektör içerisinde büyük paya sahip olan bankacılık sektörünün karlılık göstergelerini etkileyen faktörlerin incelendiği tezde 2020 yılı içerisindeki aktif büyüklüğüne göre sıralanan ilk 10 mevduat bankasının aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı rasyolarına etki eden faktörlerin analizi yapılmıştır. Rasyoların analizi yapılırken zaman ve yatay kesit bileşenlerini içeren panel veri analizi ve model seçiminde değişkenlerin katsayılarını sıfıra yaklaşılarak modelde en anlamlı değişkenlerin kalmasını sağlayan LASSO regresyon yöntemi kullanılmıştır. Analizler yapılırken R programı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı için ayrı ayrı modeller kurulmuş ve panel veri için kurulan modellerde havuzlanmış panel veri modeli anlamlı bulunmuştur. Aktif karlılığı için bankaların mevduat, özkaynak, takibe dönüşüm oranı ve sektöre göre aktif payları anlamlı bulunurken, özkaynak karlılığı için bankaların mevduat, takibe dönüşüm oranı ve sektöre göre aktif payları anlamlı bulunmuştur. LASSO regresyon yöntemi ile analiz yapıldığında ise modelden sadece mevduat değişkeninin dışlandığı ve diğer değişkenlerin modelde kaldığı görülmüştür. Yapılan genel değerlendirme sonucunda ise bankaların güçlü sermaye yapısına sahip olmalarının banka karlılığı üzerinde olumlu etkide bulunduğu sonucu elde edilmiştir.

Ocak 2022, 76 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bankacılıkta karlılık, Özkaynak karlılığı, Aktif karlılığı, Panel veri modeli, LASSO regresyon yöntemi

ABSTRACT

Master of Science

Gizem Nur BAYRAKCI

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING PROFITABILITY OF BANKING SECTOR IN TURKEY WITH PANEL DATA AND LASSO REGRESSION METHOD

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Statistics

Supervisor: Prof. Dr. Olçay ARSLAN

In this thesis, factors affecting the profitability indicators of the banking sector, which has a large share in the financial sector in Turkey, are examined by analyzing the factors affecting the return on assets and return on equity ratios of the top 10 deposit banks in 2020 ranked according to their asset size. While analyzing the ratios, panel data analysis including time and cross-section components and LASSO regression method were used in the model selection, which ensures that the coefficients of the variables approach zero and the most significant variables remain in the model. R program was used while performing the analyses. As a result of the analyses, separate models were established for return on assets and return on equity, and the pooled panel data model was found to be significant among the models established for panel data. While deposits, equity, NPL ratio and sectoral allocation of assets were found to be significant for the return on assets; deposits, NPL ratio and sectoral allocation of assets were found significant for the return on equity of the banks. With LASSO regression method, it was seen that only the deposit variable was excluded from the model and the other variables remained in the model. As a result of the general evaluation, it was concluded that strong capital structure of the banks had a positive effect on the profitability.

January 2022, 76 pages

Anahtar Kelimeler: Panel data analysis, Banking, profitability, Return on assets, Return on equity, LASSO regression method

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü konuda desteğini esirgemeyen, değerli vaktini ayıran değerli hocam tez danışmanım sayın Prof. Dr. Olçay Arslan'a, tezimi yazarken değerli bilgileri ve önerileriyle bana yardımcı olan sayın Prof. Dr. Meral Candan Çetin'e ve sayın Doç. Dr. Esin Köksal Babacan'a, çalışma boyunca değerli bilgileriyle bana yardımcı olan Arş. Gör. Dr. Yeşim Güney'e, Arş. Gör. Dr. Yetkin Turaç'a ve Öğr. Gör. Sercan Sezer'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca sevgi ve desteklerini her anımda yanımda hissettiğim varlıklarıyla bana güç veren annem Şaziye Bayrakçı ve babam Muharrem Bayrakçı'ya sonsuz teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini eksik etmeyen okuldaki ve kurumdaki arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Gizem Nur BAYRAKCI
Ankara, Ocak 2022

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. FİNANSAL SİSTEM VE BANKACILIK SEKTÖRÜ	3
2.1 Finansal Sistem.....	3
3. BANKACILIK SEKTÖRÜ	7
3.1 Bankacılık Sektörünün Tarihsel Gelişimi.....	7
4. BANKALAR.....	10
5. FİNANSAL TABLOLAR.....	13
5.1 Bilanço Tablosu	13
5.2 Gelir Tablosu	13
6. BANKACILIKTA KARLILIK.....	15
7. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
8. PANEL VERİ ANALİZİ	17
8.1 Panel Verilerin Avantajları Ve Dezavantajları.....	18
8.2 Panel Veri Modelleri.....	20
8.2.1 Havuzlanmış panel veri modeli (klasik model)	22
8.2.2 Sabit etkiler modeli (birim etkiler modeli)	23
8.2.3 Rassal (Tesadüfi) etkiler modeli	26
8.3 Panel Veri Modelinin Seçimi.....	29
8.3.1 Breush-Pagan testi	31
8.3.2 Hausman testi	32
8.3.3 F (Chow) testi.....	33
8.4 Panel Veri Modelinin Varsayımları	36
8.4.1 Otokorelasyon.....	36

8.4.2 Değişen varyans.....	38
8.4.3 Durağanlık	39
9. LASSO REGRESYON YÖNTEMİ.....	41
10. LİTERATÜR.....	44
11.TÜRKİYE’DEKİ BANKALARIN KARLILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN PANEL VERİ VE LASSO REGRESYON YÖNTEMİ İLE ANALİZİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA.....	50
11.1 Analiz Kapsamında Kullanılan Değişkenler ve Tanımları	50
11.2 Panel Veri Analizi ve LASSO Regresyon Analizi	53
11.2.1 Panel veri analizi için tanımlayıcı istatistikler.....	55
11.2.2 LASSO regresyon analizi için tanımlayıcı istatistikler:	57
11.2.3 Varsayımlar	59
11.2.4 Panel veri için model seçimi	62
11.2.4.1 Panel veri analizi model tahmin sonuçları.....	64
11.2.5 LASSO regresyon yöntemi için model seçimi	67
12. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	70
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ.....	76

KISALTMALAR DİZİNİ

TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TBB	Türkiye Bankalar Birliği
BİST	Borsa İstanbul A.Ş.
ROA	Aktif Karlılığı
ROE	Özkaynak Karlılığı
MDC	Menkul Değerler Cüzdanı
MEV	Mevduat
OZ	Özkaynak
ENF	Enflasyon
GDP	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
TDO	Takibe Dönüşüm Oranı
AKPAY	Aktif Payı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Finansal Sistemin Döngüsel Yapısı	3
Şekil 8.1 Panel Veri Seti Tablosu	21
Şekil 8.2 Panel Veri Modelleri Seçimine İlişkin Tablo	30
Şekil 9.1 Büzülmeye ilişkin geometrik gösterimler	42
Şekil 11.1 Bankalara özgü mikroekonomik değişkenlerin yıllar içerisindeki gelişimi ..	54
Şekil 11.2 Makroekonomik değişkenlerin yıllar içerisindeki gelişimi	54
Şekil 11.3 Panel veri modelindeki değişkenlerin dağılımları	56
Şekil 11.4 LASSO regresyon yöntemindeki değişkenlerin dağılımları	58



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Bankaların sınıflandırmasına ait çizelge.....	5
Çizelge 2.2 Finansal Aracılık Türlerine ilişkin çizelge.....	6
Çizelge 2.3 2011-2020 yılları arasında bankaların toplam sayısı	6
Çizelge 4.1 2020-12 itibarıyla bankalara ait genel bilgiler	12
Çizelge 4.2 2020-12 itibarıyla bankacılık sektörüne ilişkin bilgiler	12
Çizelge 11.1 Uygulamada yer alan bankalar	50
Çizelge 11.2 Uygulamada yer alan değişkenler	51
Çizelge 11.3 Uygulamada kullanılan oranlar	53
Çizelge 11.4 Panel veri modelindeki değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri	55
Çizelge 11.5 Panel veri modelindeki değişkenlere ilişkin korelasyon matrisi	56
Çizelge 11.6 LASSO regresyon yöntemindeki değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri..	57
Çizelge 11.7 LASSO regresyon yöntemindeki değişkenlere ilişkin korelasyon matrisi	58
Çizelge 11.8 ROA için varsayımlar (panel veri analizi)	60
Çizelge 11.9 ROE için varsayımlar (panel veri analizi)	60
Çizelge 11.10 ROA için varsayımlar (LASSO regresyon yöntemi)	61
Çizelge 11.11 ROE için varsayımlar (LASSO regresyon yöntemi)	61
Çizelge 11.12 ROA için test sonuçları	63
Çizelge 11.13 ROE için test sonuçları	63
Çizelge 11.14 Panel veri analizi tahmin sonuçları	64
Çizelge 11.15 LASSO regresyon yöntemi tahmin sonuçları	67

1. GİRİŞ

Finansal sektör içerisinde temel görevi fon arz edenler ile fon talep edenler arasındaki finansal aracılık işlemlerini yapmak olan bankalar Türkiye ekonomisi içerisinde önemli oranda paya sahiptir. Birçok finansal kuruluş gibi kar amacı ile çalışan bankalar, bu amaç doğrultusunda yaptıkları işlemlerde ekonominin düzenli bir şekilde yürütmesinde önemli rol oynamakta ve finansal yapının istikrarlı bir şekilde işlerliğini sağlamaktadır. Ülkemizde ve dünyada finansal yapının durumu hakkında bilgi veren bankaların karlılık göstergelerinin yorumlanması; finansal açıdan içinde bulunulan durum hakkında genel olarak fikir sahibi olunmasını sağlamaktadır.

Türkiye’de 2020 yılsonu itibarıyla bankaların finansal sektör içerisindeki payı %97.5’dir. Bankaların finansal sektör içerisindeki payının, diğer ülkelere göre daha fazla olması bankacılık sektörünün Türkiye ekonomisindeki yerinin göstergesi niteliğindedir. Bu nedenle, Türkiye’deki incelenen bankacılıkta karlılık sadece sektörel bir büyüklük olarak görülmemeli, finansal sektör içerisindeki büyük payı nedeniyle ülke ekonomisinde meydana gelen değişimlerin izlenebildiği bir alan olarak da değerlendirilmelidir.

Bu tezde karlılık göstergelerinden, özkaynak karlılığı ve aktif karlılığı değişkenleri bağımlı değişken olarak seçilmiş, menkul değerler cüzdanı, mevduat, özkaynak, takibe dönüşüm oranı, aktif payı, enflasyon ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenlerinin etkileri incelenmiştir. Tezin analiz kısmında panel veri analizi ve LASSO regresyon yöntemi kullanılmıştır. Literatüre bakıldığında bankaların, karlılığı üzerine birden çok çalışma yapıldığı görülmüştür yapılan analizlerde daha çok panel veri analizinin kullanıldığı dikkat çekerken LASSO regresyon yönteminin panel veri analizi kadar yaygın kullanılmadığı görülmüştür. Makroekonomik ve mikroekonomik değişkenleri içeren çalışmada LASSO regresyon yönteminin panel veri analizi ile karşılaştırılarak kullanılması tezin diğer tezlerden farklılığını oluşturmaktadır.

Tezin, birinci bölümünde bankaların içinde bulunduğu finansal sisteme ait bilgilere, ikinci bölümünde bankaların tarihsel gelişimine, üçüncü bölümde bankaların görev

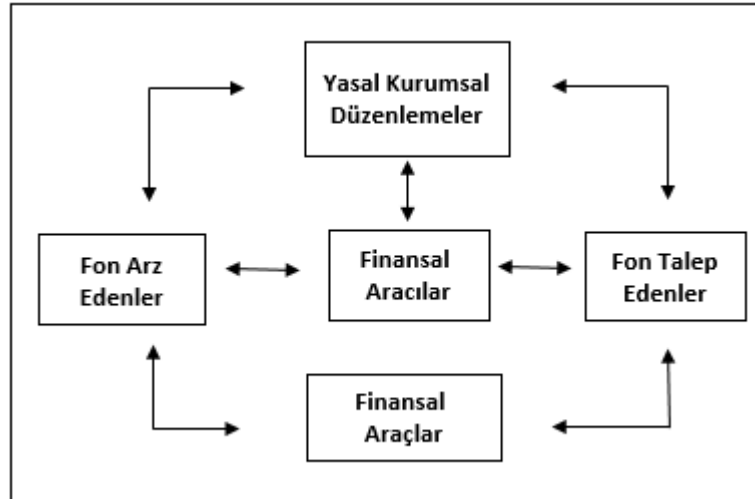
kapsamlarına, dördüncü bölümde bankalara ait verilerin alındığı finansal tablolara ilişkin bilgilere yer verilirken beşinci bölümde bankacılıkta karlılık ile ilgili bilgi verilmiş ve altıncı bölümde materyal yönetime ilişkin bilgi verilmiş, yedinci bölümde tezde kullanılacak olan panel veri analizi ve LASSO regresyon yöntemi açıklanmış, sekizinci bölümde çalışmaya esas olarak incelenen literatürdeki çalışmalara yer verilmiş dokuzuncu bölümde analiz sonucunda çıkan sonuçlar yorumlanmış, onuncu bölümde ise sonuç ve değerlendirme kısmına yer verilmiştir.

Tezde 2011-2020 yılları arasında Türkiye’de yer alan bankalardan 2020 yılı aralık ayı verilerine göre en büyük paya sahip ilk 10 mevduat bankası kullanılmıştır. Uygulama sonuçları R programlama dili kullanılarak elde edilmiş ve yorumlanmıştır.

2. FİNANSAL SİSTEM VE BANKACILIK SEKTÖRÜ

2.1 Finansal Sistem

Finansal sistem, fon arz edenlerle fon talep edenler arasındaki ilişkiyi sağlamak amacıyla bir araya gelen kişiler, kurumlar, işlem yapanlar arasındaki alışverişi sağlayan finansal araçlar ile bunları kapsayan hukuki kurallardan oluşan bir yapıdır. Finansal sisteme bakıldığında içerisinde çok sayıda farklı yapının olduğu görülmektedir. Birçok yapının birleşimi ile oluşan finansal sistemin verimli bir şekilde kullanılması kaynakların etkinliğini artırmakta ve ekonomik açıdan olumlu gelişmelere yol açmaktadır.



Şekil 2.1 Finansal Sistemin Döngüsel Yapısı

Kişilerin tasarruflarının yatırıma dönüştüğü finansal sistem, fon arz eden tasarruf sahipleriyle fon talep eden ihtiyaç sahiplerinin fon değişimlerinin yapılmasında aracılık etmektedir. Tasarrufların yatırıma dönüşmesi sırasında kişiler, birimler, işletmeler ve kurumlar yaptıkları işlemleri belgelendirerek finansal araçları oluştururlar. Finansal araçlar, işlemi yapılan fonların üzerinde hak ve yükümlülükleri içeren belgelerdir. Yapılan işlemlerin türüne bağlı olarak birden fazla finansal araç bulunmaktadır. Finansal araçlar, fon arz edenlerle fon talep edenlerin arasındaki ilişkilerin

gerçekleşmesini sağlayan kurumlardır. Yasal ve kurumsal düzenlemeler ise finansal sistem içerisinde yapılan işlemlerin tasarruf sahipleri ve ihtiyaç sahipleri arasında çıkabilecek herhangi bir anlaşmazlık, sorun ve engelin çıkması durumunda karşılıklı olarak menfaatlerin korunmasına ilişkin hususları düzenlemektedir.

Finansal piyasalar, fon arzında bulunanlar ile fon talep edenlerin karşılıklı işlemlerini yaptıkları yerdir. Finansal araçların bir kısmı para piyasalarında bir kısmı sermaye piyasalarında işlem görürler. Para piyasalarında işlem gören araçların vadeleri kısa (bir yıla kadar olan vadeler) iken sermaye piyasalarında işlem gören araçların vadeleri para piyasalarına göre daha uzundur (orta ve uzun vadeli - bir yıldan daha uzun vadeler) (Yüksel,Rodoplu, 1980).

Para piyasasındaki işlemler nakit akış uyumsuzluğu ya da fiyat avantajı gibi nedenlerle özkaynağın yetersiz, alternatif maliyetin yüksek olduğu zamanlarda, nakit ihtiyaçlarını kısa vadeli yabancı kaynaklar yardımıyla karşılarlar. Nakit ihtiyaç işlemlerinin yapıldığı kurumlar ise ticari bankalardır. Para piyasası finansal araçları; hazine bonosu, repo ve ters repo işlemleri, banka ve kredi kartları, mevduat sertifikaları bono ve çekler vb. (Yazıcı, 2017).

Sermaye piyasasındaki işlemler daha uzun vadeli (orta ve uzun vadeli) yatırım ihtiyacı olan kurumların veya kamu kesiminin para piyasalarına göre daha uygun maliyetlerle doğrudan işlem yapabildiği piyasalardır. Sermaye piyasasında borçlanma yapacak kurumların belirli şartlar altında işlem yapabilme zorunluluğu para piyasası kadar yaygın halde kullanılamamasına sebep olmaktadır. Sermaye piyasası finansal araçları tahvil, hisse senedi, finansman bonosu, gelir ortaklık senetleri, kar-zarar ortaklık belgeleri vb. işlemlerdir (Yazıcı, 2017). Para ve sermaye piyasalarına bakıldığında farkları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Para piyasasında kısa vadeli fon transferleri, tasarruf ve yatırımlarını kısa süre içerisinde değerlendirmek isteyenler yer alırken, sermaye piyasaları uzun vadeli olarak fon transfer işlemleri yapmaktadır.

- Para piyasası araçlarının likite dönüşmesi sermaye piyasası araçlarına göre daha hızlı ve daha kısa vadeli olduğu için riski daha az, faiz oranı daha düşük, volatilitesi az ve güvenilirliği daha fazladır.
- İşlevsel olarak, para piyasalarında amaç daha geçici (günlük) işlemler üzerine iken sermaye piyasalarında amaç duran varlıkların (makine, teçhizat vb.) finansmanına yönelik işlemlerin yapılmasıdır.
- Para piyasalarında fon kaynakları daha geçici kaynaklardan (tasarruf mevduatı vb.); sermaye piyasalarında daha çok devamlılık arz eden (özkaynak, yabancı kaynaklar vb.) kaynaklardan oluşmaktadır.
- Sermaye piyasalarında tasarruf sahipleri ve yatırımcılar risk getirisine göre seçim yapabildikleri için, para piyasasına göre daha aktif bir konumda yer almaktadır.

Finansal aracılık işlemleri doğrudan (aracı olmadan) ve dolaylı (aracı vasıtasıyla) olarak yapılabilmektedir. Finansal sistem içerisinde (para piyasalarında, sermaye piyasalarında ve her iki piyasa içerisinde) yer alan finansal araçlardan bankalar ve diğer finansal araçlar aşağıdaki gibidir.

Çizelge 2.1 Bankaların sınıflandırmasına ait çizelge

Hukuksal kuruluşlarına göre bankalar	Bankacılık Kanunu'na göre
Kişisel girişim bankaları	Mevduat bankaları
Ticaret ortaklığı şeklindeki bankalar	Katılım bankaları
Yasalarla kurulmuş bankalar	Kalkınma ve yatırım bankaları
İş konularına göre	Sermaye kaynaklarına göre
İş ve Ticaret bankaları	Özel sermaye ile kurulmuş bankalar
Uzmanlık bankaları	Tüm sermayesi devletçe ödenmiş bankalar
Emisyon bankaları	Karma sermayeli bankalar
TBB tarafından yapılan sınıflandırma	Ulusal bankalar
Mevduat bankaları	Yabancı bankalar
*Kamusal sermayeli Mevduat bankaları	İçerik yönünden
*Özel sermayeli mevduat bankaları	Merkez bankaları
Yabancı bankalar	Ticari bankaları
*Türkiye'de kurulmuş yabancı bankaları	Tasarruf bankaları
*Türkiye'de şube açan yabancı bankaları	Yatırım ve iş bankaları
Kalkınma ve yatırım bankaları	Sanayi ve kalkınma bankaları
*Kamusal sermayeli kalkınma ve yatırım bankaları	Halk bankaları
*Özel sermayeli kalkınma ve yatırım	Tarım kredi bankaları
*Yabancı sermayeli kalkınma ve yatırım bankaları	Dış ticaret bankaları
TMSF'ye devredilen bankalar	İpotek bankaları

Kaynak: TBB

Çizelge 2.2 Finansal Aracılık Türlerine ilişkin çizelge

Aracı Kurumlar	Sigorta Şirketleri	Finansman Şirketleri
Yatırım ortaklıkları	Hayat sigortası	Faktöring şirketleri
Yatırım fonları	Sağlık sigortası	Tüketici finansman şirketleri
Borsa aracı kurumlar	Emeklilik sigortası	Finansal kiralama (leasing) şirketleri
Portföy yönetim şirketleri	Elementer sigorta	Varlık yönetim şirketleri

Kaynak: Yazıcı 2015:23

Bankalar, yaptıkları işlemlerin hacimleri dolayısıyla finansal sistem içerisinde en büyük paya sahip olan finansal araçlardır (Coşkun vd,2012:1).

Aşağıdaki tablo, 2011 ve 2020 yılları arasında Türkiye’de bulunan bankaların toplam sayısını göstermektedir.

Çizelge 2.3 2011-2020 yılları arasında bankaların toplam sayısı

	Mevduat Bankaları	Kalkınma Bankaları	Katılım Bankaları	Banka
2011-12	31	13	4	48
2012-12	32	13	4	49
2013-12	32	13	4	49
2014-12	34	13	4	51
2015-12	34	13	5	52
2016-12	34	13	5	52
2017-12	33	13	5	51
2018-12	34	13	5	52
2019-12	34	13	6	53
2020-12	34	14	6	54

3. BANKACILIK SEKTÖRÜ

5411 sayılı Bankacılık Kanunun 3. maddesine göre bankalar; Mevduat Bankaları, Kalkınma ve Yatırım Bankaları ve Katılım Bankaları olmak üzere 3'e ayrılmaktadır. Bankalar, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından denetlenmekte ve düzenlenmektedir.

3.1 Bankacılık Sektörünün Tarihsel Gelişimi

Çoğu ülkede benzer şekilde kullanılan “Banka” kelimesi İtalyancadaki “banco” kelimesinden türemiştir. Banco sözcüğü, İtalyancada “masa, sıra” anlamına gelmektedir. Bankacılık işlemi yapan bankerlerin pazarlara götürdükleri masalar üzerinde işlem yapmalarından dolayı bu ismi almıştır (Parasız, 1999).

Bankacılığın, insanların topluluk halinde yaşamaya başlaması ile birlikte temellerinin atıldığı söylenebilir. Zaman içerisinde temel ihtiyaçların karşılanmasının ardından insan yaşamını kolaylaştırıcı gelişmelerin olması ile paranın değişim aracı olarak kullanılmaya başlaması, parayı günlük hayatın bir parçası haline getirmiştir. İhtiyaç fazlası olan para, ihtiyatlılık için saklanması ve korunması gerektiği düşüncesi paranın saklanması düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Diğer yerleşim yerlerine nazaran daha güvenilir olduğu düşünülen tapınaklarda paranın din adamlarına emanet edilmesi ile para ilk olarak tapınaklarda tutulmaya başlanılmıştır. Din adamları, tapınağa emanet edilen varlıkları saklama görevi dışında ihtiyaç sahibi olanlara borç vermek suretiyle parayı kullandırmaya başlamıştır (Parasız, 1999). Böylece din adamları ilk bankacılık işlemi yapan kişiler, tapınaklar ise ilk bankalar olmuştur (Yetiz, Nisan 2016).

Banka olarak bilinen ilk kuruluşlar; M.Ö. 3500 yıllarında Sümerliler zamanında “Maket” ismiyle ortaya çıkmıştır (Sümer G., 2013). M.Ö. 2067-2025 yılları arasında Babil’de Hammurabi zamanında devlet arşivlerinde yer alan kil tabletlerin bulunması Babil’de de bankacılık faaliyetlerini olduğunu ve kanunlaşp üzerinde düzenleme yapıldığını göstermiştir. Düzenlenen kanunlarda komisyon ve emtialara ilişkin düzenlemeler olduğu görülmüştür. M.Ö. 3. yüzyılda ticarete önemli bir noktada olan Atina ve Roma’da ticaret faaliyetlerinin bankacılık faaliyetleri kadar kontrol altına

alınmadığı bilinmektedir. Orta Çağ'da Avrupa'da haclı seferlerinin başlaması, din adamlarının kendi amaçları doğrultusunda varlıkları kullanması, diğer ülkelerle olan savaşlar bankacılık faaliyetlerini sekteye uğrattırken ilerleyen zamanlarda Floransa, Cenevre ve Venedik gibi ülkelerle kurulan uluslararası ilişkilerde alınan kıymetli madenlerin getirilmesi, uluslararası ticaretin artması, din adamlarının etkinliğinin azalması ve 12. ve 14. yüzyıllar arasında yapılan çeşitli organizasyonlar (panayır, fuar vb.) belli bir süre sekteye uğrayan bankacılık işlemlerinin ivmelenerek artmasını sağlamıştır (Öçal, T. ve Çolak, Ö.F., 1999).

Bu gelişmeler sonrasında 1609'da Hollanda'da günümüz bankacılığına en yakın olan Amsterdam Bankası kurulmuş ve modern anlamda bankacılığa giriş yapılmıştır. 19. yüzyılda sömürgeleşmeyle birlikte ticaretin önem kazanması bankacılık faaliyetlerinde gelişmeyi gerekli kılmış ve günümüzde de önemi devam eden bankacılık sisteminin temelleri atılmıştır.

Türkiye'de bankacılığın tarihsel gelişimi ise Osmanlı İmparatorluğu'nun sosyo ekonomik yapısı gereği daha fazla Müslüman topluluklarından oluşması ve dini olarak faizin haram olduğu düşüncesiyle gayrimüslim toplumlarına göre daha geç olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu geniş bir coğrafyaya ve gelişmiş bir ticari yapıya sahip olmasına rağmen bankacılığın gelişimi 19. yüzyılın ortalarını bulmuştur. Osmanlı Devletinde bankacılık faaliyetleri Galata bankerleri ve sarraflar tarafından yürütülmekte iken Osmanlı Devletinin dış ticaret açığı vermesi ve 1840 yılında "kaime" adıyla basılan ilk kâğıt paranın diğer toplumların paralarına karşı değer kaybına uğraması sonucunda dış finansman açığı artmış ve kaynak bulmakta zorlanan Osmanlı Devleti 1845 yılında Galata bankerlerinden önde gelen iki banker ile (J.Alleon ve Th. Baltazzi) yaşamış olduğu kaynak ihtiyacı sorununa çözüm bulmuş akabinde de 1847 yılında bankerler tarafından kurulan Bank-ı Dersaadet (İstanbul Bankası) ile ilk bankasını kurmuştur. Ancak İstanbul Bankasının faaliyetleri çok uzun sürmemiş ve 1852 yılında kapatılmıştır. 1856 yılında kurulan Osmanlı Bankası ise Osmanlı Devletinde bankacılığın temellerinin atıldığı ilk bankadır. Osmanlı Bankasının kurulmasıyla Osmanlı Devletinin dış borç alması kolaylaşmıştır. Kurulan banka İngiliz sermayesi ile kurulmuş sonrasında Fransız ve Avusturya sermayeleri de dâhil edilmiştir.

Türkiye Cumhuriyetinin kurulması sırasında ülkede yer alan yabancı sermayeli bankaların çoğu Osmanlı Devleti zamanında 1875- 1922 yılları arasında kurulan 18 yabancı sermayeli bankadan oluşmaktaydı Cumhuriyet döneminin başlarında ulusal sermayeli 22 tane, yabancı sermayeli 13 tane olmak üzere 35 banka bulunmakta iken 1930'lu yılların sonunda banka sayısı 44'e çıkmıştır. 1930 yılında Merkez Bankasının kurulması ile Osmanlı Bankası'nın görevleri tamamen son bulmuştur.

Zaman içerisinde Türkiye ekonomisinin gelişmeye başlamasıyla artan kaynak ihtiyaçlarına karşı kamu bankaları (1933-1945) ve özel bankaların (1945-1960) kurulmasına izin verilmiştir. 1960'ların başında 15'e yakın bankanın tasfiye edilmesi nedeniyle yeni bankaların kurulması sınırlandırılmış ve Tasfiye Fonu kurulmuştur. Bankalara bilançodaki tutarlarının binde yarımı tutarında miktarı Tasfiye fonuna yatırma zorunluluğu getirilmiştir (Akgüç, 2011). 1960 - 1980 yılları arasında ise dışa açık olan ekonomi modeline geçilmiş ihracat temelli büyüme benimsenmiştir. 1980 yılı sonrasında faiz oranları serbest bırakılmış rekabetin oluşması amacıyla bankaların kurulması serbestleşmiş, ortak bir hesap planı olan Tek Düzen Hesap Planına (TDHP) geçilmiştir. 1994 ve 2000 yılındaki ekonomik dalgalanmalarla birlikte özellikle bankacılık sektörünü sağlam temellerde ilerlemesini denetlenmesinin ve düzenlemesini sağlamak amacıyla, bağımsız bir kurum olan Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) kurulmuştur. Bu gelişmelerin akabinde bankacılık sisteminde yeniden yapılanma sürecine girilmiş bankaların finansal sistem içerisinde daha istikrarlı bir şekilde gelişmeleri amaçlanmıştır.

4. BANKALAR

“5411 sayılı Bankacılık Kanununun 3. maddesine göre bankalar; mevduat bankası, katılım bankası ve kalkınma yatırım bankası olmak üzere ayrılırlar.

Mevduat bankası: Bankacılık kanununa göre kendi nam ve hesabına mevduat kabul etmek ve kredi kullandırmak esas olmak üzere faaliyet gösteren kuruluşlar ile yurt dışında kurulu bu nitelikteki kuruluşların Türkiye'deki şubelerini,

Katılım bankası: özel cari ve katılma hesapları yoluyla fon toplamak ve kredi kullandırmak esas olmak üzere faaliyet gösteren kuruluşlar ile yurt dışında kurulu bu nitelikteki kuruluşların Türkiye'deki şubelerini,

Kalkınma ve yatırım bankası: mevduat veya katılım fonu kabul etme dışında; kredi kullandırmak esas olmak üzere faaliyet gösteren ve/veya özel kanunlarla kendilerine verilen görevleri yerine getiren kuruluşlar ile yurt dışında kurulu bu nitelikteki kuruluşların Türkiye'deki şubelerini, ifade etmektedir.

Bankacılık Kanununun 4. maddesine göre bankalar:

- a) Mevduat kabulü,
- b) Katılım fonu kabulü,
- c) Nakdî, gayrinakdî her cins ve surette kredi verme işlemleri,
- d) Nakdî ve kaydî ödeme ve fon transferi işlemleri, muhabir bankacılık veya çek hesaplarının kullanılması dahil her türlü ödeme ve tahsilat işlemleri,
- e) Çek ve diğer kambiyo senetlerinin iştirası işlemleri,
- f) Saklama hizmetleri,
- g) Kredi kartları, banka kartları ve seyahat çekleri gibi ödeme vasıtalarının ihracı ve bunlarla ilgili faaliyetlerin yürütülmesi işlemleri,
- h) Efektif dahil kambiyo işlemleri; para piyasası araçlarının alım ve satımı; kıymetli maden ve taşların alımı, satımı veya bunların emanete alınması işlemleri,

- i) Ekonomik ve finansal göstergelere, sermaye piyasası araçlarına, mala, kıymetli madenlere ve dövizde dayalı; vadeli işlem sözleşmelerinin, opsiyon sözleşmelerinin, birden fazla türev aracı içeren basit veya karmaşık yapıdaki finansal araçların alımı, satımı ve aracılık işlemleri,*
- j) Sermaye piyasası araçlarının alım ve satımı ile geri alım veya tekrar satım taahhüdü işlemleri,*
- k) Sermaye piyasası araçlarının ihraç veya halka arz yoluyla satışına aracılık işlemleri,*
- l) Daha önce ihraç edilmiş olan sermaye piyasası araçlarının aracılık maksadıyla alım satımının yürütülmesi işlemleri,*
- m) Başkaları lehine teminat, garanti ve sair yükümlülüklerin üstlenilmesi işlemleri gibi garanti işleri,*
- n) Yatırım danışmanlığı işlemleri,*
- o) Portföy işletmeciliği ve yönetimi,*
- p) Hazine Müsteşarlığı ve/veya Merkez Bankası ve kuruluş birlikleri nezdinde oluşturulan bir sözleşme kapsamında üstlenilen yükümlülükler çerçevesinde alım satım işlemlerine ilişkin piyasa yapıcılığı,*
- r) Faktöring ve forfaiting işlemleri,*
- s) Bankalararası piyasada para alım satımı işlemlerine aracılık,*
- t) Finansal kiralama işlemleri,*
- u) Sigorta acenteliği ve bireysel emeklilik aracılık hizmetleri,*
- v) Kurulca belirlenecek diğer faaliyetler,*

Mevduat bankaları birinci fıkranın (b) ve (t), katılım bankaları (a), kalkınma ve yatırım bankaları (a) ve (b) bentlerinde belirtilen faaliyetleri gerçekleştiremezler”

2020 yılı itibarıyla Türkiye’de yer alan bankaların banka ve sermaye grupları, aktif büyüklüğü, personel sayısı ve şube sayısı aşağıda verilen tablodaki gibidir.

Çizelge 4.1 2020-12 itibarıyla bankalara ait genel bilgiler

SIRA NO	KURULUŞ TARİHİ	BANKA ADI	BANKA VE SERMAYE GRUPLARI	AKTİF PAYI (%)	PERSONEL SAYISI	ŞUBE SAYISI
1	20.11.1863	T.C. ZİRAAT BANKASI A.Ş.	KAMU MEVDUAT BANKASI	15,4	24.673	1.752
2	13.04.1954	TÜRKİYE VAKIFLAR BANKASI T.A.Ö.	KAMU MEVDUAT BANKASI	11,5	16.748	936
3	23.05.1938	TÜRKİYE HALIK BANKASI A.Ş.	KAMU MEVDUAT BANKASI	11,1	20.171	1.013
4	26.08.1924	TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	9,7	23.518	1.227
5	22.06.1946	TÜRKİYE GARANTİ BANKASI A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	8,1	18.656	892
6	9.09.1944	YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	7,5	16.037	835
7	27.12.1947	AKBANK T.A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	7,3	12.459	716
8	27.10.1987	QNB FİNANSBANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	3,7	11.111	475
9	25.03.1987	TÜRKİYE İHRACAT KREDİ BANKASI A.Ş.	KAMU KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	3,4	719	20
10	29.09.1997	DENİZBANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	3,3	11.932	696
11	22.01.1988	KUVEYT TÜRK KATILIM BANKASI A.Ş.	YABANCI KATILIM BANKASI	2,5	6.000	435
12	21.07.1982	TÜRK EKONOMİ BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	2,3	8.850	455
13	4.11.1991	TÜRKİYE FİNANS KATILIM BANKASI A.Ş.	YABANCI KATILIM BANKASI	1,3	3.731	319
14	22.11.1984	ALBARAKA TÜRK KATILIM BANKASI A.Ş.	YABANCI KATILIM BANKASI	1,1	3.390	229
15	9.11.1990	İNG BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	1,0	3.442	191
16	29.05.2015	ZİRAAT KATILIM BANKASI A.Ş.	KAMU KATILIM BANKASI	1,0	1.272	106
17	26.02.2016	VAKIF KATILIM BANKASI A.Ş.	KAMU KATILIM BANKASI	0,9	1.642	116
18	2.06.1950	TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,8	389	1
19	23.06.1945	İLLER BANKASI A.Ş.	KAMU KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,8	2.377	19
20	13.09.1990	HSBC BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,7	1.948	77
21	2.10.2012	ODEA BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,7	1.109	48
22	13.10.1953	ŞEKERBANK T.A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	0,6	3.272	238
23	14.02.1992	ALTERNATİFBANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,6	859	44
24	17.04.1975	TÜRKİYE KALKINMA VE YATIRIM BANKASI A.Ş.	KAMU KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,5	273	0
25	11.01.2002	FİBABANK A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	0,4	1.549	50
26	8.08.1995	İSTANBUL TAKAS VE SAKLAMA BANKASI A.Ş.	KAMU KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,4	288	1
27	27.09.1997	ANADOLUBANK A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	0,4	1.646	114
28	29.04.1986	İCBK TURKEY BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,4	730	39
29	26.10.2001	BURİGAN BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,4	951	32
30	1.09.1999	AKTİF YATIRIM BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,3	764	12
31	1.03.2019	TÜRKİYE EMLAK KATILIM BANKASI A.Ş.	KAMU KATILIM BANKASI	0,3	814	50
32	1.06.2014	İNTESA SANPAOLO S.P.A.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,3	31	1
33	1.01.1981	CİTİBANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,3	379	3
34	28.11.2013	MUFG BANK TURKEY A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,2	82	1
35	1.04.1977	ARAP TÜRK BANKASI A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,1	279	7
36	31.05.1999	NUROL YATIRIM BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,1	67	1
37	24.12.1987	DEUTSCHE BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,1	111	1
38	1.07.2001	BİRLEŞİK FON BANKASI A.Ş.	KAMU MEVDUAT BANKASI	0,1	0	0
39	1.01.1986	TURKLAND BANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,1	303	14
40	1.12.1987	PASHA YATIRIM BANKASI A.Ş.	YABANCI KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	56	1
41	9.05.2018	BANK OF CHINA TURKEY A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,0	44	1
42	3.11.2014	RABOBANK A.Ş.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,0	31	1
43	1.12.2000	TURKISH BANK A.Ş.	YERLİ ÖZEL MEVDUAT BANKASI	0,0	167	8
44	6.02.1992	BANK OF AMERICA YATIRIM BANK A.Ş.	YABANCI KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	38	1
45	16.04.1982	BANK MELLAT	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,0	45	3
46	1.08.1999	BANKPOZİTİF KREDİ VE KALKINMA BANKASI A.Ş.	YABANCI KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	51	1
47	1.01.1998	J.P. MORGAN CHASE BANK NATIONAL ASSOCIATION	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,0	55	1
48	17.04.1999	GSD YATIRIM BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	36	2
49	4.01.1983	HABİB BANK LIMITED İSTANBUL TÜRKİYE MERKEZ ŞUBESİ	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,0	20	1
50	1.06.2020	GOLDEN GLOBAL YATIRIM BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	23	0
51	17.12.1998	DİLER YATIRIM BANKASI A.Ş.	YERLİ ÖZEL KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	19	1
52	29.05.1995	STANDARD CHARTERED YATIRIM BANKASI TÜRK A.Ş.	YABANCI KALKINMA VE YATIRIM BANKASI	0,0	31	1
53	15.11.1989	SOCIETE GENERALE S.A.	YABANCI MEVDUAT BANKASI	0,0	36	1
54	23.09.1985	ADABANK A.Ş.	KAMU MEVDUAT BANKASI	0,0	0	0
		Toplam		100	203.224	11.189

Kaynak: TBB

Çizelge 4.2 2020-12 itibarıyla bankacılık sektörüne ilişkin bilgiler

	(milyon TL)
Toplam Aktifler	6.106.442
Krediler	3.576.375
Mevduat	3.455.314
Menkul değerler cüzdanı	1.022.643
Özkaynak	599.590
Enflasyon(%)	14,60
GSYİH(%)	5,90
TDO	4,08

Kaynak:BDDK ve TÜİK

5. FİNANSAL TABLOLAR

Ticari işletme olan bankaların belirli bir dönem içerisinde yaptıkları işlemlerin izlendiği tablolara finansal tablo denilmektedir. Finansal tablolar; bilanço tablosu, gelir tablosu, nakit akış tablosu ve özkaynak değişim tablosundan oluşmaktadır. Tez için kullanılacak veriler bankaların gelir tablosu ve bilanço tablolarından alınmıştır. Bu nedenle bilanço ve gelir tablosunun tanımlarına yer verilmiştir.

5.1 Bilanço Tablosu

Bankaların belirli bir dönemde mali durumunu gösteren tablolardır. Banka bilançosunda bankanın varlık ve kaynakları aktif ve pasif hesaplar altında gerçeğe uygun değerlerine uygun olarak muhasebeleştirilirler (Akgüç, 2011). Aktif hesaplar bankanın fon kullanımını, pasif hesaplar ise fon kaynaklarını göstermektedir. Aktif hesaplar paraya dönüşüm hızına göre, pasif hesaplar borç ödeme çabukluğuna göre düzenlenmektedir. Aktif hesaplar içerisinde bankanın alacakları, pasif hesapların içerisinde özkaynaklar ve yabancı kaynaklardan oluşan bankanın borçları yer almaktadır. Banka bilançosu aktif ve pasif hesapların birbirine eşit olması prensibini esas almaktadır (Takan, 2001).

Aktif hesaplar içerisinde yer alan krediler bankanın bilançosu içerisinde en büyük paya sahip kalemler arasında yer almaktadır. Pasif hesaplar içerisinde fon kaynağı olarak ortakların yatırmış olduğu özkaynaklar dışında ağırlıklı olarak yabancı kaynaklar (sendikasyon kredisi vb.) kullanılmaktadır (Tunay, 2005). Özkaynaklar bankanın karşılaşacağı risklere karşı bankanın sağlamlığının göstergesi niteliğindedir.

5.2 Gelir Tablosu

Gelir tablosu, bankanın bir faaliyet dönemi içerisinde (genelde 1 yıl) elde ettiği gelirleri ve bu gelirleri elde ederken karşılamış olduğu giderleri, maliyetleri ve faaliyetleri sonucunda elde ettikleri kar veya zararları gösteren mali tablodur. Net gelirin muhasebesel karşılığını ifade eden gelir tablosu banka performansının özetini göstermektedir (Takan, 2001). Gelir tablolarının bilanço tablolarından farkı, belirli bir

dönemdeki tutarın (genelde yıllık), bilanço tablolarında ise belirli bir andaki tutarların gösterilmesidir (Akgüç, 2011).

Gelir tablosunu oluşturan temel kalemler faiz gelirleri-giderleri, faiz dışı gelir-giderleri ve net dönem karıdır. Faiz gelir-giderleri, bankaların mevduat ve borçlarına ödediği faizler ile kullandırdıkları kredilerden aldıkları faiz gelirlerinden, faiz dışı gelir-giderlerinin gelir kısmı; net ücret ve komisyonlar, kambiyo gelirleri, para piyasası ve sermaye piyasası işlemlerinden gider kısmı; personel gideri, karşılıklar, kambiyo giderleri vergi ve amortisman giderlerinden, net dönem karı ise genel hatlarıyla sayılmış olan kalemlerin toplamından oluşmaktadır. Net dönem karı bankanın bir faaliyet dönemi içerisindeki aktiviteler sonucunda elde edilen karı gösteren en önemli karlılık göstergelerinden biridir (Çıtak vd. 2011:2).

Bankaların finansal tabloları çeyrek dönemler halinde kamuya açıklanmaktadır. Kamuya açıklanan finansal tablolar bankalar arasında rekabete neden olmaktadır. Oluşan rekabet bankaların ürün çeşitliliğine gitmesini, kaynaklarını verimli kullanmanın performanslarına olan etkilerini görmesini ve sektör içerisinde kendi performanslarını değerlendirmelerini sağlamaktadır.

6. BANKACILIKTA KARLILIK

Karlılık, bir girişimin faaliyetlerini yürütebilmekteki başarısının bir göstergesidir. Bankaların ve finansal kuruluşların asıl amacı da diğer girişimlerde olduğu gibi kar elde etmektir. Kar elde etmek bankaların varlıklarını sürdürebilmek piyasa değerlerini artırmak ve hissedarlarının beklentilerini karşılayabilmek için oldukça önemlidir. Karın tanımı bilanço ve gelir yaklaşımına göre farklılık göstermektedir. Bilanço tanımına göre kar, belirli bir dönemin başı ile sonu arasında özkaynaklar arasındaki olumlu farkı ifade ederken, gelir yaklaşımına göre kar, belirli bir dönemde elde edilen brüt hasılatın o hasılatı elde etmek için yapılan harcamanın düşülmesi sonucu kalan tutarı ifade etmektedir. Bankacılıkta karlılık ise bankaların belirli bir dönemde elde etmiş oldukları karları tutar olarak değil oran olarak ifade etmektedir (İskenderoğlu vd.,2012). Karlılık oranları bankaların açıklamış oldukları finansal tablolar (gelir ve bilanço tablosu) üzerinden hesaplanmaktadır. Bazı oranlar ilgili kalemlerin alınmasıyla bazı oranlar ise konuyla ilgili tutarların bir araya getirilmesi ile hesaplanmaktadır (Akgüç, 2011).

Çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılan karlılık göstergeleri; aktif karlılığı (ROA) ve özkaynak karlılığı (ROE)'dir.

Aktif karlılığı, bankanın faaliyetlerinde kullandıkları varlıkların ne derecede etkin kullandığının ve varlıklar üzerinden ne kadar getiri elde edildiğinin göstergesidir. Bankaların ortaklarına hissedarı oldukları bankanın yönetim etkinliği hakkında bilgi veren, bir etkinlik kriteri olarak kabul edilmektedir (Şıklar, 2004). Aktif karlılığının formülü:

$$ROA = \frac{\text{Net Dönem Karı}}{\text{Ortalama Aktif Toplamı}}$$

Özkaynak karlılığı, bankada bulunan sermayenin karlılık derecesini gösterir, banka hissedarlarının asıl amacı olan karı maksimize etmenin diğer bir deyişle yaptıkları yatırımın getirisini ölçen bir performans kriteridir (Şıklar, 2004). Özkaynak karlılığının formülü:

$$ROE = \frac{\text{Net Dönem Karı}}{\text{Ortalama Özkaynak Toplamı}}$$

7. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan veriler; 2011 - 2020 yılları itibarıyla bankaların kamuoyuna açıklamış oldukları finansal tablolarında yer alan yılsonu verileridir. Analize konu olan bankalar 2020 yılsonu itibarıyla en büyük aktif büyüklüğüne sahip ilk 10 mevduat bankasıdır. Değişkenlere ait veriler bankaların finansal tablolarından, TCMB, BDDK, TÜİK ve TBB'nin sitelerinde yer alan bilgiler üzerinden temin edilmiştir.

Analiz yapılırken yıllar itibarıyla değişkenlerdeki zaman etkisini veri kaybına uğramadan görmek amacıyla panel veri analizi tercih edilirken, zaman etkisi olmadan değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçmek ve en anlamlı modeli bulmak için hangi değişkenlerin kullanılması gerektiğini görmek için LASSO regresyon yöntemi tercih edilmiş ve sonuç kısmında iki yöntemden elde edilen sonuçlar kapsamında değerlendirme yapılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda bankacılıkta karlılığı açıklayan veriler incelenirken çoklu regresyon yöntemi ve panel veri analizi yönteminin kullanıldığı görülmekte iken LASSO regresyonun ekonomik verilerde panel veri analizi kadar yaygın kullanımının olmadığı görülmektedir. LASSO regresyon ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bu yöntemin daha çok sağlık bilimleri ile ilgili verilerin analizinde ve makine öğrenmesine yönelik çalışmalarda kullanıldığı görülürken ekonomik verilerin analizinde diğer çalışma alanlarında olduğu kadar sıklıkla karşılaşılmamıştır. Tezde LASSO regresyon yönteminin kullanılmış olması tezin yapılan diğer analizlerden farklılığını oluşturmakta iki farklı yöntemin karşılaştırılmasıyla bir alternatif daha sunmaktadır. Panel veri analizi ve LASSO regresyon yöntemleri uygulanırken R programı kullanılmıştır.

8. PANEL VERİ ANALİZİ

İstatistiksel olarak veriler; yatay kesit verisi, zaman serisi verisi ve karma veri olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Gujarati, 2003).

Yatay kesit verisi, birimlerin (birey, işletme, banka vb.) belli bir dönem içerisinde aldığı değerlerin bilgisini; zaman serisi verisi, bir birimin zamana göre aldığı değerlerin bilgisini, karma veri ise hem yatay kesit verisinin hem de zaman serisi verisinin bilgisini içermektedir. Panel veriler ise yatay kesit gözlemlerinin (hane halkı, firma, ülke vs.) belirli bir zaman içerisindeki değişimlerinin incelendiği karma verilerden oluşmaktadır (Gujarati, vd. 1999).

Karma verilerden oluşan ekonomik veri kümelerinin incelenmesinde hem zaman hem de birim etkilerinin aynı anda analiz edildiği panel veri analizi modelinin kullanımı, zaman boyutu ve yatay kesit verisi boyutu etkisini bir arada görmeye olanak sağladığı için daha anlamlı sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır (Tatoğlu, 2012).

Panel veri modelleri sayesinde karma verileri içeren veri setleri (iktisadi değişkenler vb.) kullanılarak yapılan analizlerde birimler arasında belirli zaman aralığında gerçekleşen değişimlerin, bağımsız değişkenler tarafından açıklanma oranları ve ilgilenilen değişkenlerin kestirimleri yapılmaktadır (Altunkaynak, 2007). Panel veri analizinde, analizde yer alan her bir yatay kesit verisinin zaman içerisinde tekrarlanan gözlem değerleri yer almaktadır (Wooldridge, 2002). Analizde, birimlere ait gözlemlerin zaman içerisindeki tekrarlanması sonucu her iki etkiyi de (birim ve zaman) göz ardı etmeyen bir yöntem kullanılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında analizin temellerinde varyans analizi ve tekrarlı varyans analizinin yer aldığı görülmektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007).

Diğer taraftan karma veri kümelerinin kullanılması sonucu elde edilen ve daha çok gözleme sahip örneklem üzerinden analiz yapma özelliğine sahip olan panel veri analizi karma verilerin incelenmesinde diğer yöntemlere göre daha çok tercih edilen bir yöntemdir (Gökbulut, 2009).

Analiz yapılırken, daha yüksek gözlem sayısı ile analiz yapıldığı için; serbestlik derecesi daha yüksek, sapma ve değişkenler arasında çoklu doğrusal ilişki daha az, parametre tahminlerinin güvenilirliği daha yüksek olmaktadır. Bu etkilerden dolayı panel veri analizi, yalnızca kesit verisi ve yalnızca zaman serisi verisi analizi yapıldığında gözlenmeyen etkileri daha iyi ortaya koyabilmekte ve ekonomik verilerin etkinliğini artırmaktadır (Hsiao, 2006). Analiz kalitesini artırması dolayısıyla karma verilerden oluşan veri kümelerinde yatay kesit verileri ile zaman serisi verilerinin toplulaştırılarak analiz edilmesinde kullanılan panel veri analizini kullanmak, verilerin ayrı ayrı analiz edilmesine nazaran daha başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (Baltagi, 2005).

Panel veriler, her bir yatay kesit verisinin tüm zamanlarda gözlem değeri bulunduğu anda yani kesit veriler tüm dönemler için eşit büyüklükte olduğunda “dengeli panel veri”, bir ya da birden fazla eksik veri olması durumunda “dengesiz panel veri” olarak, yatay kesit verisinin zaman boyutundan fazla olduğu durumlarda “kısa panel”, az olduğu durumlarda “uzun panel” olarak adlandırılmaktadır (Akman, 2012). Çalışmada, analiz yapılırken değişkenler dengeli panel veriyi oluşturacak şekilde seçilmiştir.

8.1 Panel Verilerin Avantajları Ve Dezavantajları

Panel veri yatay kesit verisini ve zaman serisi verisini birlikte incelediği için çeşitli avantajlara ve dezavantajlara sahiptir.

Avantajları:

Panel veri,

- Aynı anda nitel ve nicel verilerin analizi yapılmaktadır.
- Belirli bir zamanda tekrarlanan birim (birey, hane halkı, firma, ülke) değişimleri incelendiği için veride gerçekleşen değişimleri görmek için uygundur (Gujarati, 2003).
- Sadece yatay kesit ya da zaman serisi verilerinin analizinde ortaya çıkmayan etkilerin ölçülmesini sağlar. Böylece daha kompleks yapıları verilerin analizinde de kullanılır (Baltagi, 2005).

- Modeldeki birimlerin zaman içerisindeki değişimleri incelendiğinde heterojenlik ile (gözlenemeyen ve ölçülemeyen etki) karşılaşılması durumunda, panel veri analizi heterojenliği analiz içerisine dâhil edebilmektedir (Gujarati, 2003). Böylece heterojenlik kontrol edilebilir durumda olmaktadır.
- Karma verilerden oluştuğu için
 - Gözlem değeri ve serbestlik derecesi daha büyük,
 - Veriler arası değişkenliği daha çok,
 - Birimler arası farklılıklarını modele ekleyebildiği için etkinliği daha fazla değişkenler arası ilişki (çoklu bağlantı) sorunu daha az ve tahmin gücü daha fazladır (Baltagi, 2005).

Dezavantajları:

Panel veri,

- Gözlem değerinin büyüklüğü nedeniyle veri toplama aşamasında çeşitli kısıtlamalarla, ankete uygun olmayan cevaplarla, veri kaydetme işleminde yapılan hatalara ve cevaplanmayan sorularla karşılaşılabilir. (Tatoğlu, 2012).
- Zaman serisi verisinin, yatay kesit verisinden çok olması korelasyon sorununun ortaya çıkmasına, yatay kesit verisinin, zaman serisi verisinden çok olması da özellikle sabit etkiler modelinde, modelin sonuç açıklama gücünün azalmasına ve yanlışlığının artmasına yol açabilmektedir (Er, 2009).

Ayrıca, panel veri analizinde daha etkin, tutarlı ve yansız tahmin ediciler için dikkat edilmesi gereken diğer hususlar heterojenlik ve seçim yanlışlığıdır.

Heterojenlik, gözlenemeyen veya ölçülme imkânı olmayan etkilerin modelde yer almasıdır. Bu durum yatay kesit verisinden, zaman serisi verisinden veya hem yatay kesit verisinden hem zaman serisi verisinden kaynaklanabilmektedir. Heterojenliği analize yansıtmak için, modeldeki parametrelerin heterojen olduğu varsayılarak uygun tahmin yöntemleri belirlenmekte böylece veriler arasındaki tutarsızlık giderilmektedir.

Seçim yanlışlığı, kitlenin bütün olarak dikkate alınmadığı örneklemelerde, rasgele seçimin yapılamadığı durumlarda veya örneklemin kitlenin özelliklerini yeteri kadar temsil

edemediği durumlarda oluşan bir durumdur. Seçim yanlılığı, örneklem birimleri veya araştırmacı kaynaklıdır (Heckman,1979:153). Seçim yanlılığı sonucunda, örneklem seçimi rastgele olmadığı için parametre tahminleri genellikle yanlı olacaktır.

8.2 Panel Veri Modelleri

Panel veri modelinde, yatay kesit verisini ve zaman serisi verisini bir arada gösteren temel panel veri modeli aşağıda olduğu gibi ifade edilmektedir. Denklemden yer alan,

y , bağımlı değişkenleri,

x , bağımsız değişkenleri,

α , sabit terimi,

β , eğim katsayısını göstermektedir.

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.1)$$

veya

$$y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.2)$$

$i = 1,2,\dots,N$, yatay kesit verisi (birim) sayısı,

$t = 1,2,\dots,T$, zaman serisi verisi sayısı,

$k = 1,2,\dots,K$ bağımsız değişken sayısı,

$\beta_{kit} = k$. bağımsız değişkeninin t zamanındaki i 'nci birimin eğim katsayısı,

$\alpha_{it} = t$ zamanında bağımlı değişkenin i 'nci biriminin sabit terimi,

$y_{it} = t$ zamanında bağımlı değişkenin i 'nci birim değeri,

$X_{kit} = k$. bağımsız değişkenin t zamanındaki i 'nci birim değeri,

$u_{it} =$ sıfır ortalama ve sabit varyanslı hata terimi¹,

¹ $E(e_{it})=0$ ve $V(e_{it})=\sigma_e^2$

1	T	Y_{it}	X_{1iT}	...	X_{KiT}
1	1	Y_{11}	X_{111}	.	X_{K11}
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
1	T	Y_{1T}	X_{1iT}	.	X_{K1T}
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
N	1	Y_{N1}	X_{1N1}	.	X_{KN1}
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
N	T	Y_{NT}	X_{1NT}	.	X_{KNT}

Şekil 8.1 Panel Veri Seti Tablosu

Panel veri modelinde sabit terim, eğim katsayısı ve hata terimine göre varsayımlar yapılmakta olup bu varsayımlar doğrultusunda 4 farklı model tahmin edilmektedir ((Hsiao, 2006) ve (Özer ve Biçerli, 2003)).

1. Sabit terim ve eğim katsayısının birim ve zamana göre değişmediği (sabit olduğu); "**klasik model**",

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (7.3)$$

2. Sabit terimin birime göre değiştiği, eğim katsayılarının sabit olduğu model; "**birim etkileri modeli**",

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.4)$$

3. Sabit terimin birim ve zamana göre değiştiği, eğim katsayılarının sabit olduğu; "**birim ile zaman etkileri modeli**",

$$y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.5)$$

4. Sabit terim ve eğim katsayılarının birime göre değiştiği modeller,

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.6)$$

5. Sabit terim ve eğim katsayılarının birim ve zamana göre değiştiği modeller,

$$y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.7)$$

7.3 numaralı model gözlemlerin homojen olarak dağıldığı klasik modeldir. (7.4) ve (7.5) numaralı modeller eğim katsayısının sabit, sabit terimin değişken olduğu modellerdir. (7.4) ve (7.5) modelleri modele çeşitli sebeplerle dâhil edilmeyen değişken etkilerini hata terimi ve sabit terim yardımıyla modelin içine dâhil ederler. Bu nedenle klasik modele göre daha çok kullanılan modellerdir (Hsiao, 2006). (7.6) ve (7.7) numaralı modeller sabit terimi değişken olan birim ve zamana göre farklılık gösteren modeller oldukları için 7.4 ve 7.5. modeller kadar tercih edilmemektedir.

Modellerde sabit terim yalnızca birimlere göre ya da yalnızca zamana göre değişim gösteriyorsa “tek yönlü model”, sabit terim hem birime hem zamana göre değişkenlik gösteriyorsa “çift yönlü model” olarak adlandırılmaktadır.

Panel veri analizindeki modeller katsayıların sabit ya da rassal etkili olmaları dikkate alınarak: havuzlanmış (klasik) panel veri modeli, sabit (birim) etkiler modeli ve rassal (tesadüfi) etkiler modeli olmak üzere 3’e ayrılmaktadır.

8.2.1 Havuzlanmış panel veri modeli (klasik model)

Klasik modeller havuzlanmış model olarak da adlandırılmaktadır. Havuzlanmış model, gözlemlerin yatay kesit birimleri arasında homojen olduğu varsayıldığı ve zaman verileri ile yatay kesit verilerinin tüm katsayılarının sabit olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Model tahmininde bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenlerin etkisini ölçmek için, havuzlanmış verilerin birim ve zaman boyutu ihmal edilerek, havuzlanmış en küçük kareler yöntemi (HEKK) ile tahmin yapılmaktadır.

Klasik modelde, α sabit parametresi birim ve zamana göre değişmemektedir. α 'nın birimler için aynı olduğu varsayılmaktadır. Bu sayede klasik modelin tahmin edicileri tutarlı ve etkin olmaktadır. (Akman, 2012). Bu durumda klasik model:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.8)$$

dir. Modelde N tane yatay kesit gözleminden T zamanda elde edilen veriler bir dönemde toplanmış veriyle eş değerdir. Bu şekilde toplanmış veriler, zaman boyutunun azaltılmasına ve bazı gözlemlere yanıltıcı ağırlık kazandırılmasına neden olmaktadır. Bu durumda (yanıltıcı ağırlık kazanan gözlemlerin varlığı), havuzlanmış panel veri analizini kullanmak sonuçların etkili ve tutarlı olmasını güçleştirmektedir (Er ve Bolat, 2005).

Havuzlanmış panel veri modelinde birim ve zaman etkileri sabit tutulmaktadır. Veri kümesinin analizinde birim ve zaman etkilerine her birim için tahmin edilecek bir model olarak davranıldığında “sabit etkiler modelini” kullanmak, etkilere hata terimi gibi rasgele (tesadüfi) davranıldığında “rassal etkiler modelinin” kullanmak daha etkin ve tutarlı tahmin ediciler elde edilmesini sağlamaktadır.

8.2.2 Sabit etkiler modeli (birim etkiler modeli)

Sabit etkiler modelleri birim veya zaman içerisinde gerçekleşen değişimlerin, modelde bulunan katsayıların bazılarında veya hepsinde değişikliğe yol açabileceğini varsaymaktadır. Sabit etkiler modeli:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,n; t=1,2,\dots,t \quad (7.9)$$

Sabit etkiler modelinde, sabit terim her birim için tahmin edildiği için farklı değer almakta ve sabit terimlerin birim etkiye sahip olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayım altında modeldeki sabit terimlerin (α_i), birim etki (μ_i) içerdiği ve her bir birimde farklı değer aldığı görülmekte ve sabit terim katsayıları, sabit değişkenler olarak kabul edilmektedir.

Modeldeki sabit terim:

$\alpha_i = \bar{\alpha} + \mu_i$ şeklinde ifade edilmektedir.

- α_i =i. birimin sabit terimi,
- $\bar{\alpha}$ = sabit terimlerin ortalaması,
- μ_i = i. birimin ortalama sabit terimden farkını ifade eden birim etkidir.

Modeldeki birim etkilerin ise açıklayıcı (bağımsız) değişkenlerle korelasyonlu olmasına izin verilirken, gözlemlenemeyen etkileri de kapsayan hata terimlerinin (u_{it}) açıklayıcı (bağımsız) değişkenlerle korelasyonsuz olması istenmektedir (Özer ve Biçerli, 2003).

Sabit etkiler modelinin tahmini kukla (gölge) değişkeni içeren en küçük kareler (EKK) yöntemiyle de yapılmaktadır. Kukla değişkeni içeren EKK (Least Square Dummy Variables-LSDV) yönteminde yeni bir sabit terim gibi kabul edilen kukla değişkeni eklenmektedir. Kukla değişkeni ($\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_N$) birim etkilerini modelde kullanmak amacıyla (N-1) sayıda modele dahil edilir yada N tane kukla değişkeni kullanıldığında sabit terim modelden çıkarılmaktadır. LSDV yöntemiyle sabit etkiler modeli: (Verbeek, 2004)

$$y = \mu + X\beta + u \quad (7.10)$$

dir. 7.10 modelinde kukla değişken (N adet) kullanılarak i birim ve T zaman boyutu için vektörel olarak ifade edilmektedir (Matyas, L. ve Sevestre, P. , 2008):

Modelde ;

- β eğim katsayısı, sabit terimi içeren parametre vektörü,
- μ , birim etki kukla değişkenidir (μ her birim için farklılık gösterebilmektedir.)
- Hata terimi (u), sıfır ortalamalı, sabit varyanslı ve birbirleriyle ilişkisiz ve Normal dağılımlıdır ($u \sim N(0, \sigma_u^2)$).

Sabit etkiler modelinde, LSDV yönteminde birim etki gölge değişken olarak kabul edilmektedir. Bu durumda da (7.10) modeli sabit parametre olmadığı durumda aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Matyas, L. ve Sevestre, P. , 2008):

$$y_i = e\mu_i + X_i\beta + u_i \quad (7.11)$$

Vektörel olarak;

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_{N-1} \\ y_N \end{bmatrix}_{NT \times 1} = \begin{bmatrix} e & 0 & \dots & 0 \\ 0 & e & & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & & e \end{bmatrix}_{NT \times N} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_{N-1} \\ \mu_N \end{bmatrix}_{N \times 1} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_{N-1} \\ x_N \end{bmatrix}_{NT \times K} \beta + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_{N-1} \\ u_N \end{bmatrix}_{NT \times 1} \quad (7.12)$$

şeklindedir (Matyas ve Sevestre, 2008). Modelde sabit terimle N tane kukla değişkeni vardır (sabit terimsiz N-1 tane kukla değişkeni vardır). Modeldeki hata terimi,

- sıfır ortalamaya sahip ($E(u_i)=0$),
- sabit varyanslı ($E(u_i u'_i) = \sigma_u^2$),
- otokorelasyonsuz ($E(u_i u'_j) = 0, i \neq j$) olma varsayımlarını sağlamaktadır.

μ_i ve β havuzlanmış en küçük kareler tahmin edicileri 7.12 denkleminin μ_i ve β 'ya göre kısmi türevlerinin alınması (minimizasyon) ile bulunmaktadır (Hsiao, 2006).

$$S = \sum_{i=1}^N u'_i u_i = \sum_{i=1}^N (y_i - e\mu_i - X_i\beta)' \cdot (y_i - e\mu_i - X_i\beta) \quad (7.13)$$

S'nin μ_i 'ye göre kısmi türevi sıfıra eşitlenirse:

$$\hat{\mu}_i = \bar{y}_i - \beta' \bar{X}_i \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (7.14)$$

elde edilir. X_i ve Y_i 'nin ortalamaları:

$$\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it}, \quad \bar{x}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad \text{şeklindedir.}$$

(7.12) eşitliğinde, (7.13) eşitliği yerine konulup, S'in β 'ya göre kısmi türevi alınırsa,

$$\hat{\beta} = [\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)(X_{it} - \bar{X}_i)']^{-1} [\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)(y_{it} - \bar{y}_i)'] \quad (7.15)$$

$\hat{\beta}$ parametresinin kukla değişkenli en küçük kareler tahmin edicisi (LSDV) elde edilir.

LSDV yöntemi:

- LSDV yönteminde birimler arası değişimler kaybolmaktadır, tahminleri bulmak için birimlerin zamana göre değişimleri kullanılmaktadır.
- LSDV yönteminde her birim için kukla değişkeni eklenir ve kukla değişkenler bağımlı değişkendeki değişimin büyük çoğunluğunu açıkladığı için hesaplanan R^2 'ler çok bilgi verici değildir.
- T'nin küçük ve sabit olması durumunda μ_i 'nin LSDV'si tutarsızdır. μ_i tahmin edicisinin tutarsız olması β 'nin LSDV tahmin edicisini μ_i 'nin bir fonksiyonu olmadığı için etkilememektedir.
- Modele eklenen kukla değişkenleri N'nin büyük olması durumunda tahmin edici sayısını artırmaktadır. Her birim için eklenen kukla (dummy) değişkeni serbestlik derecesinin azalmasına, tahmin edicinin sapmalı olmasına, çoklu bağlantı sorununa ve parametre tahminlerinin tutarsızlaşmasına neden olmaktadır (Pazarlıoğlu, M. V. ve Gürler, Ö. K., 2007).

8.2.3 Rassal (Tesadüfi) etkiler modeli

Örneklemdaki birimlerin tesadüfi olarak seçildiği veya birim ana kitlesinden temsilci olarak alındığı durumda rastgele (tesadüfi) etkiler modeli kullanılmaktadır. Rassal etkiler modelinde birim etkisinin tesadüfi olduğu varsayılmaktadır.

Rassal etkiler modelinde sabit etkiler modelinde olduğu gibi serbestlik derecesi kaybına uğramamak için örneklem ve örneklem dışında oluşan, birimlere veya birim ve zamana göre farklılıklar modelin sabit parametresi yerine hata terimine bileşen olarak eklenmekte ve yatay kesit verilerine ait birimlerin farklılıkları, hata teriminin bir bileşeni olarak incelenmektedir (Baltagi, 2005). Birim etkileri içeren hata teriminden dolayı rassal etkiler modeli “*hata bileşenleri modeli*” veya “*varyans bileşen modeli*” olarak da isimlendirilmektedir. Rassal etkiler modeli:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \mu_i + v_{it} \quad i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (7.16)$$

Sabit etkiler modelinde, sabit olduğu varsayılan μ_i sabit terim içerisinde yer alırken, rassal etkiler modelinde rassal olduğu varsayılan μ_i hata terimi içerisinde yer almaktadır. Birim etki içeren hata terimi bileşenleri:

$$v_{it} = \mu_i + u_{it} \quad (7.17)$$

v_{it} : tüm hatalar,

u_{it} : artık hatalar,

μ_i : i. birime bağlı farklar ve sabit zamana göre birimler arası değişim (i. birimin sabiti)

Hata teriminin varsayımları:

- sıfır ortalamaya sahip,
- sabit varyanslı,
- otokorelasyonsuzluktur.

Rassal etkiler modelinde birimlerin veya zamanın etkisinin dışında model dışı etkiler de dikkate alınmakta ve modele dâhil edilmektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007: 38). Modelde bağımlı değişkeni etkileyen tüm faktörlerin rassal hata terimi ile açıklanabileceği kabul edilmektedir (Akman, 2012).

Panel veri modelinde:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + v_{it} \quad (7.18)$$

7.16 eşitliğinde yer alan hata terimi eşitliği yerine konulursa,

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_i + u_{it} \quad (7.19)$$

şeklinde ifade edilir. Modelde yer alan u_{it} hataları, μ_i yatay kesite bağlı etkileri ve sabit zamanda birimler arasında gerçekleşen değişimi göstermektedir. Hata bileşenleri olan u_{it} ve μ_i 'nin ortalamaları sıfır, sabit varyanslı, korelasyonsuz ve Normal dağılımlı oldukları varsayılmaktadır ($\mu_i \sim N(0, \sigma_\mu^2)$ ve $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$). (Diğer taraftan rassal etkiler modelinde, havuzlanmış (klasik) modele ve sabit etkiler modeline göre u_{it} ve μ_i için daha çok varsayımın kontrol edilmesi göz ardı edilmemesi gereken bir husus olarak dikkat çekmektedir.)

Bu varsayımlar altında bileşik hata teriminin ($v_{it} = \mu_i + u_{it}$) varyans kovaryans matrisi aşağıdaki gibidir:

$$E(v_{it}^2) = E(\mu_{it} + u_{it})^2 = E(\mu_i^2) + 2E(\mu_i u_{it}) + E(u_{it}^2) = \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 \quad (7.20)$$

Birleşik hatanın varyans kovaryans matrisi (Wooldridge, 2002):

$$\Omega = E(v_i v_i')_{TxT} = \begin{bmatrix} \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 & \cdots & \sigma_\mu^2 \\ \sigma_\mu^2 & \ddots & \sigma_\mu^2 \\ \vdots & & \vdots \\ \sigma_\mu^2 & \cdots & \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 \end{bmatrix}_{TxT} \quad (7.21)$$

şeklindedir.

Ω matrisine bakıldığında matriste σ_μ^2, σ_u^2 'nin olduğu, T'nin bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Ω matrisinde hata teriminin varyansı her birimde sabit ve $\sigma_\mu^2 + \sigma_u^2$ 'dur. Bir başka ifade ile varyans - kovaryans matrisi:

$$cov(v_{it}, v_{js}) = \begin{cases} \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 & , i = j, t = s \\ \sigma_\mu^2 & , i = j, t \neq s \\ 0 & , d. d \end{cases}$$

şeklinde de ifade edilebilir.

(7.22)

Ω matrisinde kovaryansın sıfır olmaması, hata terimlerinin ilişkisiz olduğu varsayımını sağlamamakta ve en küçük kareler yöntemi (EKKY) hata bileşenlerini ayıramamaktadır. Bu nedenle rassal etkiler modelinde EKKY uygulanması sonucu elde edilen parametre tahminleri yansız ve tutarlı olmasına rağmen etkin değildir. (Tatoğlu, 2012)

μ_i ve β 'nin etkin tahmin edicilerini elde etmek için bileşik hata terimlerinin varyans - kovaryans matris yapısının kullanıldığı genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi (GEKK) kullanılmaktadır (Verbeek, 2004).

Rassal etkiler modelinde $\delta=(\mu_i, \beta)$ için genelleştirilmiş en küçük kareler tahmin edicisi (Tatoğlu, 2012):

$$\hat{\delta}_{GEKK} = [\sum_{i=1}^N \bar{X}_i' \Omega^{-1} \bar{X}_i]^{-1} [\sum_{i=1}^N \bar{X}_i' \Omega^{-1} \bar{y}_i] \quad (7.23)$$

Buradaki Ω^{-1} varyans - kovaryans matrisinin tersini ifade etmektedir.

Ω matrisi:

$$\Omega = E(v_i v_i') = \sigma_v^2 I_t + \sigma_\mu^2 e e' \quad (7.24)$$

Ω matrisinin tersi:

$$\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_v^2} \left[\left(I_T - \frac{1}{T} e e' \right) + \psi \frac{1}{T} e e' \right] \quad (7.25)$$

I_T 'ler $T \times T$ boyutlu birim matrisi ifade etmektedir. Burada, $\Psi = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_\mu^2}$ dir (Hsiao, 2003).

(7.22) denkleminde Ψ yerine konulduğunda μ_i ve β 'nin etkin tahmin edicileri:

$$\begin{aligned} \hat{\beta} = & [\sum_{i=1}^N \cdot \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)(X_{it} - \bar{X}_i)' + \Psi T \sum_{i=1}^N (\bar{X}_i - \bar{X})(\bar{X}_i - \bar{X})']^{-1} \\ & \times [\sum_{i=1}^N \cdot \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)(y_{it} - \bar{y}_i)' + \Psi T \sum_{i=1}^N (\bar{X}_i - \bar{X})(\bar{y}_i - \bar{y})'] \end{aligned} \quad (7.26)$$

$$\hat{\mu}_i = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{X} \quad (7.27)$$

şeklinde elde edilmektedir. Varyans - kovaryans matrisi kullanılarak GEKK yöntemi ile tahmin yapıldığında parametreler yansız, tutarlı ve etkin olmaktadır.

8.3 Panel Veri Modelinin Seçimi

Panel veriyi oluşturan birimlerin,

- Homojen olduğu, birim veya zaman etkisinin olmadığı, düşünülüyorsa klasik (havuzlanmış) model, birimler ve bağımsız değişkenler arasında korelasyonun varlığı düşünülüyorsa sabit etkiler modeli, düşünülüyorsa rassal etkiler modeli,
- $T > N$ ise tahmin edilen parametrelerin değerlerinde farklılıklar az olacağından model seçim hesaplama kolaylığına göre sabit etkiler modeli,

- $N > T$ ise tahmin edilen parametreler arasında farklılıklar artacağından yatay kesit birimleri büyük bir kitleden rassal olarak geliyorsa rassal etkiler modeli, rassal olarak gelmiyorsa sabit etkiler modeli,

seçimi önsel olarak tercih edilmektedir (Gujarati, 2003).

Ancak model seçimine uygun testlerin yapılarak karar verilmesi daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Modeller seçilirken, klasik model ile sabit etkili modeli test etmek amacıyla F (Chow) testi, klasik model ile rassal ekiler modelini test etmek için Breush-Pagan testi, sabit etkiler ve rassal etkiler modellerini karşılaştırmak için Hausmann testi kullanılır.

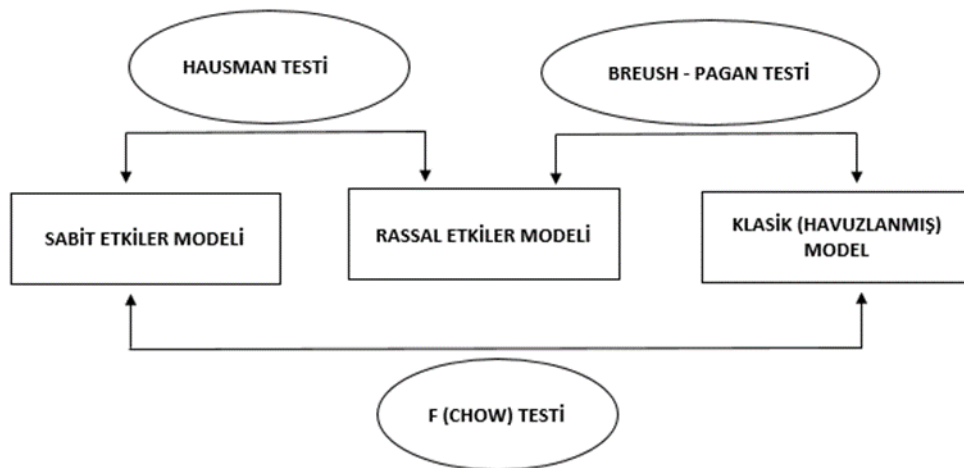
Panel veri modelleri:

Havuzlanmış model: $y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it}$

Sabit Etkiler Modeli: $y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it}$

Rassal etkiler modeli: $y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \mu_i + v_{it}$

Model seçiminde kullanılan testlere ilişkin tablo:



Şekil 8.2 Panel Veri Modelleri Seçimine İlişkin Tablo

8.3.1 Breush-Pagan testi

Breush-Pagan (1980) testi, havuzlanmış model ile rassal etkiler modeli arasında uygun olan modeli seçmek için kullanılır. Breush-Pagan testi havuzlanmış en küçük kareler modelinin kalıntılarına dayanan Lagrange Çarpanı (LM) testinin geliştirilmiş halidir. Birim veya zaman etkilerinin etkisinin olmadığı sıfır hipotezi altında test istatistiğinin hesaplanması bakımından kolaylık sağlamaktadır (Çekiç ve Gültekin, 2019:41). Testte rassal etkiler modelinin varyansının sıfır olduğu hipotez, sıfır hipotezi olarak kabul edilmektedir.

Hipotezler:

$H_0: \sigma^2_{\mu}=0$ ise havuzlanmış model uygulanmalıdır.

$H_1: \sigma^2_{\mu}>0$ ise rassal etkiler modeli uygulanmalıdır.

veya

H_0 : Birim etkilerinin varyansı sıfırdır.

H_1 : Birim etkilerinin varyansı sıfır değildir.

Test istatistiği:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T u_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (7.28)$$

olarak tanımlanmaktadır.

Test istatistiğinde bulunan u , havuzlanmış en küçük kareler yönteminde elde edilen kalıntılardır. Test istatistiğinin dağılımı χ^2 dağılımıdır. LM test istatistiğinin tablo değeri için 1 serbestlik dereceli χ^2 dağılımı kullanılmaktadır.

Gruplar arası varyansın sıfır olduğunu kabul eden sıfır hipotezi altında hesaplanan test istatistiği değerinin α anlamlılık düzeyinde tablo değerinden küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilemez bu durumda gruplar arası varyans sıfır olacağından ve birim etki varlığı reddedileceğinden havuzlanmış model seçilir, tablo değerinden büyük

olması durumunda sıfır hipotezi reddedilir ve gruplar arası varyans sıfır olmayacağından rassal etkiler modeli seçilir. (Korkmaz vd., 2008).

8.3.2 Hausman testi

Hausman testi (1978), birim veya zaman etkilerinin olduğu sabit model ile rassal etkiler modellerinden uygun olanı seçmek için kullanılır. Hausman testi birim veya zaman farklılıkları içeren rassal etkiler modelinin hata terimi bileşenlerinin bağımsız değişkenlerle ilişkisiz olduğu hipotezi altında test istatistiğini uygulamaktadır. Test istatistiği, model ile modele ait etkiler arasında korelasyon olup olmadığını incelemekte korelasyonun olmadığı durumda rassal etkiler modeli seçilmektedir (Gökbulut, 2009).

Hipotezler:

H_0 : Rassal etkiler modeli uygulanmalıdır.

H_1 : Sabit Etkiler modeli uygulanmalıdır.

veya

H_0 : Birim etkiler ile bağımsız değişkenler arasında ilişki yoktur.

H_1 : Birim etkiler ile bağımsız değişkenler arasında ilişki vardır.

Test istatistiği olan H , tahmin edicinin varyans - kovaryans matrisleri arasındaki farktan oluşmakta ve

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})^T [V(\hat{\beta}_{FE}) - V(\hat{\beta}_{RE})]^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \quad (7.29)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

β_{RE} : rassal etkiler modelinin katsayılarını,

β_{FE} : sabit etkiler modelinin katsayıları,

$V(\hat{\beta}_{RE})$: rassal etkiler modelinden tahmin edilen katsayıların varyans - kovaryans matrisi,

$V(\hat{\beta}_{FE})$: sabit etkiler modelinden tahmin edilen katsayıların varyans - kovaryans matrisini ifade etmektedir.

Hausman test istatistiği χ^2 dağılmaktadır. Serbestlik derecesi modelde bulunan k açıklayıcı (bağımsız) değişken sayısına eşittir. Hausman test istatistiğinin tablo değeri için k serbestlik dereceli χ^2 dağılımı kullanılmaktadır.

Hausman testi, sabit etkiler modelinde zaman etkisi bulunmadığı için zaman veya birim ve zaman etkileri varken kullanılmaktadır. Test istatistiği sonucunun tablo değerinden büyük olduğu durumlarda zaman veya birim etkileriyle açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olmadığı anlamına geldiği için hipotez reddedilir ve sabit etkiler modeli seçilir, test istatistiğinin küçük olduğu durumlar ise zaman veya birim etkileriyle açıklayıcı değişkenler arasında korelasyonun varlığına işaret ettiği için hipotez kabul edilir ve rassal etkiler modeli seçilir (Yıldız vd., 2011).

8.3.3 F (Chow) testi

F (Chow) testi, havuzlanmış model ile sabit etkiler modeli arasında en uygun modeli seçmek amacıyla kullanılır. F testinde birimlere göre fark etkisinin olup olmadığı araştırılır. Testin sonucunda veri birimlere göre farklılık göstermiyorsa kurulan hipotez kabul edilerek havuzlanmış model seçilmektedir. Seçilen havuzlanmış modelin modele ait tüm varyansları sıfırdır (Toplu, 2016).

Hipotezler:

$H_0: \mu_i=0$ ise havuzlanmış model uygulanmalıdır.

$H_1: \mu_i \neq 0$ ise sabit etkiler modeli uygulanmalıdır.

veya

H_0 : Sabit parametreler ile birimler arası farklılık yoktur.

H_1 : Sabit parametreler ile birimler arası farklılık vardır.

F testinde, kısıtlı ve kısıtsız model olmak üzere iki tür model kullanılmaktadır. Kısıtlı model birimlerin farklılıklarının önemsiz olduğunu ve kısıtsız model ise değişkenlere ait verinin birimlere göre değer aldığını ifade etmektedir.

Kısıtsız model:

$$y_i = X_i \beta_i + u_i \quad i=1,2, \dots, N \quad (7.30)$$

Kısıtlı model:

$$y = X\beta + u \quad (7.31)$$

olarak tanımlanmaktadır. Hipotez testi:

$$H_0: \beta_i = \beta$$

Sıfır hipotezi reddedilemezse havuzlanmış modelin kullanımı uygundur.

$u \sim N(0, \sigma_{NT}^2)$ varsayımı altında, β 'nın tahmin yöntemi HEKK yöntemidir. β 'nın tahmini HEKK tahmin edicisi:

$$\hat{\beta}_{EKK} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (7.32)$$

şeklinde yapılabilmektedir.

O zaman model aşağıdaki gibidir.

$$Y = X\hat{\beta}_{EKK} + e \quad (7.33)$$

Bu model kısıtsız modeli oluşturmaktadır. Kısıtsız modelin kalıntıları

$$e = (I_{NT} - X(X'X)^{-1}X')Y = MY = M(X\beta + u) = Mu \quad MX = 0 \quad (7.34)$$

olarak ifade edilmektedir.

7.29 denklemindeki β tahmin edicisi her birim için EKK yöntemi kullanılarak bulunmaktadır.

$$\hat{\beta}_{i,EKK} = (X_i'X_i)^{-1}X_i'Y_i$$

şeklinde de ifade edilmektedir. (7.35)

Kısıtlı model:

$$Y_i = X_i \hat{\beta}_{i,EKK} + e_i \quad (7.36)$$

olarak tanımlanmaktadır. Kısıtlı modelin kalıntıları

$$e_i = (I_T - X_i(X_i'X_i)^{-1}X_i')Y_i = M_iY_i = M_i(X_i\beta_i + u_i) = M_iu_i \quad M_iX_i=0 \quad (7.37)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

$$M^* = I_{NT} - X^*(X^{*'}X^*)^{-1}X^{*'} = \begin{bmatrix} M_1 & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ \vdots & & \vdots \\ 0 & \cdots & M_N \end{bmatrix}$$

$$Y = X^*\widehat{\beta}^* + e^* \quad e^* = M^*Y = M^*u = (X^{*'}X^*)^{-1}X^{*'}Y$$

$MM^* = M$ eşitliği,

$$\begin{aligned} X(X'X)^{-1}X'X^*(X^{*'}X^*)^{-1}X^{*'} &= X(X'X)^{-1}I^*X^{*'}X^*(X^{*'}X^*)^{-1}X^{*'} \quad X = X^*I^* \\ &= X(X'X)^{-1}X' \end{aligned}$$

dir. Buradan,

$$e'e - e'^*e^* = u'(M - M^*)u \quad e'^*e^* = u'M^*u$$

eşitlikleri elde edilir.

$e'e$: Kısıtlı kalıntılar kare toplamı

e'^*e^* : Kısıtsız kalıntılar kare toplamını ifade etmektedir.

Eşitliklerde yer alan karesel formlar serbestlik derecelerine bölündükten sonra birbirine oranlandığında F test istatistiği elde edilmektedir (Test istatistiği elde edilirken karesel formlar doğrusal regresyon yöntemindeki regresyon kareler toplamı ($e'e$) ve hata kareler toplamı (e'^*e^*) gibi düşünülebilir).

F test istatistiği:

$$F = \frac{(e'e - e'^*e^*)/(N-1)}{(e_1'e_1 + \dots + e_N'e_N)/N(T-1)-K} \quad (7.38)$$

şeklinde ifade edilir (Uyar, 2015: 40-46).

F test istatistiği aynı zamanda ANOVA F testi olarak da adlandırılmaktadır. Hesaplanan F test istatistiğinin tablo değeri, α anlamlılık düzeyinde $[(N-1), N(T-1)-k]$ serbestlik dereceli F tablo değeri almasıdır. F test istatistiği tablo değeri büyük olduğunda sıfır hipotezi reddedilerek sabit etkiler modeli, tablo değeri küçük olduğunda sıfır hipotezi reddedilemeyerek havuzlanmış model seçilir.

8.4 Panel Veri Modelinin Varsayımları

Panel veri modelleri belirli varsayımları sağladıkları durumlarda tahmin edicileri sapmasız olacağı için daha etkin olmaktadır. Panel veri modelinde kullanılan varsayımlar:

- Otokorelasyon,
- Değişen varyans,
- Durağanlık varsayımlarıdır.

8.4.1 Otokorelasyon

Panel veri modelinde, hata terimlerinin birbiri ile ilişkisinin olduğu durumda otokorelasyon sorunu ortaya çıkmaktadır. Birbiriyle ilişkili olan hata terimleri sahte ilişkileri ortaya çıkarmakta ve gerçeğe uygun olmayan sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır (Toplu, 2016: 120-125). Parametrelerin tutarlı olmasına rağmen etkin olmaması standart hatalarda sapmalara neden olmaktadır. Sapmasız ve etkin tahmin ediciler elde edebilmek için analize başlamadan önce veri kümesinde otokorelasyon sorununun olup olmadığına bakılmaktadır. Varsayımı kontrol amacıyla kurulan hipotez testi:

H_0 : Hata terimlerinin birbiri ile ilişkisi yoktur.

H_1 : Hata terimlerinin birbiri ile ilişkisi vardır.

veya

H_0 : Otokorelasyon sorunu yoktur.

H₁: Otokorelasyon sorunu vardır.

Otokorelasyon testi yapılırken Durbin-Watson testi, Breush Godfrey tipinde LM test istatistiği ve Wooldridge test istatistikleri kullanılabilmektedir.

- Wooldridge testi:

Wooldridge modelinde birinci farklar modelinden elde edilen hata terimleri kullanılır. (Birinci fark modeli birim etkiler ile beraberinde sabit parametreyi ve zaman etkisini modelden arındırmaktır.)

$$(y_{it} - y_{it-1}) = (X_{it} - X_{it-1}) \beta + (u_{it} - u_{it-1})$$
$$\Delta y_{it} = \Delta x_{it} \beta + \Delta u_{it} \quad \Delta u_{it} = e_{it} \quad (7.39)$$

Otokorelasyonun olmadığı durumda $\text{cor}(e_{it}e_{it-1}) = -0,50$ 'dir. Test istatistiğinin karşılaştırılması $-0,5$ 'e eşit olup olmaması üzerinde yapılmaktadır. Test istatistiği $0,5$ den farklı ise otokorelasyon varlığı kabul edilir.

- Breush Godfrey tipinde LM Testi:

$$\hat{u}_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{2t} + \beta_4 \hat{u}_{t-1} + \dots + \beta_k \hat{u}_{t-p} + v_i \quad (7.40)$$

dir.

Test istatistiği nR^2 'dir.

p. dereceden otokorelasyon olduğunda kullanılır. Breush Godfrey χ^2 dağılımına uygundur. Tablo değeri χ^2_p 'dir.

- Durbin Watson testi:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=n} (\hat{u}_t)^2} \quad (7.41)$$

şeklindedir. Denklemi açıldığında,

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t)^2 + \sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_{t-1})^2 - \sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t \hat{u}_{t-1})}{\sum_{t=1}^{t=n} (\hat{u}_t)^2} \quad \text{elde edilir.} \quad (7.42)$$

$$\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t)^2 \cong \sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_{t-1})^2$$

dir. Eşitlik 7.41 denkleminde yerine konulursa

$$DW = \frac{2 \sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t)^2 - 2 \sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t \hat{u}_{t-1})}{\sum_{t=1}^{t=n} (\hat{u}_t)^2} = 2 \left(1 - \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t \hat{u}_{t-1})}{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t)^2} \right) \quad (7.43)$$

elde edilir.

$\sum_{t=2}^{t=n} \hat{u}_t \hat{u}_{t-1} / \sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t)^2$ anakütle korelasyon katsayısı p 'dir. Durbin Watson test istatistiği ile otokorelasyon katsayısının tahmini:

$$DW = 2(1 - p)$$

şeklinde. Otokorelasyon katsayısı (p) -1 ile 1 arasında değer alırken DW test istatistiği 0 ile 4 arasında değer almaktadır. Test istatistiğine bakarak,

- $p = (-1)$ ise $DW=4$ negatif otokorelasyon vardır.
- $p = (0)$ ise $DW=4$ otokorelasyon yoktur.
- $p = (1)$ ise $DW=4$ pozitif korelasyon vardır denilmektedir.

8.4.2 Değişen varyans

Panel veriyi oluşturan hata terimlerinin varyansının sabit olmaması durumudur. Değişen varyans, veri setindeki ölçek farkı, modelin yanlış kurulması, modelde etkisi yüksek bir değişkenin modele eklenmemesi, aykırı gözlemlerin modelin içerisinde olması gibi nedenlerden kaynaklanabilmektedir. Değişen varyans sorunu test edilirken düzeltilmiş Wald testi ve Breush Pagan testi kullanılmaktadır. Varsayım kontrol edilirken kullanılacak hipotez testi:

H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur. ($\sigma_i^2 = \sigma^2$)

H_1 : Değişen varyans sorunu vardır. ($\sigma_i^2 \neq \sigma^2$)

Wald testi hataların Normal dağıldığı varsayımı altında kullanılırken düzeltilmiş Wald testi Normal dağılıma sahip olmayan hataların dağılımında kullanılmaktadır.

- Wald testi:

$$W = \sum_{i=1}^N \frac{(\hat{\sigma}_i^2 - \sigma^2)^2}{V_i} \quad (7.44)$$

$\hat{\sigma}_i^2$ i. yatay kesit birimin varyans tahmin edicisidir.

$$\hat{\sigma}_i^2 = \frac{1}{T_i} \sum_{t=1}^{T_i} v_{it}^2 \quad (7.45)$$

ve

$$V_i = \frac{(T_i - 1)}{T_i} \sum_{t=1}^{T_i} (v_{it}^2 - \hat{\sigma}_i^2)^2 \quad (7.46)$$

W test istatistiği χ^2 dağılımına uygundur. Tablo değeri N serbestlik derecesi ile χ^2 dağılımıdır.

Testte sıfır hipotezi değerinin p, olasılık değeri α anlamlılık düzeyinin altında ise sıfır hipotezi reddedilir ve seriler arasında otokorelasyon sorununun varlığı kabul edilir, büyük olması durumunda ise sıfır hipotezi reddedilemeyip seriler arasında değişen varyans sorununun olmadığı kabul edilir.

8.4.3 Durağanlık

Panel veri analizi zaman serisi verisini de içermektedir. Zaman serisi verisi içeren değişkenler arasında sahte ilişkiler ortaya çıkabilmektedir. Sahte ilişkilerin ortaya çıkmaması adına zaman serisi verisinde olduğu gibi panel verilerinde durağan olması gereklidir. Durağan olmama sorunu panel veri analizinde, tutarsız, sapmalı, sahte ilişkili ve güvenilir olmayan sonuçlara neden olmaktadır. (Gökbulut, 2009:200).

Durağanlık sorununu araştırılırken Breush-Pagan Lagrange çarpanı testi, Levin, Lin ve Chu-t testi ve Im, Peseran ve Shin-W testi kullanılmaktadır. Varsayım kontrol edilirken kullanılacak hipotez testi:

H_0 : Seri durağan değildir.

H_1 : Seri durağandır.

Analiz yapılırken hesaplanan p değeri, olasılık değerinin α anlamlılık düzeyinden küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilir ve seride birim kökün varlığı reddedilir, büyük olması durumunda ise sıfır hipotezi reddedilemeyip birim kökün varlığı kabul edilir.



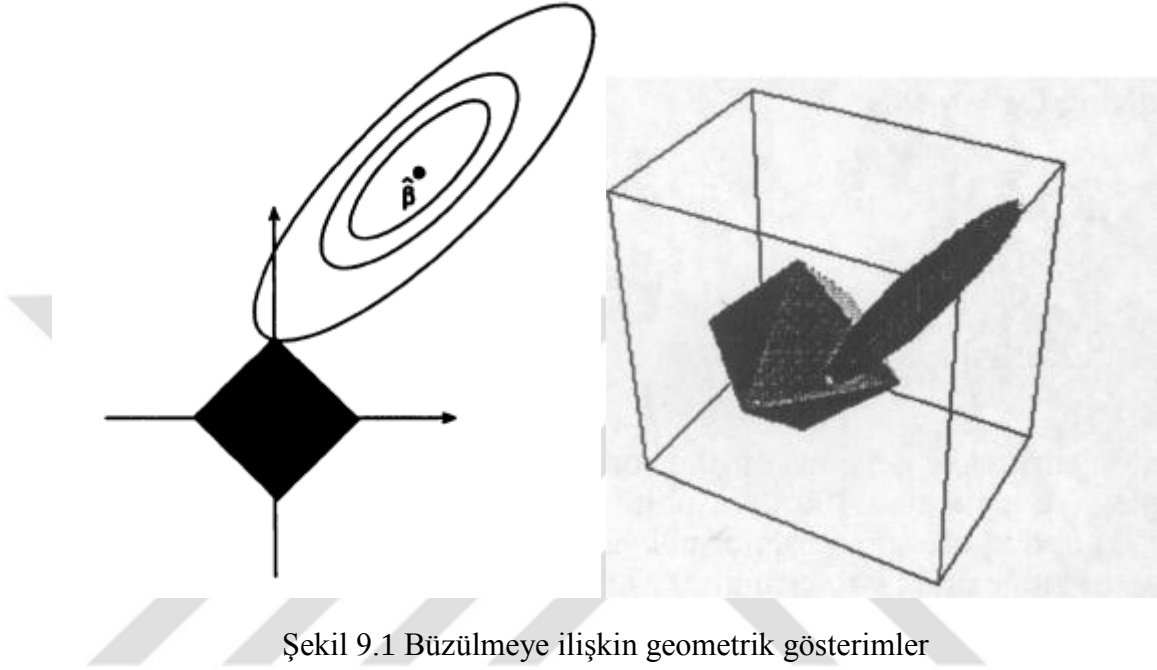
9. LASSO REGRESYON YÖNTEMİ

LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator - En Küçük Mutlak Küçülme ve Seçim Operatörü) regresyon yöntemi modeldeki anlamsız katsayıları sıfıra doğru küçülterek anlamlı değişkenlerin elde edilmesini sağlayan bir regresyon yöntemidir. Yöntem ilk olarak istatistikçi “Robert Tibshirani” tarafından, 1996 yılında jeofizik alanında model seçiminde cezalandırma kullanılmasıyla yoluyla ortaya çıkmış ve sonrasında geliştirilmiştir.

LASSO yönteminde L1 normunda ceza terimi kullanarak, regresyon katsayılarının küçülmesini sağlamaktadır. Küçülen değişkenler arasında katsayısı sıfır olan bağımsız değişkenler de olmaktadır. Katsayısı sıfır olan bu değişkenler modelden dışlanmakta ve geriye modelde bulunan bağımlı değişkeni açıklayan bağımsız değişkenler kalmaktadır. LASSO yönteminde modele uygun olmayan değişkenin dışlanması ile aynı zamanda değişken seçimi de yapılmış olmaktadır. Dışlanan değişken veya değişkenler sayesinde modelde, modeli daha iyi açıklayan değişkenlerin kalması ile modelin yorumlanabilmesi kolaylaşmaktadır (Kayan vd.,2019).

Regresyon analizinde bütün değişkenler modelde kalmaktadır. LASSO yöntemi kullanılmadan önce ileriye doğru seçim, geriye doğru seçim ve adımsal seçim yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler, değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkisini dikkate almadığı için yanıltıcı tahminlerin elde edilmesine sebep olmaktadır modeli oluşturan diğer değişkenlerin modelde kullanılması ve etkisi az olan değişkenin dışlanmaması, tahmin hatasının yüksek olmasına neden olmaktadır (Tibshirani,1996). LASSO regresyon yöntemi analizinde ise bağımlı değişkeni açıklayan anlamlı değişkenler modelde kalmaktadır. Bu özelliği ile regresyon katsayısı tahmininde ve modele alınacak olan uyumlu değişken seçiminde yardımcı olan LASSO yöntemi EKK tahmin edicisinden, gözlem sayısının bağımsız değişken sayısından büyük ve bağımsız değişkenlerin birbirleri ilişkili olduğu durumda da ridge regresyon yönteminden daha başarılı olduğu görülmüştür (Zou ve Hastie, 2005).

LASSO yönteminde, EKK tahmin edicisi cezalandırma yöntemi ile küçültülerek daha küçük varyans ve hata kareler ortalamasının elde edilmesini sağlamaktadır. Modele alınacak değişkenler standartlaştırılmakta ortalaması 0 ve varyansı 1 olacak şekilde dönüşüm yapılmaktadır. Büzölmeye ilişkin geometrik gösterim:



Geometrik gösterimde elmasın bir köşesi elipsin bir köşesine denk gelmektedir. Kesişmenin denk geldiği nokta değişkenin ihmal edildiği (dışlandığı) noktadır.

Doğrusal regresyon yöntemi için cezalandırılmış fonksiyon:

$$Q_N = (y_i - \sum_j X_{ij}\beta_j)^T (y_i - \sum_j X_{ij}\beta_j) + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \quad (9.1)$$

Bu amaç fonksiyonunun parametre tahmini ve değişken seçimi yapılmak istendiğinde

$$Q_N = -\ln L(\theta) + \lambda \sum |\beta_j|$$

biçimindeki olabilirlik fonksiyonu minimize edilerek parametre tahmini ve değişken seçimi yapmakta kullanılmaktadır.

$$\sum_{j=1}^p |\beta_j|: \text{L1 norm ceza terimi}$$

λ : ayarlama parametresi ($\lambda > 0$)

θ : parametre vektörü

$\ln L(.)$: log-olabilirlik fonksiyonu

LASSO yöntemi denklemi, regresyon katsayılarını mutlak değerleri toplamının sabit bir değerden daha küçük olmaya zorlayarak hata kareler ortalamasını en aza indirme amacı üzerine geliştirilmiştir. λ değeri, katsayı tahminlerinin büzülme miktarını ayarlayan parametredir. $\lambda=0$ olması durumunda denklem klasik regresyon yöntemi modeli tahmin edicisi olan EKK yöntemi ile aynı olurken model çoklu regresyon modeline dönmektedir. (λ 'nın büyük olması bütün birimlerin cezalandırıldığı ve küçük olması cezalandırılmanın çok yapılmadığı anlamına gelmektedir.)

LASSO regresyon yöntemi makine öğrenmesi algoritmalarında da yer almaktadır. Makine öğrenmesinde kullanılan verilerden bir çıkarım yapıp tahmin sonuçları elde edilmektedir. λ 'nın yüksek olması aşırı öğrenmeye yani kullanılan modelde eğitim verileri üzerinde bulunan verilerin ezberlenmesi sonucu yalnızca o veriler üzerinde başarı elde edilmesine neden olurken λ 'nın 1 olması katsayı değerlerinin düşük olması nedeniyle bütün değişkenlerin dışlanmasına ve yanlılığın artmasına neden olmaktadır. Bu durumda da eksik öğrenme yani kullanılan modelin eğitim verilerine uymaması ve modelin yeni veriler için uygun olmama durumu ortaya çıkmaktadır. Aşırı öğrenmede modelde yüksek varyans ve düşük yan bulunurken, eksik öğrenmede düşük varyans ve yüksek yan bulunmaktadır. En az değişkenle en yüksek verimi elde edebilmek için yapılan LASSO regresyon yöntemi; modeli açıklayan en iyi λ değerini bulmak ve bulunan en iyi λ ile katsayı tahminlerini yaparak eğitilen verilerin kalitesini artırmakta, modelde en anlamlı değişkenlere ait katsayıların kalmasını sağlamaktadır.

10. LİTERATÜR

Demirguc - Kunt ve Huizinga (1999), 1995-1999 yılları arasında gelişmiş ve gelişmekte olan 80 ülkede yer alan 7900 bankanın finansal performansını bankacılık verileri üzerinden incelemişlerdir. Çalışmada bağımlı değişken olarak, net faiz marjı ve vergi öncesi karın aktiflere oranı kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda gelişmekte olan ülkelerdeki yabancı bankaların net faiz marjlarının yüksek olduğu ve daha fazla kar elde ettikleri, banka grupları bazında bakıldığında gelişmekte olan ülkelerde yabancı bankaların, yerli bankalara göre daha fazla kar elde ettiği ve sektörel olarak bankacılık sektöründeki gelişmeyle birlikte artan rekabetin karlılığı negatif etkilediği sonucu elde edilmiştir.

Demirel, Atakişi, Abacıoğlu (2013), 2002 Mart ve 2012 Haziran tarihleri arasında Türkiye'deki bankaların karlılığını banka grupları bazında karlılık ve faaliyet göstergelerini panel veri analizi ile inceleyen çalışmada karlılığı ifade etmek için aktif karlılığı (ROA), özkaynak karlılığı (ROE) ve net faiz marjı bağımlı değişkenleri kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak özel karşılıklar sonrası net faiz gelirlerinin varlıklara oranı, diğer faaliyet giderlerinin varlıklara oranı, varlıklar içerisindeki Türk Lirası varlıkları oranı, yükümlülükler içerisindeki Türk Lirası payı ve yabancı para cinsinden varlıkların, yabancı para cinsinden yükümlülüklerle oranı değişkenleri kullanılmıştır. En küçük kareler yöntemi kullanılmasıyla yapılan panel veri analizinde model Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Kriteri ve Hannan –Quinn kriterleri ile test edilmiş ve aktif karlılığının, özkaynak karlılığı ve net faiz marjı değişkenlerine göre en düşük değeri alması sonucu bağımsız değişkenler tarafından açıklanan en anlamlı model olduğu bulunmuştur. Kamu bankalarının personel giderlerini ve operasyonel giderleri daha verimli kullandığı görülmüş olup sürenin uzunluğu ve değişen ekonomik şartlar altında 2002 yılı ile 2012 yılları arasında finansal tablolarda bulunan oranların (rasyoların) önemli ölçüde değişkenlik gösterdiği görülmüştür.

Tekin (2013), finansal sektörde büyük öneme sahip mevduat bankalarının performansının değerlendirilmesi için 2002-2011 yılları arasındaki kamusal ve özel sermayeli olan 10 bankanın performans ölçümünün analizini panel veri modeli yardımı

ile araştırmıştır. Araştırmasında bağımlı değişken (performans ölçütü) olarak aktif karlılığı, özkaynak karlılığı ve net faiz marjı değişkenleri kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak bankanın performansını etkilediği düşünülen içsel belirleyici değişkenler ile makroekonomik göstergelerden olan enflasyon, büyüme oranı ve TCMB gecelik borç verme faiz oranı göstergelerinin etkileri incelenmiştir. Kukla değişkeni yardımı ile kamu ve özel sermayeli bankaların performansları karşılaştırıldığında özel sermayeli bankaların, kamu sermayeli bankalara göre daha karlı olduğu, bankanın içsel belirleyicilerinden en çok etkinin özkaynakların aktiflere oranı ve faiz dışı giderlerin aktiflere oranının olduğu ve makroekonomik göstergelerden enflasyon oranının ve faiz oranının bankaların performansını etkileyen değişkenler olduğu sonucu elde edilmiştir.

İnci (2014), araştırma kapsamında 2012 yılı sonu itibarıyla BİST'ten alınan verilere göre 2003-2012 yılları arasında devamlı faaliyet gösteren sanayi işletmelerinin seçmiştir. Seçilen sanayi işletmelerinin finansal yönetim kararlarının işletmenin önemi ve karlılığına etkisinin değerlendirilmesinde panel veri analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda firma önemi ve karlılığına; sermaye yapısı ve duran varlık yapısının olumsuz, devir hızları, nakit temettü dağıtımı, aktif büyüme ve likidite oranlarının olumlu ilişkili olduğu görülmüştür.

Özcan, Çiftçi (2015), 2006 – 2013 yılları itibarıyla ülkemizde yer alan 24 mevduat bankasına ait ekonomik veriler kullanılarak yoğunlaşma (firmaların işbirliği) ve karlılık arasında yer alan ilişkiyi ortaya koymak için yapılan çalışmada aktif karlılığına; yoğunlaşma oranı, faiz geliri, faiz gideri, piyasa payı ve yoğunlaşma ve piyasa payının birlikte etkisi değişkenlerinin etkisi incelenmiştir. Yöntem olarak kullanılan panel veri analizi sonucunda faiz geliri ve faiz giderinin karlılığı etkileyen ana değişken olduğu, faiz gelirlerindeki artışın karlılıkta pozitif yönde etkisi olurken faiz giderlerinin artmasının karlılıkta negatif yönde etkisinin olduğu, rekabetin bankaların piyasadaki payını (ya da performansını) arttırması dolayısıyla karlılık üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu ve yoğunlaşma ve piyasa payı etkileşiminin analiz sonucunda anlamlı fakat iktisadi bakımdan anlamsız çıktığı ancak sonucun beklentilerle örtüşmediği görülmüştür.

Reis, Kılıç, Buğan (2016), 2009-2013 yılları arasında BIST'e kote olan 14 tane mevduat bankasını seçmiştir. Banka performansını incelemek için mali tablolarla çok fark oluşturmaması açısından değişkenler finansal oranlar üzerinden seçilmiştir. Bağımlı değişken olarak net faiz marjı ve aktif karlılığı; bağımsız değişken olarak bankanın içsel değişkenlerinden kaldıraç oranı, likidite oranı, faaliyet giderleri oranı ve kredi mevduat oranı kullanılmış bankanın dışsal değişkenlerinden Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, enflasyon ve piyasa kapitalizasyonu kullanılmıştır. Panel veri analizi yapılarak bulunan sonuçlarda, aktif karlılığını piyasa kapitalizasyonunun pozitif yönde anlamlı etkilerken, kaldıraç oranı ve kredi mevduat oranı negatif yönde anlamlı etkilediği, net faiz marjını ise kaldıraç oranının, piyasa kapitalizasyonunun, kredi mevduat oranının ve Gayrisafi Yurtiçi Hasıla ile negatif yönde anlamlı etkilediği değerlendirilmiştir.

Okuyan, Karataş (2017), 2002 - 2013 yılları arasında Türkiye’de bulunan 19 bankanın verilerini kullanarak yapmış oldukları panel veri analizinde aktif karlılığı, özkaynak karlılığı ve net faiz marjındaki değişimlerin personel gideri, faiz geliri, faiz gideri, takipteki kredileri, likit varlıkları, tüketici fiyat endeksi, gayri safi yurtiçi hasıla ve ihracatın ithalatı karşılama oranlarından ne derece etkileneceği incelenmiştir. Yapılan panel veri analizi sonucunda gayri safi yurtiçi hasılanın üç bağımlı değişken üzerinde temel belirleyici değişken olduğu, bankaların likit varlık bulundurmaktan ziyade likit varlıklarını yatırıma dönüştürmelerinin, faaliyet türleri ve mevduat miktarlarının arttırmalarının, bankanın içsel ve operasyonel başarılarının artırılmasının banka karlılığını olumlu yönde etkilediği değerlendirilmiştir.

Boran (2018), 2005 - 2016 yılları arasında Türkiye’de bulunan 23 ticari bankanın verilerini derecelendirme kuruluşlarının bankaları değerlendirmek için kullandıkları, CAMELS (sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, yönetim yeterliliği, karlılık, likidite ve piyasa riskine duyarlılık) derecelendirme sistemini dikkate alarak karlılık analizini araştırmaya başlamıştır. ROA, ROE ve net faiz marjının bağımlı değişkenler olarak kullanıldığı çalışmada, bağımsız değişkenler olarak sermaye yeterlilik oranı, takibe dönüşüm oranı, yönetim kalitesi, kazançlar, likit varlıklar, piyasa riskine duyarlılık, toplam aktif büyüklüğü ve bankanın yaşı değişkenleri kullanılmıştır. Panel veri yardımıyla yapılan analiz sonucunda sermaye yeterliliğinin aktif karlılığı(ROA), özkaynak karlılığı (ROE) ve net faiz marjı üzerinde olumlu etkisinin olduğu,

kazançların artmasının karlılığı arttırdığı, takibe dönüşüm oranının artmasının aktif yapısında bozulmaya neden olduğu, yaşı büyük olan bankaların daha düşük aktif karlılığına sahip oldukları görülmüştür.

Kambay (2018), bankaların karlılığına etki eden faktörleri bulmak amacıyla 15 mevduat bankasının 2002-2016 yılları arasındaki verilerini incelemiştir. Karlılık anlayışının farklılık oluşturabileceği düşünüldüğü için kamu ve kalkınma yatırım bankaları analize dahil edilmemiştir. Yapılan analizlerde panel veri analizi kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler olarak ROA, ROE ve net faiz marjı; bağımsız değişkenler olarak personel giderleri, sermaye oranı, likidite oranı, takipteki krediler, faiz gelirleri, toplam mevduat oranı, makro değişkenlerden ise enflasyon oranı, reel faiz oranı, büyüme oranı, kullanılmıştır. Analiz sonucunda karlılığa etkileyen ana unsurların mikro değişkenler olduğu ancak makro değişkenlerin paylarının da çok az olmadığı, aktif ve özkaynak karlılıklarının bankanın büyüklüğüyle pozitif yönde arttığı, makroekonomik değişkenlerin aktif ve özkaynak karlılığı için pozitif yönde bir ilişkisi bulunamasa da net faiz marjı için pozitif yönde ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Kaya (2002), 2001 yılı mayıs ayı itibarıyla *"Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı"* kapsamında kamuya açıklanan veriler üzerinden 1997-2000 yıllarını kapsayacak şekilde karlılık göstergelerinden olan net faiz marjı, özkaynak karlılığı ve aktif karlılığını bankaya özgü mikro değişkenler ve bankaların dışında gelişen makroekonomik verileri inceleyerek iki aşamada gerçekleştirmiştir. İlk aşamada saf karlılık verilerini inceleyebilmek için kamu bankalarına dummy değişkeni kullanılarak bankaya özgü makroekonomik veriler ikinci aşamada ise birinci aşamada elde edilen saf karlılık göstergelerine etki ettiği düşünülen makroekonomik veriler incelenmiştir. Çalışmada makroekonomik veriler olarak; toplam özkaynak, likit varlıklar, menkul değerler cüzdanı (MDC), tahsili gecikmiş alacaklar (net), personel harcamaları (giderleri), toplam faiz dışı giderler, toplam krediler, (YP yükümlülükler-YP varlıklar), toplam mevduatın toplam aktife bölünerek elde edilen oranları ve toplam aktifin sektörün aktif toplamına bölünerek elde edilen oranı, kamu bankaları için kukla değişken kullanılmıştır. Makroekonomik veriler olarak; ortalama yıllık enflasyon, dönemsel konsolide bütçe açığı / GSMH (çeyreklik nominal), ortalama yıllık büyüme, reel faiz oranı $(O/N \text{ faiz dönem ortalaması} - \text{ortalama yıllık enflasyon}) / (1 + \text{ortalama yıllık}$

enflasyon) kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda mikroekonomik verilerden likidite, özkaynak, personel harcamaları ve mevduatın, makroekonomik verilerden enflasyon ve bütçe açığının bağımlı değişkenler için anlamlı olduğu, aktif karlılığı ve net faiz marjı değişkenlerinin mikroekonomik ve makroekonomik değişken verilerinden, özkaynak karlılığının makroekonometrik değişkenlerin verilerinden etkilendiği görülmüştür.

Sarıtaş vd.(2016), 2002-2013 yılları arasında Türkiye’de yer alan 11 ticari bankaya ait verileri incelemiştir. 2008 deki küresel krizin etkilerinin dummy değişkeni olarak alındığı çalışmada aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı bağımlı değişkenlerine, bankaya ait değişkenlerden sermaye yeterlilik rasyosu, toplam kredi ve alacaklar / toplam aktif, mevduat/toplam aktif, özkaynak/toplam varlık, toplam gelir/toplam gider, takibe dönüşüm oranı; bankalara ait olmayan makroekonomik verilerden T.C. Merkez Bankası Gecelik faiz oranları, enflasyon ve sanayi üretim endeksi kullanılmıştır. Ekonomik verilerin yatay kesit verisi ve zaman serisi verisi içermesinden dolayı dinamik panel veri yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan yöntem sonucunda aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı için kurulan modellerdeki değişkenlerin anlamlı olduğu ve etkisi incelenen 2008 küresel krizinin bağımlı değişkenler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Gülhan, Uzunlar (2011), 1990-2008 yılları arasında 2001 yılında hayata geçirilen *”Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı”* etkisini incelemek için 1990-2000 yılı ve 2002-2008 yılları arasındaki mevduat bankalarına ait veriler incelenmiş ve kriz yılına ait veriler kullanılmamıştır. Dönemsel olarak ikiye ayrılan çalışmanın birinci döneminde kriz olduğu için kriz değişkeni dummy değişkeni olarak modele eklenmiş, ikinci döneminde kriz olmadığı için eklenmemiştir. 1. dönemde 29, 2. dönemde 22 banka dahil edilmiştir. Bağımlı değişken olarak aktif karlılığı araştırılırken, bağımsız değişken olarak sermaye, likidite, menkul değerler, faaliyet giderleri, takipteki krediler, sektör yoğunlaşması, sektör payı, enflasyon, büyüme oranları seçilmiştir. Kukla değişkeni olan 2001 yılı ekonomik kriz verisinin istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen kriz zamanlarında karlılığın azalma yönünde olduğu ve 1. ve 2. dönem modellerinde yer alan bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir.

Yıldırım, Çiftçi (2021), diyabet tanısı konulmuş 442 hastanın veri kümesine cezalı regresyon modellerinden LASSO (En Küçük Mutlak Küçülme ve Seçim Operatörü) regresyon, LARS(En Küçük Açık regresyonu) regresyon ve çoklu doğrusal regresyon modellerini uygulamıştır. LASSO regresyon ve LARS regresyonun analizi sonucunda aynı değişkenlerin anlamlı bulunduğu ve çoklu doğrusal regresyon modelinden daha yüksek R^2 'ye ve hata kareler ortalamasına sahip oldukları görülmüştür.

TCMB'nin Mayıs 2020 'de yayınlamış olduğu Finansal İstikrar Raporu'nda görülen LASSO yöntemi ile risk primi (CDS) üzerinde değişkenlerin modelde anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışmada döviz kuru, kur değişimleri, GDP oranı, VIX endeksi, finansal kuruluşların borçluluk oranı, döviz rezervleri, kredi faiz oranı, döviz rezervleri, dolar ve yerel para faiz farkının CDS üzerinde etki anlamlı bulunduğu görülmüştür. Risk priminin aşağı yönlü hareketinin karlılığa olumlu etkisi bilindiğinden literatür taraması yapılırken çalışmada dikkate alınmıştır.

Bankacılıkta karlılık ile ilgili olarak literatüre bakıldığında bağımlı değişken olarak karlılık göstergelerinden aktif karlılığı, özkaynak karlılığı ve net faiz marjı göstergelerinin seçildiği ve bu bağımlı değişkenlere etki eden çeşitli faktörlerin (bağımsız değişkenlerin) panel veri ve regresyon yöntemleri kullanılarak analiz edildiği, bazı çalışmalarda ise panel veri analizi ile birlikte Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak en uygun model seçiminin yapıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada ise, Türkiye'de bulunan bankaların karlılık göstergelerinden olan özkaynak karlılığı ve aktif karlılığına etki eden faktörler (bağımsız değişkenler); birim ve zaman etkisinin birlikte incelendiği panel veri analizi ve bağımsız değişkenler üzerinde bütölme yaparak, analiz yaparken modele en uygun bağımsız değişkenlerin modelde kalmasını sağlayarak aynı zamanda model seçiminide yapan LASSO regresyon yöntemi yardımıyla analiz edilmiş ve yapılan analizler sonucunda çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

11.TÜRKİYE’DEKİ BANKALARIN KARLILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN PANEL VERİ VE LASSO REGRESYON YÖNTEMİ İLE ANALİZİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

11.1 Analiz Kapsamında Kullanılan Değişkenler ve Tanımları

Analiz kapsamında kullanılan değişkenler Türkiye’de yer alan bankalardan 2020 yılı 4. çeyreği itibarıyla bankacılık sektörü içerisinde en yüksek paya sahip ilk 10 mevduat bankasına aittir. Değişkenlere ilişkin veriler 2011-2020 yılları arasında, bankaların kamuya açıklamış oldukları finansal tablolarından ve TÜİK ve TCMB gibi kurumlardan temin edilmiştir. Bankaların bilançolarından alınan değişkenler mikroekonomik değişkenler, bankaların bilançolarında yer almayan bankalar tarafından belirlenmeyen ancak finansal kurumların performansını etkileyen ekonomik değişkenler ise makroekonomik değişkenler olarak adlandırılmıştır.

Uygulamada yer alan bankalar:

Çizelge 11.1 Uygulamada yer alan bankalar

	Sermaye Türü	Banka Adı
1	Kamusal Sermayeli Bankalar	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.
2	Özel Sermayeli Bankalar	Türkiye İş Bankası A.Ş.
3	Yabancı Sermayeli Bankalar	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.
4	Özel Sermayeli Bankalar	Akbank T.A.Ş.
5	Kamusal Sermayeli Bankalar	Türkiye Halk Bankası A.Ş.
6	Özel Sermayeli Bankalar	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.
7	Kamu Sermayeli Bankalar	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.
8	Yabancı Sermayeli Bankalar	QNB Finansbank A.Ş.
9	Yabancı Sermayeli Bankalar	Denizbank A.Ş.
10	Özel Sermayeli Bankalar	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.

Uygulamada yer alan değişkenler:

Çizelge 11.2 Uygulamada yer alan değişkenler

	Analiz İçin Alınan Oranlar
Bağımlı Değişkenler	Net dönem karı / Ortalama aktif toplamı (ROA)
	Net dönem karı / Ortalama özkaynak toplamı (ROE)
Bağımsız Değişkenler	Menkul değerler cüzdanı / Toplam aktifler (MDC)
	Toplam mevduat / Toplam aktifler (MEV)
	Toplam özkaynaklar / Toplam aktifler (OZ)
	Bankanın aktifi / Toplam aktifler (AKPAY)
	Takipteki krediler (Brüt) / Toplam krediler (TDO)
	Enflasyon (ENF)
	Gayri safi yurtiçi hasıla çeyreklik büyüme oranları (GDP)

Uygulamada kullanılan bağımlı değişkenler bankaların performans göstergelerinden olan

- Aktif karlılığı (ROA)
- Özkaynak karlılığı (ROE)'dir.

Uygulamada kullanılan bağımsız değişkenlerden bankaya özgü olan mikroekonomik değişkenler özkaynaklar, mevduat, takibe dönüşüm oranı, menkul kıymetler cüzdanı ve aktif payıdır, makroekonomik değişkenler ise enflasyon ve gayrisafi yurtiçi hasıladır. Bankaların bilançolarından alınan mikroekonomik değişkenler, finansal tabloda bulunan tutarların büyüklüğü nedeniyle her bir değişkenin toplam aktiflere bölünmesi suretiyle oran haline getirilerek analiz yapmaya uygun hale getirilmiştir. Makroekonomik değişkenler ise yıllık yüzde oranlar alınarak analize dâhil edilmiştir.

Çeşitli kaynaklardan temin edilen veriler elde edilirken mikroekonomik değişkenlerden bağımlı değişkenler olan aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı yılsonuna göre yıllıklandırılarak kullanılırken bağımsız değişkenlerde de yılsonu itibarıyla geçerli olan tutarlar dikkate alınmıştır. Uygulamada kullanılan değişkenlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

Aktif Karlılığı (ROA): Bankanın varlıklarından elde edilen karı gösteren bir orandır. Bankaların varlıklarının etkin kullanımına dair bilgi verdiği için önemli karlılık göstergelerindendir.

Özkaynak Karlılığı (ROE): Bankanın özkaynaklarından elde edilen karı gösteren bir orandır. Bankaların özkaynaklarının etkin kullanımına dair bilgi verdiği için ve bankanın hissedarlarının sermayelerinin getirisini ölçmek için de kullanıldığından önemli karlılık göstergelerindendir.

Aktifler: Bankanın toplam varlıklarıdır.

Özkaynaklar: Bankanın kaynakları içerisinde yer alır ve bankanın ortakları tarafından sağlanan kaynakları ifade eder. Kriz dönemlerinde bankanın sağlamlığını gösteren bir kaynaktır.

Mevduat: Bankanın tasarruf sahiplerinden aldığı fonlardır.

Kredi: Bankanın gerçek veya tüzel kişilere geri almak şartıyla sağlamış olduğu satın alma gücüdür.

Takipteki krediler: Gerçek veya tüzel kişilere verilen kredi ödemelerinin 90 günü aşması durumunda krediler “takipteki krediler” olarak sınıflandırılmaktadır. Takipteki kredilerin oranı kredi verilen kişi veya kurumların ödeme gücüne dair bilgi verirken bankanın aktif kalitesi hakkında da bilgi vermektedir.

Takibe dönüşüm oranı: Bankaların sağlamış olduğu kredilerden hangi oranda geri dönüş alamadıklarını göstermektedir (Sarıtaş vd.:2016).

Menkul Değerler Cüzdanı: Devlet içi borçlanma senetleri (DİBS) ve diğer kağıtlardan (tahvil, bono...) oluşmaktadır.

Enflasyon: Fiyatlar genel düzeyindeki artış(azalışı) ifade etmektedir.

Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH): Belirli bir zaman aralığında ülkenin sınırları içerisinde üretilen ürünlerin piyasa karşılığıdır.

Analiz yapılırken karlılık göstergeleri olan aktif karlılığı ve özkaynak karlılığının açıklayıcı değişkenleri model kapsamında incelenmiştir. Oluşturulan iki ayrı model için panel veri analizi ve LASSO regresyon yöntemi ile analiz uygulanmış panel veri analizi sonucunda aktif karlılığı ve özkaynak karlılığını açıklayan en uygun model (havuzlanmış model, sabit model ve rasgele model) seçilmiş, LASSO regresyon yöntemi analizinde bağımlı değişkenler olan aktif karlılığı ve özkaynak karlılığını açıklayan en iyi değişkenler elde edilmiştir. Analiz sonucunda çıkan sonuçlara göre değişkenlerin yorumu yapılmıştır.

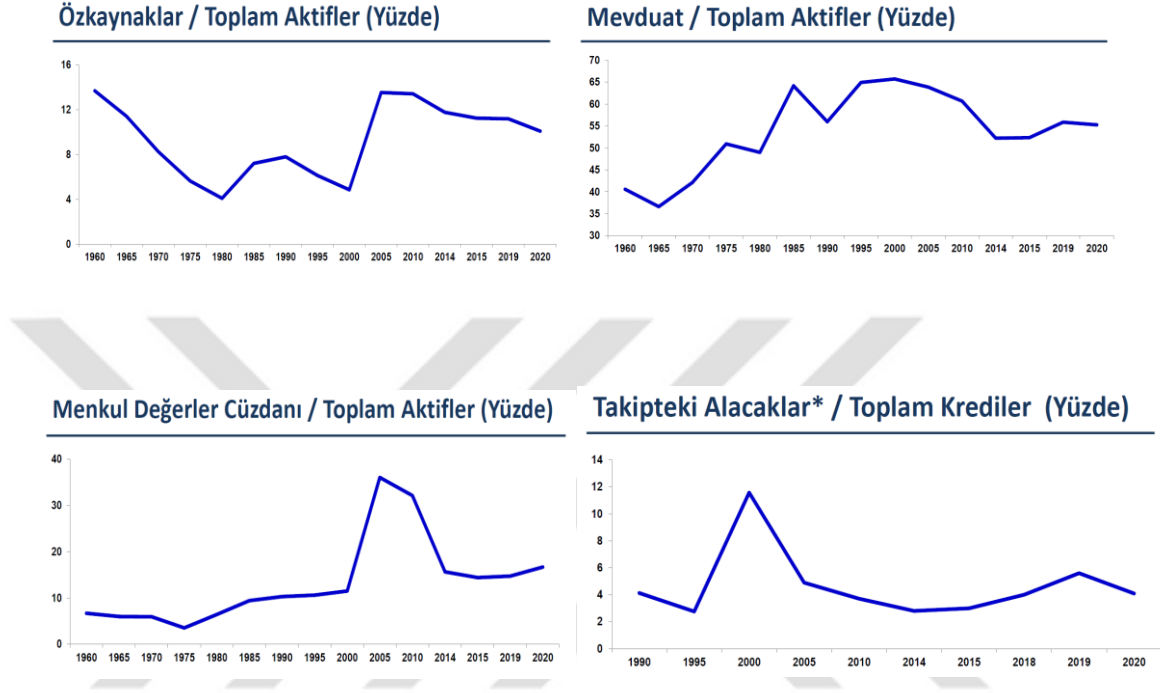
11.2 Panel Veri Analizi ve LASSO Regresyon Analizi

Çizelge 11.3 Uygulamada kullanılan oranlar

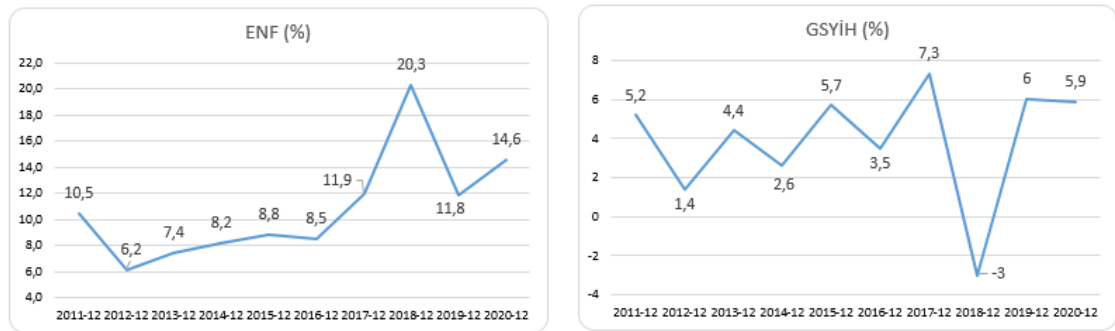
Analiz İçin Alınan Oranlar	
Bağımlı Değişkenler	Net dönem karı / Ortalama aktif toplamı (ROA)
	Net dönem karı / Ortalama özkaynak toplamı (ROE)
Bağımsız Değişkenler	Menkul değerler cüzdanı / Toplam aktifler (MDC)
	Toplam mevduat / Toplam aktifler (MEV)
	Toplam özkaynaklar / Toplam aktifler (OZ)
	Bankanın aktifi / Toplam aktifler (AKPAY)
	Takipteki krediler (Brüt) / Toplam krediler (TDO)
	Enflasyon (ENF)
	Gayri safi yurtiçi hasıla çeyreklik büyüme oranları (GDP)

Panel veri analizinde veri girişi yapılırken panel veri analizinde dummy değişkeni olarak sermaye türüne göre olan sınıflanmış olan banka grupları (kamu sermayeli, özel sermayeli, yabancı sermayeli) bağımlı ve bağımsız değişkenlere ek olarak eklenmiştir. LASSO regresyonunda ise dummy değişkeni eklenmemiştir. Uygulama yapılırken her iki yöntem için bağımlı değişkenlere ayrı ayrı model kurulmuştur. Uygulamaya başlamadan önce yansız ve tutarlı sonuçlar elde edilebilmesi için panel veri modeli analizine ve LASSO regresyon yöntemine uygun olarak her iki bağımlı değişkeni açıklayan değişkenlerin dağılım tabloları, korelasyon tablosu, varsayım tabloları ayrı

ayrı incelenmiştir. Uygulamada kullanılan bankalara özgü mikroekonomik ve makroekonomik bağımsız değişkenlerin yıllar itibarıyla değişim dağılımı aşağıda bulunan şekillerdeki gibidir.



Şekil 11.1 Bankalara özgü mikroekonomik değişkenlerin yıllar içerisindeki gelişimi (Kaynak: TBB)



Şekil 11.2 Makroekonomik değişkenlerin yıllar içerisindeki gelişimi (Kaynak: TÜİK)

Modeller:

1. Panel Veri Analizi İçin:

$$ROA = \alpha_i + \beta_1 mdc_{it} + \beta_2 mev_{it} + \beta_3 oz_{it} + \beta_4 akpay_{it} + \beta_5 tdo_{it} + \beta_6 enf_{it} + \beta_7 gdp_{it} + u_{it}$$

$$ROE = \alpha_i + \beta_1 mdc_{it} + \beta_2 mev_{it} + \beta_3 oz_{it} + \beta_4 akpay_{it} + \beta_5 tdo_{it} + \beta_6 enf_{it} + \beta_7 gdp_{it} + u_{it}$$

2. LASSO Regresyon Analizi İçin:

$$ROA = \alpha_i + \beta_1 mdc + \beta_2 mev + \beta_3 oz + \beta_4 akpay + \beta_5 tdo + \beta_6 enf + \beta_7 gdp + \varepsilon_{it}$$

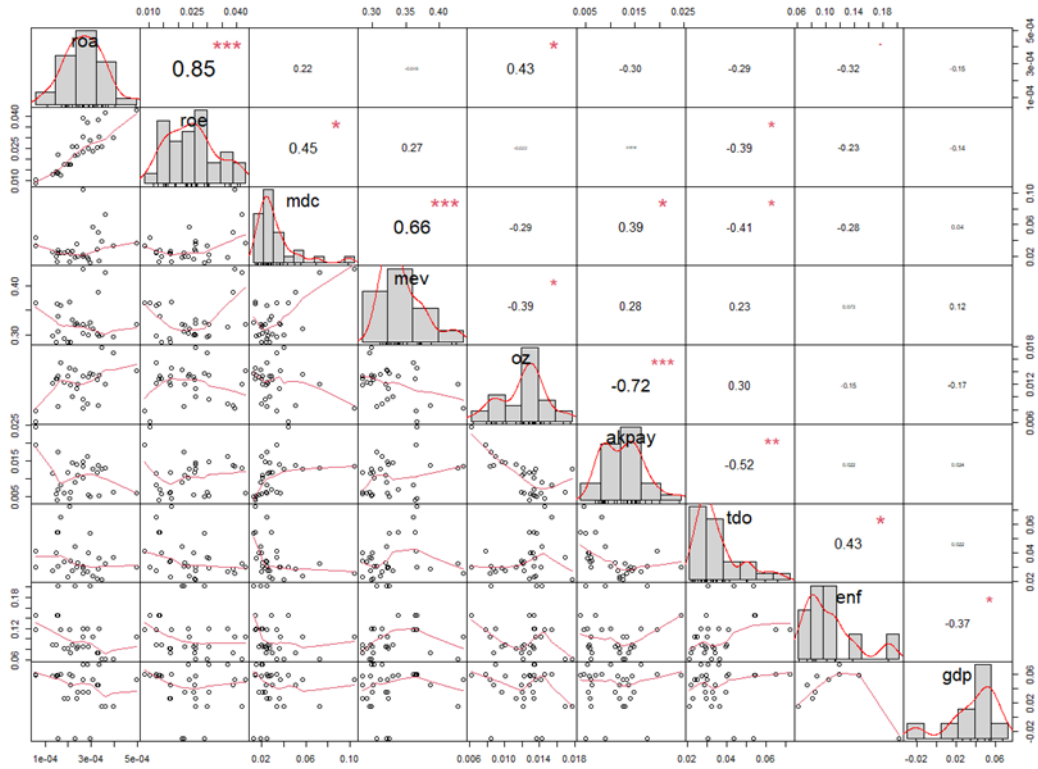
$$ROE = \alpha_i + \beta_1 mdc + \beta_2 mev + \beta_3 oz + \beta_4 akpay + \beta_5 tdo + \beta_6 enf + \beta_7 gdp + \varepsilon_{it}$$

11.2.1 Panel veri analizi için tanımlayıcı istatistikler

Çizelge 11.4 Panel veri modelindeki değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

	ROA	ROE	MDC	MEV	OZ	AKPAY	TDO	ENF	GDP
MINİMUM	0,0001	0,0084	0,0121	0,2849	0,0062	0,0038	0,0211	0,6160	-0,0300
MAXİMUM	0,0005	0,0429	0,1043	0,4352	0,0177	0,0245	0,0724	0,2030	0,0730
1. ÇEYREK	0,0002	0,0172	0,0200	0,2989	0,0104	0,0060	0,0278	0,0817	0,0260
3. ÇEYREK	0,0003	0,0296	0,0353	0,3549	0,0135	0,0137	0,0400	0,1192	0,0590
ORTALAMA	0,0002	0,0238	0,0311	0,3280	0,0122	0,0107	0,0358	0,1082	0,0390
MEDYAN	0,0002	0,0237	0,0251	0,3201	0,0128	0,0112	0,0314	0,0963	0,0480
TOPLAM	0,0073	0,7154	0,9336	9,8413	0,3654	0,3202	1,0745	3,2454	1,1700
VARYANS	0,0000	0,0001	0,0004	0,0016	0,0000	0,0000	0,0002	0,0016	0,0008
STANDART SAPMA	0,0001	0,0096	0,0193	0,0396	0,0027	0,0050	0,0127	0,0402	0,0289
ÇARPIMLIK	0,2495	0,3788	2,1043	1,1684	-0,2689	0,6358	1,2728	1,1221	-1,1643
BAŞIKLIK	-0,0432	-0,8379	4,8269	0,6396	-0,3676	-0,0883	0,8803	0,4405	0,5603

Dağılımlarına ilişkin tablo:



Şekil 11.3 Panel veri modelindeki değişkenlerin dağılımları

Değişkenler arasında yer alan ilişki aşağıdaki korelasyon tablosunda yer almaktadır:

Çizelge 11.5 Panel veri modelindeki değişkenlere ilişkin korelasyon matrisi

	ROA	ROE	MDC	MEV	OZ	AKPAY	TDO	ENF	GDP
ROA	100%								
ROE	85%	100%							
MDC	21%	45%	100%						
MEV	-5%	27%	66%	100%					
OZ	43%	-2%	-29%	-39%	100%				
AKPAY	-30%	0%	39%	28%	-72%	100%			
TDO	-29%	-39%	-41%	23%	30%	-52%	100%		
ENF	-32%	-23%	-28%	7%	-15%	2%	43%	100%	
GDP	-15%	-14%	4%	12%	-17%	2%	2%	-37%	100%

Panel veri modelindeki değişkenlerin dağılımlarına bakıldığında; ROA ve ROE değişkenlerinin normal dağıldığı, aktif payının çift tepeli bir dağılıma sahip olduğu ve özkaynak değişkeninin dağılımı Normal dağılıma en yakın değişken olmakla birlikte sola çarpık olduğu menkul değerler cüzdanı, mevduat, takibe dönüşüm oranı ve

enflasyon değişkenlerinin sağa çarpık ve gayrisafi yurtiçi hasıla verisinin sola çarpık olduğu görülmektedir.

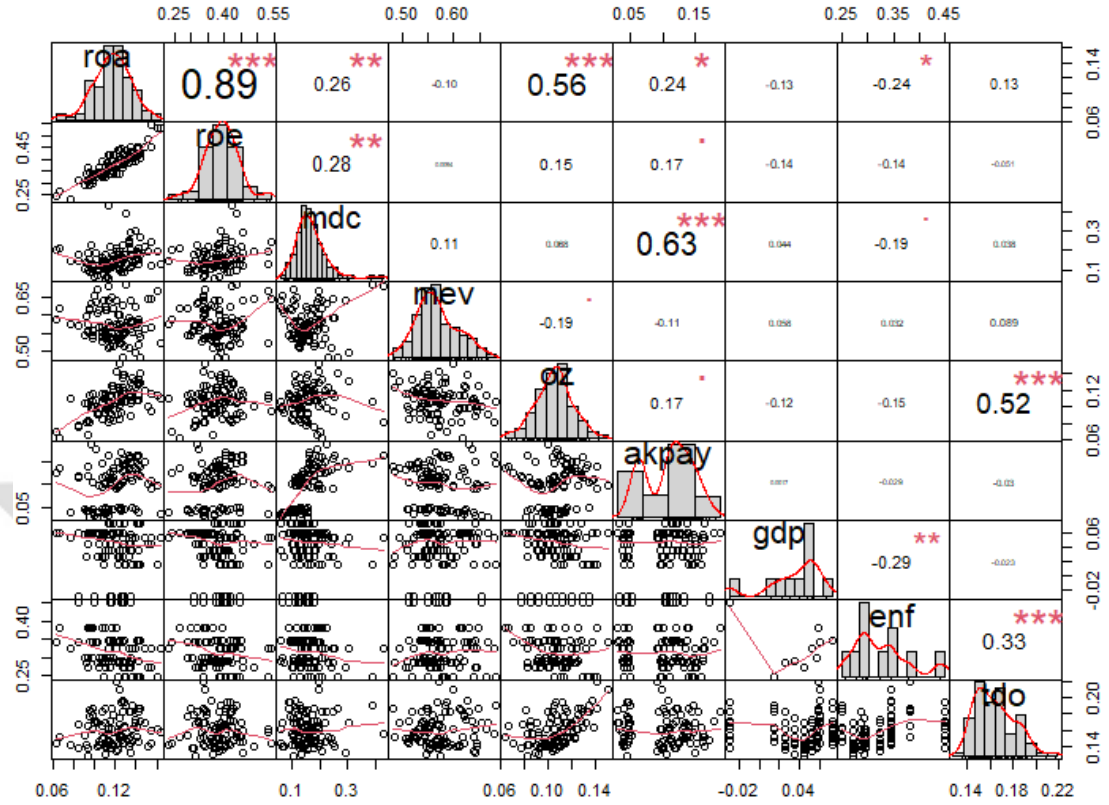
Değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren korelasyon tablosuna bakıldığında; değişkenler arasında pozitif yönde en yüksek ilişkinin %85’lik oranla ROA ve ROE değişkenleri arasında olduğu negatif yönde en güçlü ilişkinin -%72’lik oranla aktif payı ve özkaynak değişkenleri arasında olduğu görülmektedir. Analize konu olan bağımlı değişkenlerden ROA’nın diğer değişkenlerle ilişkisine bakıldığında %43 oranı ile özkaynak değişkeniyle pozitif yönde en yüksek ve %30 oranı ile aktif payı değişkeninin negatif yönde en düşük ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer bağımlı değişken olan ROE’nin diğer değişkenlerle arasındaki ilişkiye bakıldığında %45’lik oran ile menkul değerler cüzdanı ile pozitif yönde en yüksek ilişkiye %39’luk oran ile takibe dönüşüm oranı değişkeniyle negatif yönde en düşük ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

11.2.2 LASSO regresyon analizi için tanımlayıcı istatistikler:

Çizelge 11.6 LASSO regresyon yöntemindeki değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

	ROA	ROE	MDC	MEV	OZ	AKPAY	TDO	ENF	GDP
MINİMUM	0,06	0,23	0,06	0,48	0,06	0,03	-0,03	0,25	0,13
MAXİMUM	0,16	0,54	0,43	0,68	0,15	0,19	0,07	0,45	0,22
1. ÇEYREK	0,11	0,34	0,12	0,55	0,10	0,05	0,03	0,29	0,14
3. ÇEYREK	0,13	0,42	0,19	0,60	0,12	0,14	0,06	0,35	0,17
ORTALAMA	0,12	0,38	0,16	0,57	0,11	0,10	0,04	0,32	0,16
MEDYAN	0,12	0,38	0,15	0,57	0,11	0,11	0,05	0,31	0,16
VARYANS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STANDART SAPMA	0,02	0,06	0,06	0,04	0,02	0,04	0,03	0,06	0,02
ÇARPIKLIK	-0,31	0,22	1,56	0,41	-0,10	-0,19	-1,20	0,85	0,64
BASIKLIK	0,22	0,83	4,34	-0,35	-0,08	-1,17	0,73	0,00	-0,17

Dağılımlara ilişkin tablo:



Şekil 11.4 LASSO regresyon yöntemindeki değişkenlerin dağılımları

Değişkenler arasında yer alan ilişki aşağıdaki korelasyon tablosunda yer almaktadır:

Çizelge 11.7 LASSO regresyon yöntemindeki değişkenlere ilişkin korelasyon matrisi

	ROA	ROE	MDC	MEV	OZ	AKPAY	TDO	ENF	GDP
ROA	100%								
ROE	89%	100%							
MDC	26%	28%	100%						
MEV	-10%	1%	11%	100%					
OZ	56%	15%	7%	-19%	100%				
AKPAY	24%	17%	63%	-11%	17%	100%			
TDO	-13%	-14%	4%	6%	-12%	0%	100%		
ENF	-24%	-14%	-19%	3%	-15%	-3%	-29%	100%	
GDP	13%	-5%	4%	9%	52%	-3%	-2%	33%	100%

LASSO regresyon yönteminde değişkenlerin dağılımlarına bakıldığında; ROA ve ROE değişkenlerinin normal dağıldığı, aktif payının çift tepeli bir dağılıma sahip olduğu ve özkaynak değişkeninin Normal dağılıma en yakın değişken olmakla birlikte sola çarpık olduğu menkul değerler cüzdanı, mevduat, takibe dönüşüm oranı ve enflasyon

değişkenlerinin sağa çarpık ve gayrisafı yurtiçi hasıla verisinin sola çarpık olduğu görülmektedir.

Korelasyon tablosunda; değişkenler arasında pozitif yönde en yüksek ilişkinin %89'luk oranla ROA ve ROE değişkenleri arasında olduğu negatif yönde en düşük ilişkinin -%24 ile aktif payı ve enflasyon değişkenleri arasında olduğu görülmektedir. Analize konu olan bağımlı değişkenlerden ROA'nın diğer değişkenlerle ilişkisine bakıldığında %56 oranı ile özkaynak değişkeniyle pozitif yönde en yüksek ve -%24 oranı ile enflasyon değişkeni ile negatif yönde en güçlü ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer bağımlı değişken olan ROE'nin diğer değişkenlerle arasındaki ilişkiye bakıldığında %28'lik oran ile menkul değerler cüzdanı ile pozitif yönde en yüksek ilişkiye -%14'lük oran ile takibe dönüşüm oranı ve enflasyon değişkenleriyle negatif yönde en güçlü ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

11.2.3 Varsayımlar

Uygulamada panel veri analizi ve LASSO regresyon yöntemi ile Türkiye'de yer alan bankalardan 2020 yılı itibarıyla ilk 10'a giren mevduat bankalarının karlılığını etkileyen değişkenler analiz edilmiştir. 2011-2020 yılları arasındaki yılsonu verilerine ait finansal tablolardan elde edilen oranlar kullanılmıştır. Panel veri analizi yapılırken verilerin varsayımları sağladığı görülmüş olup LASSO regresyon yöntemi için analize devam edildiğinde verilerin varsayımları sağlamadığı görülmüştür. Verilerdeki sorunun giderilmesi amacıyla bağımlı değişkenler olan aktif karlılığı (ROA) ve özkaynak karlılığı (ROE) değişkenlerine ve bağımsız değişkenlerden ise enflasyon değişkenine karekök dönüşümü uygulanmış ve analize devam edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen hesaplanan değerler aşağıdaki gibidir.

11.2.3.1 Panel veri analizi için varsayımlar

Analize başlamadan önce verilerin uygunluğunu test etmek için konu anlatımında belirtilmiş olan otokorelasyon, değişen varyans ve durağanlık varsayımlarının test edilmesi gerekmektedir. Varsayımlara bağımlı değişkenler olan aktif karlılığı ve

özkaynak karlılığı değişkenleri için ayrı ayrı bakılmıştır. Aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı için test edilecek olan varsayımlara ait yokluk hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H_0 : Otokorelasyon sorunu yoktur.

H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur.

H_0 : Seri durağan değildir.

Aktif karlılığı için varsayım test değerleri:

Çizelge 11.8 ROA için varsayımlar (panel veri analizi)

ROA				
Varsayım	Test Adı	Havuzlanmış Model	Sabit Etkili Model	Rasgele Etkili Model
Otokorelasyon	Breusch-Godfrey/Wooldridge Test	0,37	0,14	0,45
Değişen Varyans	Breusch-Pagan Test	0,34	0,21	0,34
Durağanlık	Breusch-Pagan LM Test	0,49	0,14	0,30

Özkaynak karlılığı için varsayım test değerleri:

Çizelge 11.9 ROE için varsayımlar (panel veri analizi)

ROE				
Varsayım	Test Adı	Havuzlanmış Model	Sabit Etkili Model	Rasgele Etkili Model
Otokorelasyon	Breusch-Godfrey/Wooldridge Test	0,26	0,11	0,40
Değişen Varyans	Breusch-Pagan Test	0,27	0,15	0,27
Durağanlık	Breusch-Pagan LM Test	0,56	0,32	0,39

Panel veri analizi için otokorelasyon, değişen varyans ve durağanlık varsayımlarına bakıldığında hesaplanan p –değerinin $\alpha=0.05$ olan anlamlılık değerinden büyük olduğu görülmüştür. Otokorelasyon ve değişen varyans varsayımları için yokluk hipotezleri reddedilememekte ve durağanlık varsayımı için yokluk hipotezi reddedilmektedir. Bu durumda modellerde otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığı ancak durağanlık sorununun olduğu görülmektedir. Durağanlık sorununun panel veri analizinin veri girişinde yapılan kamu sermayeli, özel sermayeli ve yabancı sermayeli bankaların dummy değişkeni olarak eklenmesi sonucu seçilen yıl aralığının da çok olmamasının etkisiyle birlikte durağanlık sorununa neden olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle analiz yapılırken durağanlık sorunu göz ardı edilerek devam edilmiştir.

11.2.3.2 LASSO regresyon analizi için varsayımlar

LASSO regresyon analizi varsayımları için regresyon denkleminde verilerin analize uygunluğunu tespit etmek için kullanılan varsayımlar olan Normallik, otokorelasyon ve değişen varyans varsayımları, bağımlı değişkenler olan aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı için ayrı ayrı incelenmiştir. Aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı için test edilecek olan varsayımlara ait yokluk hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H_0 : Otokorelasyon sorunu yoktur.

H_0 : Model Normallliği sağlamaktadır.

H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur.

Aktif karlılığı için varsayım test değerleri:

Çizelge 11.10 ROA için varsayımlar (LASSO regresyon yöntemi)

ROA									
Varsayım	Test Adı	mdc	mev	oz	akpay	tdo	enf	gdp	
Otokorelasyon Testi	VIF	1,98	1,14	2,11	1,99	2,19	1,78	1,21	
Normallik testi	Shapiro-Wilk Testi	0,19							
Değişen varyans	Breusch-Pagan Testi	0,21							

Özkaynak karlılığı için varsayım test değerleri:

Çizelge 11.11 ROE için varsayımlar (LASSO regresyon yöntemi)

ROE									
Varsayım	Test Adı	mdc	mev	oz	akpay	tdo	enf	gdp	
Otokorelasyon Testi	VIF	1,98	1,14	2,11	1,99	2,19	1,78	1,21	
Normallik testi	Shapiro-Wilk Testi	0,07							
Değişen varyans	Breusch-Pagan Testi	0,11							

Regresyon analizinde otokorelasyon yada çoklu bağlantı sorunu olarak da bilinen varsayım, varyans şişme değerleri (variance inflation factors) olan VIF değerleri ile test edilmiştir. Bağımsız değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkilerini ölçmek için kullanılan

VIF değerlerinin 10'dan büyük olması otokorelasyon sorununun varlığına işaret etmektedir. Test sonuçlarına bakıldığında değişkenlerin hesaplanan p değerinin test değerlerinin 10'dan küçük olduğu bu nedenle otokorelasyon sorunun olmadığı görülmüştür. Normallik testi ve değişen varyans testlerine bakıldığında ise değerlerinin $\alpha=0,05$ olan anlamlılık değerinden büyük olduğu görülmüştür. Hesaplanan p değerinin $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinden büyük olması yokluk hipotezleri reddedilemeyeceği anlamına gelmektedir. Reddedilemeyen hipotezler ve VIF katsayısına bakıldığında değişkenlerin Normal dağıldıkları, değişen varyans ve otokorelasyon sorununa sahip olmadıkları görülmektedir.

Her iki analiz için de bakıldığında karlılığı ölçmek için seçilen değişkenlerin uygulama yapmak için varsayımları sağladıkları ve bundan sonraki analizler için hazır oldukları görülmektedir.

11.2.4 Panel veri için model seçimi

Panel veri modelinde konu anlatımında da belirttiği gibi 3 tane modelin (havuzlanmış model, sabit model ve rassal model) uygunluğu incelenecektir. ROA ve ROE için incelenecek modeller öncelikle Hausman testi, Breush Pagan Testi ve F (Chow) testleri ile test edilecek çıkan sonuca göre bağımlı değişkenin hangi modele uygun olduğu bulunacaktır. Model seçiminde kullanılan testlere ait yokluk hipotezleri:

Hausman Testi Hipotezleri:

H_0 : Rassal etkiler modeli uygulanmalıdır.

H_1 : Sabit etkiler modeli uygulanmalıdır.

Breush Pagan Testi Hipotezleri:

H_0 : Havuzlanmış model uygulanmalıdır.

H_1 : Rassal etkiler modeli uygulanmalıdır.

F (Chow) Testi Hipotezleri:

H_0 : Havuzlanmış model uygulanmalıdır.

H₁: Sabit etkiler modeli uygulanmalıdır.

şeklindedir.

ROA için model seçimi

Çizelge 11.12 ROA için test sonuçları

	Olasılık Değeri
Hausman Testi	0,98
Breush Pagan Testi	0,34
F (Chow) Testi	0,05

ROA bağımlı değişkeni için, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde rassal etkiler modeli ile sabit etkiler modelini karşılaştırmak için Hausman testi kullanılmıştır. Test değerlerine bakıldığında hesaplanan p değerinin %5 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu görülmüş bu nedenle H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Sonuç olarak Hausman testine göre modelin rassal etkiler modeline uygun olduğu bulunmuştur. Sabit etkiler modeli ve rassal etkiler modeli karşılaştırılmasından sonra modelin havuzlanmış model için de uygunluğunu test etmek için Breush Pagan (havuzlanmış model - rassal model) ve F testleri (havuzlanmış model – sabit etkiler modeli) kullanılmaktadır. Hausman testi sonucunda rassal etkiler modeline uygun olan ROA değişkeninin Breush Pagan testi ile havuzlanmış modele karşı test edildiğinde, hesaplanan p değeri $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde 0,05'ten büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmiş ve modelin Breush Pagan testi sonucunda havuzlanmış modele uygun olduğu bulunmuştur.

ROE için model seçimi

Çizelge 11.13 ROE için test sonuçları

	Olasılık Değeri
Hausman Testi	0,97
Breush Pagan Testi	0,27
F (Chow) Testi	0,00

ROE bağımlı değişkeni için, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde rassal etkiler modeli ile sabit etkiler modelini karşılaştırmak için Hausman testi kullanılmıştır. Test değerlerine bakıldığında hesaplanan p değerinin %5 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu görülmüş bu nedenle H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Sonuç olarak Hausman testine göre modelin rassal etkiler modeline uygun olduğu bulunmuştur. Hausman testi sonucunda rassal etkiler modeline uygun olan modelin havuzlanmış modelle karşılaştırmasını yapmak için Breush Pagan testine bakıldığında hesaplanan p değerinin $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde 0,05'ten büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmiş ve modelin havuzlanmış modele uygun olduğu bulunmuştur.

Bağımlı değişkenlerin panel veri analizi ile model seçimleri sonucunda, havuzlanmış modele uygun oldukları bulunmuştur. Havuzlanmış modelin özellikleri doğrultusunda, modellerde yatay kesit birimlerinin kendi arasında homojen olduğu, zaman verileri ile yatay kesit verilerinin katsayılarının sabit olduğu ve bağımsız değişkenler üzerinde birim ve zaman etkisinin olmadığı görülmektedir.

11.2.4.1 Panel veri analizi model tahmin sonuçları

Çizelge 11.14 Panel veri analizi tahmin sonuçları

	ROA				ROE			
DEĞİŞKENLER	KATSAYI	ST. HATA	t Değeri	P> t	KATSAYI	ST. HATA	t Değeri	P> t
SABİT	-0,00024	0,00025	-0,93530	0,36	-0,01643	0,02607	-0,63010	0,54
MDC	-0,00200	0,00153	-1,30000	0,21	-0,21020	0,15748	-1,33480	0,20
MEV	0,00212	0,00081	2,60580	0,01*	0,26231	0,08336	3,14670	0,00**
OZ	0,02179	0,00835	2,61050	0,02*	0,58133	0,85720	0,67820	0,50
ENF	0,00017	0,00046	0,36160	0,72	0,02143	0,04714	0,45450	0,65
GDP	-0,00025	0,00053	-0,46480	0,65	-0,04882	0,05488	-0,88950	0,38
TDO	-0,00871	0,00239	-3,64810	0,00**	-0,93070	0,24533	-3,79370	0,00***
AKPAY	-0,01053	0,00436	-2,41370	0,02*	-1,25506	0,44784	-2,80250	0,01*
R kare değeri	0,614				0,579			
Düzeltilmiş R kare	0,001				0,444			
F istatistiği	4,989				4,314			
p değeri	0,002				0,004			
*,** ve ***, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde değişkenlerin anlamlılığını ifade etmektedir.								

Panel veri analizine tahmin sonuçlarına göre aktif karlılığı (ROA) bağımlı değişkeninin, bağımsız değişkenlerle açıklanma yüzdesi %61 iken özkaynak karlılığı değişkeninin bağımsız değişkenlerle açıklanma yüzdesi %58'dir. ROA modeline ait değişkenlerden

MEV, OZ, ve AKPAY değişkenleri %1 oranında, TDO değişkeni %5 oranında anlamlıdır, ROE modeline ait değişkenlerden ise AKPAY %1, MEV %5, ve TDO %10 oranında anlamlı değişkenlerdir. İki model için bakıldığında MEV, TDO ve AKPAY değişkenlerinin ROA ve ROE değişkenlerini ortak olarak etkilerken OZ değişkeninin sadece ROA'yı etkilediği görülmektedir.

Bankaların finansal varlıklarını ifade eden MDC değişkeni ile ROA arasında pozitif bir ilişki varken ROE değişkeni ile arasında negatif bir ilişki vardır. ROA ve ROE modellerinde MDC değişkeninin istatistiksel olarak anlamları yoktur. MDC değişkeni ile ilişkilerin yönüne bakıldığında MDC'nin artması ROA'yı pozitif etkilerken ROE'yi negatif etkilediği görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı çıkmamasında ise son yıllarda DİBS'lerin (Devlet İçi Borçlanma Senetleri) talebinin azalması nedeniyle MDC'nin payının toplam aktif tutarı içindeki oranının azalması ile birlikte kredi kullanım talebinin artmasının etkili olduğu görülmektedir. MDC değişkeni için literatüre bakıldığında Kaya (2002) ve Tekin (2013) de MDC değişkenini ROA ve ROE için istatistiksel olarak anlamlı bulmamıştır.

Bankaların mevduatlarını ifade eden MEV değişkenine bakıldığında ROA ve ROE değişkenleri ile arasında pozitif bir ilişki olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Mevduatın banka karlılığını temsil eden ROA ve ROE değişkenleriyle pozitif yönlü ve anlamlı sonuçlarının çıkmasında bankaların mevduat sahiplerinden toplamış oldukları mevduatların, mevduata verilen faizlere rağmen karlılık üzerindeki olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Literatüre bakıldığında Tekin (2013)'in çalışmasında MEV değişkeni ile ROA ve ROE arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunduğu görülmektedir.

Bankaların özkaynaklarını ifade eden OZ değişkeni ROA bağımlı değişkeni ile pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterirken, ROE değişkeni ile pozitif yönde ancak istatistiksel olarak anlamsız bir ilişkide olduğu görülmektedir. Özkaynak değişkeni için hem anlamlı hem de istatistiksel olarak anlamsız sonuçlar elde edilmesinde güçlü sermaye yapısının bankanın mali yapısı üzerinde olumlu etkisinin karlılığı artırdığı ancak özkaynak tutarlarının yükseldiği zamanlarda da düşük risk ortamı ve rekabet ortamının oluşmamasına bağlı olarak taleplerde olan azalmanın

karlılığa negatif etkisinin anlamsız sonuçlar elde edilmesine neden olduğu görülmektedir. OZ değişkeni için literatüre bakıldığında Demirgünç- Kunt ve Huizinga (1999), Kaya (2002) ve Okuyan, Karataş (2017) OZ değişkenini ile ROA arasında anlamlı ancak ROE arasında anlamsız ilişkiler bulmuştur.

Bankaların takibe dönüşüm oranını ifade eden TDO değişkeni ile ROA ve ROE değişkenleri arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. TDO değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı çıkmasında, müşterilere kullandırılan kredilerin bilanço içerisindeki önemli ölçüdeki oranı dikkate alarak bankaların kredileri zamanında alamamaları veya hiç alamama gibi durumların oranına ilişkin olan TDO ‘nın artmasının Banka’nın aktif kalitesini negatif etkileyeceği, aktif pasif dengesinin bozulmasına neden olacağı ve neticesinde karlılığı baskılamasının istatistiksel olarak karlılık ile arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişkiye neden olduğu görülmektedir. Literatüre bakıldığında Kaya (2002)’nin çalışmasında TDO değişkeni ile ROA değişkeni arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Bankaların bankacılık sektörü içerisindeki payını ifade eden AKPAY değişkeninin ROA ve ROE değişkenleriyle negatif yönde anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. AKPAY değişkeninin istatistiksel olarak negatif yönde anlamlı olması, bankaların sektör içerisindeki paylarının büyüklüğü ile karlılığın aynı yönde olmadığı, bankaların karlılığının ölçek ekonomileri ile değil yapmış oldukları işlemler ve bu işlemlerin mahiyetlerine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. AKPAY değişkeni için literatüre bakıldığında diğer analizlerde bulunan sonuçlar ile aynı yönde sonuçlar elde edilemediği görülmektedir.

Bankaların karlılığını etkileyen makroekonomik değişkenlerden enflasyon değişkeni ROA ve ROE değişkenleriyle pozitif ilişkili ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. ENF değişkeninin anlamsız bulunmasında fiyatlar genel düzeyindeki artış sonucunda borçlanma maliyetlerinin, belirsizliğin ve dolarizasyonun artması, aktif - pasif dengesinin bozulması gibi nedenlerin bankaların karlılığı üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle ortaya çıktığı görülmektedir. ENF değişkeni için geçmiş çalışmalara bakıldığında Reis, Kılıç, Buğan (2016) ve Kambay (2018)’in ve tezinde de ENF

değişkeninin ROA ve ROE'yle pozitif ilişkili ancak istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur.

Bankaların karlılığını etkileyen bir diğer makroekonomik değişken olan GDP değişkeni ile ROA değişkeni arasında pozitif yönde bir ilişki, ROE değişkeni ile negatif yönde bir ilişki olduğu ancak her iki bağımlı değişken için de istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. GDP değişkeninin istatistiksel olarak anlamsız olmasında büyümenin makroekonomik faaliyetleri ve istikrarı artırırken, artan maliyetler ve azalan talep sonucunda karlılığın beklendiği gibi yükselmemesinin etkisi olduğu görülmektedir. GDP değişkeni için literatüre bakıldığında Kaya (2002), Reis, Kılıç, Buğan (2016) ve Kambay (2018)'in çalışmalarında paralel sonuçlar elde edildiği diğer taraftan ise genel olarak GDP'nin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (Gülhan, Uzunlar (2011), Tekin (2013), Okuyan, Karataş (2017), Demirgünç- Kunt ve Huizinga (1999)).

11.2.5 LASSO regresyon yöntemi için model seçimi

LASSO regresyon yönteminde modele uygun olan değişkenler yapılan analiz sonucunda cezalandırılma yöntemi ile bulunmaktadır. ROA ve ROE değişkenleri için ayrı ayrı bulunacak olan modellerin seçimi aşağıdaki gibidir.

11.2.4.1 ROA ve ROE değişkenleri için model tahmin sonuçları

Çizelge 11.15 LASSO regresyon yöntemi tahmin sonuçları

DEĞİŞKENLER	ROA'NIN KATSAYILARI	ROE'NİN KATSAYILARI
SABİT	0,07	0,28
MDC	0,09	0,26
MEV	0,00	0,00
OZ	0,67	1,03
ENF	-0,05	-0,05
GDP	-0,12	0,80
TDO	-0,04	-0,01
AKPAY	-0,09	-0,47
R kare değeri	0,90	0,96

LASSO regresyon yöntemine göre ROA ve ROE bağımlı değişkenleri için, uygulamada kullanılan bağımsız değişkenlerin modeli hangi oranda açıkladığına bakıldığında modelde bulunan bağımsız değişkenlerin ROA modelini %90 oranında ve ROE modelini ise %96 oranında açıkladığı görülmektedir.

LASSO regresyon yönteminde bağımlı değişkenler incelenirken modelde bulunan bağımsız değişkenlerin katsayılarına göre yorum yapılırken diğer taraftan da modele uygun olmayan değişkenlerin katsayıları sıfıra büzülerek modelden dışlanmaktadır. Modellerin tahmin sonuçlarına göre bağımsız değişkenlerin modelle uyumuna bakıldığında ROA ve ROE değişkenleri modelleri için açıklayıcı değişkenlerden mevduat değişkeninin katsayısının sıfıra büzülerek dışlandığı, menkul değerler cüzdanı, özkaynak, enflasyon, gayrisafi yurtiçi hasıla, takibe dönüşüm oranı ve aktif payı değişkenlerinin bağımlı değişkenleri açıklamak üzere modelde kaldığı görülmektedir.

İki ayrı model için değişken katsayılarına bakıldığında GDP değişkeni dışındaki diğer değişkenlerin bağımlı değişkenler ile ilişki yönleri aynı iken sadece GDP değişkeninin ROA değişkeni ile negatif, ROE değişkeni ile pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu görülmüştür

ROA modelinde MEV değişkeni dışındaki değişkenlerin modelde kaldığı görülmektedir. MDC ve OZ değişkenleri ile ROA'nın arasında bulunan ilişki pozitif yönde iken ENF, GDP, TDO ve AKPAY değişkenlerinin ile ROA arasındaki ilişki negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Modeldeki katsayılara bakılarak OZ ve GDP bağımsız değişkenlerinde oluşacak bir birimlik değişimin ROA'yı sırasıyla pozitif yönde ve negatif yönde en çok etkileyecek değişkenler oldukları görülmektedir.

ROE modelinde de MEV değişkeni dışındaki değişkenlerin modelde kaldıkları görülmektedir. MDC, OZ ve GDP değişkenleri ile ROE'nin arasında pozitif yönde, ENF, TDO ve AKPAY değişkenlerinin ile ROE arasındaki ise negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. Modeldeki katsayılara bakılarak OZ ve AKPAY bağımsız değişkenlerinde oluşacak bir birimlik değişimin ROE'yı sırasıyla pozitif ve negatif yönde en çok etkileyecek değişkenler oldukları görülmektedir.

Her iki model sonucuna bakıldığında,

MDC değişkeninin son zamanlarda banka bilançolarındaki payının azalmasına rağmen kamu finansman açığının tahvil ve bono gibi para piyasası araçları ile finanse edilmesinin karlılığa olumlu katkısının olduğu, MEV değişkenine bakıldığında mevduata verilen faizlerin banka karlılığı üzerinde yaptığı baskı göz önüne alınarak karlılığı negatif yönde etkilediği ve modeldeki diğer bağımsız değişkenlerle birlikte ele alındığında modeli açıklayan değişkenler arasından dışlanarak model dışında kalan tek değişken olduğu görülmektedir. OZ değişkenine bakıldığında, bankanın güçlü sermaye yapısının karlılığı en çok etkileyen değişken olduğu bir birimlik değişimin karlılık üzerinde diğer değişkenlere göre olumlu etkisinin daha fazla olduğu, ENF değişkenine bakıldığında her iki modeli de aynı oranda ve negatif yönde etkilediği, artan enflasyon ile birlikte maliyetlerde görülen artışın finansal belirsizliği artırması ile oluşan ortam nedeniyle pozitif olmayan beklentilerin karlılık üzerinde olumsuz etkiye neden olduğu, GDP değişkenine bakıldığında GDP değişkeninin artması ile birlikte bankaların bilançolarında görülen değişimlerin ROA ve ROE modellerinde aynı olmadığı ROE değişkeninin makroekonomik değişken olan GDP'ye göre daha duyarlı olduğu görülmüştür. TDO değişkenine bakıldığında, TDO'nun artması ile banka aktifleri içerisinde büyük paya sahip olan kredilerin TDO'sunda görülen artışın bankanın mali yapısında bozulmalara neden olması sebebiyle karlılık üzerinde negatif etkisi olduğu ve AKPAY değişkeni ile de bankanın büyüklüğünün karlılık üzerinde beklenen pozitif etkisinin aksine, bankanın yaptığı işlemler üzerinden elde ettiği karın, bankanın aktif büyüklüğü ile ilişkili olmadığı görülmüştür.

12. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada Türkiye’de finansal sistemin içerisinde 2020 yılı aralık ayı itibarıyla %97.5 paya sahip olan bankacılık sektöründe yer alan yine 2020 yılı Aralık ayı itibarıyla aktif büyüklüğüne göre seçilen ilk 10 mevduat bankasının 2011 - 2020 yılları arasındaki karlılıklarına etki eden faktörler incelenmiştir. Aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı ölçütleri üzerinden incelenen karlılık için bağımsız değişkenler olarak menkul değerler cüzdanı, mevduat, özkaynak, takibe dönüşüm oranı, aktif payı, enflasyon ve gayri safi yurtiçi hasıla verileri kullanılmıştır.

Sonuçlar elde edilirken bağımlı değişkenler olan aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı verileri için ayrı ayrı modeller kurulmuş ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini görmek amacıyla zaman serisi ve yatay kesit verisini aynı anda incelerken gözlemlenemeyen etkileri de modele dahil eden panel veri analizi ile ve modeli analiz ederken aynı zamanda cezalandırma yöntemi ile değişkenleri dışlayarak bağımlı değişkeni açıklayan en iyi bağımsız değişkenleri modelde bırakan LASSO regresyon yöntemi kullanılmıştır.

Panel veri analizinde değişkenlerin model tahmini sonucunda her iki bağımlı değişkene en uygun model olan havuzlanmış modelin seçiminden sonra aktif karlılığı için kurulan modelde mevduat, özkaynak, takibe dönüşüm oranı ve aktif payı değişkenleri anlamlı bulunurken, özkaynak karlılığı için kurulan modelde mevduat, takibe dönüşüm oranı ve aktif payı değişkenleri anlamlı bulunmuştur. LASSO regresyon yönteminde mevduat değişkeni modellerden dışlanmıştır. Katsayıların ilişkisi yönünden bakıldığında GDP değişkeninin aktif karlılığı ile negatif ilişkili, özkaynak değişkeni ile pozitif ilişkili olduğu diğer bağımsız değişkenlerin ise farklı değerlerdeki katsayılarının her iki modelde de aynı yönlü ilişki içinde olduğu sonucu elde edilmiştir.

Panel veri analizi ve LASSO regresyon yöntemi için kurulan modellerde katsayılara bakıldığında; panel veri analizinde aktif karlılığını en çok özkaynak, en az gayrisafi yurtiçi hasılanın değişkenlerin etkilediği, özkaynak karlılığını en çok özkaynak ve en az aktif payı değişkeninin etkilediği görülmüştür. LASSO regresyon yönteminde aktif karlılığı modelinde en çok özkaynak değişkeninin en az gayri safi yurtiçi hasıla

değişkeninin, özkaynak karlılığı modelinde en çok özkaynak ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenlerinin ve en az ise aktif payı değişkeninin etkilediği sonucuna varılmıştır.

Panel veri analizi sonucunda bağımsız değişkenler için konu anlatımında yer verilen modeller arasından zaman ve birim boyutunun veriler üzerinde etkisinin olmadığı havuzlanmış model anlamlı olarak bulunmuştur. LASSO regresyon yönteminde ise modelin anlamlılık oranını düşüren değişkenlere bakılmış ve aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı değişkenleri için model içerisinde mevduat değişkeninin olmamasının daha yüksek oranda anlamlı tahminler elde edilmesinde yardımcı olacağı sonucu elde edilmiştir.

Her iki analiz arasında modeli açıklayan bağımsız değişkenlerin farklı bulunmasında panel veri analizinde zaman ve yatay kesit etkisi ile sabit etkiler modelinin anlamlı çıkması halinde sermaye gruplarının etkisini görmek amacıyla eklenen dummy değişkeninin serbestlik derecesini düşürmesi ve dolayısıyla modelin kabul bölgesinin kısıtlanmasına neden olmasına karşılık LASSO regresyon yönteminde serbestlik derecesini düşürecek herhangi bir etkinin olmaması modeldeki bağımsız değişkenlerin neredeyse tamamının anlamlı bulunmasında etkili olduğu görülmektedir.

Genel değerlendirme olarak; bankaların karlılık göstergelerine bakıldığında güçlü özkaynak yapısına sahip olmalarının, sağlam aktif yapısının ve takipteki kredilerinin azalmasının karlılık üzerinde olumlu etkisi olduğu özellikle özkaynakların artması ile karlılığın doğru orantılı olarak arttığı ancak makroekonomik değişkenlerden gayri safi yurtiçi hasıla ve enflasyonun artmasının risk ortamı oluşturması ve buna bağlı olarak belirsizliğin artmasına neden olması dolayısıyla ihtiyatlılığın getirmiş olduğu bir sonuç olarak taleplerde meydana gelen azalma nedeniyle karlılığın olumsuz etkilendiği bu durumda bankaların özellikle makroekonomik durumlarda ortaya çıkabilecek sorunları göz önüne alarak oluşabilecek risklere karşı mevcut durumlarını korumaya ve ileriye taşımaya yönelik iç sistemleri tarafından yapılan operasyonel çalışmaların bankaların karlılıkları üzerinde olumlu katkıda bulunacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgüç, Ö. 2011. Banka finansal tablolarının analizi. Arayış Basım ve Yayıncılık. İstanbul.
- Akman, E. 2012. “Sermaye Yapısını Belirleyen İşletmeye Özgü Faktörler: İMKB’ de İşlem Gören Sanayi Firmaları Üzerine bir Panel Veri Uygulaması,” Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Zonguldak.
- Akman, Engin. 2012. “Sermaye Yapısını Belirleyen İşletmeye Özgü Faktörler: İMKB’ de İşlem Gören Sanayi Firmaları Üzerine bir Panel Veri Uygulaması,” Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Zonguldak.
- Altunkaynak, B. 2007. Sektörel panel veri analizi yaklaşımıyla Türkiye'nin AB ülkelerine imalat sanayi bakımından ihracatının belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Anonim. 2021. Web sitesi: <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/>. Erişim Tarihi: 2.05.2021
- Anonim. 2021. Web sitesi: <http://www.tbb.org.tr>. Erişim Tarihi: 05.15.2021.
- Anonim. 2021. Web sitesi: <https://medium.com/>. Erişim tarihi:24.06.2021
- Anonim. 2021. Web sitesi: <https://www.mevzuat.gov.tr/>. Erişim Tarihi: 1.03.2021
- Anonim. 2021. Web sitesi: <https://www.veribilimiokulu.com/overfitting/>. Erişim tarihi: 24.06.2021
- Anonim. 2021. Web sitesi:<http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/> panel 2.pdf, Erişim Tarihi: 2.05.2021.
- Anonim. 2021.Web sitesi: <http://evds.tcmb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 16.05.2021.
- Anonim. 2021.Web sitesi: <https://www.bddk.org.tr/> Erişim Tarihi: 15.05.2021.
- Anonymus. 2021. Web sitesi: <https://tradingeconomics.com/turkey/gdp-growth> Erişim tarihi: 2.06.2021
- Baltagi, B. 2005. Econometric Analysis of Panel Data, The Atrium Southern Gate Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Boran, A. 2018. Türkiye’de Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Karlılığını Etkileyen İçsel Faktörler: 2005-2016 Yılları Arası Panel Veri Analizi
- Coşkun, N., Ardor, H. N., Çermikli, H., Eruygur, O., Öztürk, F., Tokatlıoğlu, İ., Aykaç, G. ve Dağlaroğlu T. 2012. Türkiye’de bankacılık sektörü piyasa yapısı, firma davranışları ve rekabet analizi. TBB,280. İstanbul.
- Çıtak, L., Erdoğan, S. ve Özmerdivanlı, A. 2011. Türk mevduat bankalarında faiz ve faiz dışı gelirler ve giderlerin kârlılık üzerindeki etkisi. 15. Finans Sempozyumu, Malatya.

- Demirel, E., Atakişi, A., Abacıoğlu, S. 2013. Bankacılık Faaliyet Oranlarının Panel Veri Analizi: Türkiye’deki Kamu, Özel Ve Yabancı Sermayeli Bankaların Durum, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Temmuz, 2013, s.s. 101-112
- Demirguc-Kunt, A. Huizinga., H. 2000. "Financial Structure and Bank Profitability", World Bank Working Paper.
- Derici Y., Çiftçi D., Türker. A. 2021. Etkili değişkenlerin cezalı regresyon yöntemleri ile belirlenmesi: Diyabet veri kümesi üzerine bir uygulama, Mersin Univ Sağlık Bilim Derg 2021;14(1):105-112
- Er, Ş. 2009. Dinamik panel veri analizi ve bir uygulama. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Er, Ş. ve B.A. Bolat. 2005. “Panel Data Analizi,” Doktora Programı Zaman Serisi Analizi Dersi Ödevi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Erar, A. 2017. Doğrusal Regresyon Analizine Giriş, 2013. Aydın, D., Uygulamalı Regresyon Analizi
- Eyüpgiller s.1979. Çağdaş Banka İşletmeciliği, Ankara.
- Fonti V, Belitser E. 2017. Feature Selection Using Lasso. Research Paper In Business Analytics.(https://beta.vu.nl/nl/Images/werkstuk-fonti_tcm235-836234.pdf.)
- Gasbarro, D., Sadguna, M. ve Zumwalt, K. 2002., The Changing Relationship Between CAMEL Ratings and Bank
- Gökbulut, R.İ., 2009. “Hissedar Değeri ile Finansal Performans Ölçütleri Arasındaki İlişki ve İMKB Üzerine bir Araştırma” İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Greene, W. 2003. Econometric Analysis, Prentice Hall
- Gujarati, D. N. 1999. Temel Ekonometri, (Çev. U. Şenesen ve G. G. Şenesen), Literatur Yayınları: İstanbul.
- Gujarati, D. N., 2003. Basic Econometrics. Newyork: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gujarati, Damodar. 2006. Temel Ekonometri, Literatur Yayınları, İstanbul.
- Gülhan, Ü, Uzunlar, E 2011. Bankacılık Sektöründe Kârlılığı Etkileyen Faktörler: Türk Bankacılık Sektörüne Yönelik Bir Uygulama, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 15 (1): 341-368
- Heckman, J. J. 1979. Sample selection bias as a specification error. Econometrica, 47(1), 153-161.
- Hsiao, C. 2006. Panel data analysis-advantages and challenges. IEPR Working Paper. University of Southern California: Institute of Economic Policy Research.
- İbiş, C., Çatıkkaş, Ö., Çelikdemir, N., Çoban. 2018. Banka Muhasebesi İlkeler ve Uygulamalar

- İnci, C. 2014. Finansal Yönetim Kararlarının Firmanın Karlılığı Ve Piyasa Değeri Üzerindeki Etkileri: Bist'deki Sanayi Şirketleri Üzerine Bir Panel Veri Uygulaması
- İskenderoğlu, Ö, Karadeniz, E, Atioğlu E. 2012. Türk Bankacılık Sektöründe Büyüme, Büyüklük ve Sermaye Yapısı Kararlarının Karlılığa Etkisinin Analizi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Nisan 7(1), 291-311
- Kambay, M.. 2018. Türkiye’de Bankaların Kârlılığını Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analiziyle İncelenmesi
- Karaaslan A., F. Yıldız. 2011 “Telekomünikasyon Sektöründe Regülasyon ve Özelleştirmenin Etkileri: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, Yönetim ve Ekonomi, Cilt 18, Sayı 2, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F., Manisa.
- Kayanan M, Wijekoon P. 2019. Performance of Lasso And Elastic Net Estimators in Misspecified Linear Regression Model.Ceylon Journal Of Science.;48(3):293-299.
- Korkmaz, T., Uygurtürk. H., R.İlker Gökbulut, Güğərçin,G.. 2008. “İMKB’de İşlem Gören Çimento İşletmelerinin Varlık Performansına Etki Eden Finansal Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt 25, Sayı 2.
- Küçük, A. 2019. Doğrusal Regresyonda Ridge, Liu Ve Lasso Tahmin Edicileri Üzerine Bir Çalışma
- Matyas, L. ve Sevestre, P. 2008. The econometrics of panel data (3. Baskı). Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Okuyan, H.Aydın, Karataş, Yasemin. 2017. Türk Bankacılık Sektörünün Kârlılık Analizi.
- Öçal, T. ve Çolak, Ö.F. 1999. “Finansal Sistem ve Bankalar”, Nobel Yayınları, İstanbul.
- Özcan, A, Çiftçi, C. 2015. Türkiye’de Mevduat Bankacılığında Yoğunlaşma ve Kârlılık İlişkisi(2006–2013 Dönemi), Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Nisan 2015; 8(3), s.s. 1-12.
- Özer, M. ve Biçerli, K. 2003. Türkiye’de kadın işgücünün panel veri analizi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), 55-86.
- Parasız, İ. 1999. Modern Ansiklopedik Ekonomi Sözlüğü, Ezgi Kitabevi, Bursa,
- Parasız, İ. 2001. Enflasyon-Kriz-Ayarlamalar, Ezgi Kitabevi, Bursa
- Parasız, İ. 2007. Para Banka ve Finansal Piyasalar, 7. Baskı, Ezgi Kitabevi, Bursa.
- Pazarlıoğlu, M. V. ve Gürler, Ö. K. 2007. Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme: panel veri yaklaşımı. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 44(508), 35 - 44.
- Pazarlıoğlu, V. 2001. “1980-1990 Döneminde Türkiye’de İç Göç Üzerine Ekonometrik Model Çalışması,” Çukurova Üniversitesi, 5. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Adana.
- Reis, G., Kılıç, Y., Buğan, M. F. 2016.,Banka Karlılığını Etkileyen Faktörler: Türkiye Örneği

- Sarıtaş, .H, KANGALLI U., Sinem G., Altan,Gökçe. 2016. Banka Karlılığı ile Finansal Oranlar ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Sistem Dinamik Panel Veri Modeli ile Analizi: Türkiye Araştırması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Nisan 2016, 11(1), 87- 108
- Soundness during the Indonesian Banking Crisis. Review of Quantitative Finance and Accounting, 19: 247–260.
- Sümer, G. 2013. Türk Vergi Sistemi Açısından Bankaların Ödev ve Yükümlülükleri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bursa.
- Sümer, G. 2016. Türk Bankacılık Sektörünün Tarihsel Gelişimi Ve Ab Bankacılık Sektörü İle Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 18/2 (2016) 485-508
- Şıklar, İ. 2004. Finansal Ekonomi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını.
- Takan, M. 2001. Bankacılık teori uygulama ve yönetim. Adana: Nobel Yayın
- Tatoğlu, Ferda Yelen. 2012, Panel Veri Ekonometrisi. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Tibshirani, R. 1996. Regression shrinkage and selection via the lasso. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 58(1), 267-288.
- Toplu, H. Y. 2016. “CAMELS Yaklaşımıyla Finansal Performansta Etkili Rasyolar: Türkiye’de Ticari Bankalarda Panel Regresyon Uygulaması”, Doktora Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Tunay, B. 2005. Finansal sistem: yapısı, işleyişi, yönetimi ve ekonomisi. İstanbul : Birsan Yayınevi.
- Verbeek, M. 2004, A guide to modern econometrics (2. Baskı). England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Yazıcı, M.. 2017. Bankacılığa Giriş
- Yetiz, F. 2016. Bankacılığın Doğuşu Ve Türk Bankacılık Sistemi, Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Nisan 2016; 9(2)
- Yüksel, A.S ve Rodoplu, G. 1980. Sermaye Piyasası, İstanbul.
- Zou, H. ve T., Hastie. 2016."Regularization and Variable Selection via The Elastic Net", Journal o f Royal Statistical Society Series B, 2005/67, (2), ss. 301-320.