

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**COVID-19 SALGINI SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE BANKALARIN FİNANSAL
YAPI VE PERFORMANSLARININ ÖRÜNTÜ ANALİZİ VE ÇOK KRİTERLİ
KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

TUNCER TOKAT

ANKARA, 2024

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**COVID-19 SALGINI SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE BANKALARIN FİNANSAL
YAPI VE PERFORMANSLARININ ÖRÜNTÜ ANALİZİ VE ÇOK KRİTERLİ
KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

TUNCER TOKAT

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Yetkin ÇINAR

ANKARA, 2024

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**COVID-19 SALGINI SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE BANKALARIN FİNANSAL
YAPI VE PERFORMANSLARININ ÖRÜNTÜ ANALİZİ VE ÇOK KRİTERLİ
KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Yetkin ÇINAR

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1- Prof. Dr. FAZIL GÖKGÖZ

2- Prof. Dr. YETKİN ÇINAR

3- Prof. Dr. AYŞE YILDIZ

Tez Savunması Tarihi

09/02/2024

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Prof. Dr. Yetkin ÇINAR danışmanlığında hazırladığım “Covid-19 Salgını Sürecinde Türkiye'de Bankaların Finansal Yapı ve Performanslarının Örüntü Analizi ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi (Ankara, 2023)” adlı yüksek lisans tezindeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Tarih: 27/02/2024

Adı-Soyadı ve İmza

TUNCER TOKAT

İÇİNDEKİLER

TABLolar	iv
ŞEKİLLER	v
KISALTMALAR	vi
GİRİŞ	vii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. BANKACILIK SEKTÖRÜNDE PERFORMANS VE ETKİNLİK ANALİZİ	1
1.1. Finansal Analiz	1
1.2. Çok Kriterli Karar Verme	3
1.3. Bankacılık Sektöründe ÇKKV Yöntemleri	6
İKİNCİ BÖLÜM	11
2. YÖNTEM	11
2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	11
2.2. TOPSIS Yöntemi	14
2.2.1. Karar matrisinin hazırlanması	15
2.2.2. Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması	15
2.2.3. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması	16
2.2.3.1. Entropi Tekniği ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi	16
2.2.3.2. Karar Matrisinin Oluşturulması	19
2.2.4. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümelerinin Hazırlanması	19
2.2.5. Seçenekler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması	20
2.2.6. C+ Değerlerinin Hesaplanması	20
2.3. Veri Zarflama Analizi (VZA)	20
2.3.1. Karar Verme Birimlerinin (KVB) Belirlenmesi	22
2.3.2. Girdi ve Çıktı Göstergelerinin Belirlenmesi	23
2.3.3. VZA Modelinin Oluşturulması	23
2.3.4. Etkinlik Değerlerinin Belirlenmesi	24
2.4. Kümeleme Analizi	24
2.4.1. Hiyerarşik Kümeleme Yöntemleri	27
2.4.1.1. Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi	29
2.4.1.2. Tam Bağlantı Kümeleme Yöntemi	29
2.4.1.3. Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi	29
2.4.1.4. Merkezi Bağlantı Kümeleme Yöntemi	30

2.4.1.5.	Ward Bağlantı Kümeleme Yöntemi.....	30
2.4.2.	Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Yöntemleri.....	31
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....		34
3. UYGULAMA: COVID-19 SALGINI SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE BANKALARIN FİNANSAL YAPI VE PERFORMANSLARININ ÖRÜNTÜ ANALİZİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ.. 34		
3.1.	Çalışmanın Kapsamı, Kullanılan Değişkenler ve Veri Seti.....	37
3.1.1.	Problemin Tanımı.....	37
3.1.2.	Veri Seti.....	38
3.1.3.	Değişkenler.....	39
3.1.3.1.	Özkaynaklar Oranı	46
3.1.3.2.	Toplam Mevduatın Toplam Varlıklara Oranı	47
3.1.3.3.	Toplam Kredilerin Toplam Varlıklara Oranı	47
3.1.3.4.	Tüketici Kredilerinin Toplam Krediler İçindeki Payı	47
3.1.3.5.	Likit Varlıkların Toplam Varlıklara Oranı.....	48
3.1.3.6.	Sermaye Yeterliliği Oranı	48
3.1.3.7.	Likit Varlıkların Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklara Oranı.....	49
3.1.3.8.	Ortalama Aktif Kârlılığı.....	50
3.1.3.9.	Ortalama Öz Sermaye Karlılığı.....	51
3.1.3.10.	Sürdürülen Faaliyetler Net Karının Toplam Varlıklara Oranı	52
3.1.3.11.	Diğer Faaliyet Giderlerinin Toplam Varlıklara Oranı	52
3.1.3.12.	Karşılık Sonrası Net Faiz Gelirinin Varlıkların Toplamına Oranı	52
3.1.3.13.	Faiz Giderlerinin Toplam Varlıklara Oranı	53
3.1.3.14.	Faiz Dışı Gelirlerin Toplam Varlıklara Oranı.....	53
3.2.	TOPSİS	53
3.2.1.	Karar Matrisinin Hazırlanması	53
3.2.2.	Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hazırlanması.....	54
3.2.3.	Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hazırlanması	55
3.2.3.1.	Entropi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	55
3.2.3.2.	Entropi Ağırlıkları ile Ağırlıklı Karar Matrislerinin Oluşturulması.....	57
3.2.4.	Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Hazırlanması	58
3.2.5.	Pozitif (S+) ve Negatif İdeal Uzaklıkların Hesaplanması	59
3.2.6.	Hesaplanan C+ Değerleri ve Şirket Sıralamaları	60
3.2.7.	Eşit Ağırlıklı Kriterlere Göre Hesaplanan Performans Sıralaması.....	61
3.3.	VZA Yöntemi	62

3.4. Kümeleme Analizi	64
3.5. Bulgular	68
3.6. Covid-19 Salgını Dönemi ile Diğer Yılların Karşılaştırılması	73
3.7. Kamu Bankaları ile Özel Bankaların Karşılaştırılması.....	74
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	75
4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	75
KAYNAKÇA	78
ÖZET	85
ABSTRACT	87
EKLER	89
EK1: TOPSİS Yöntemi Karar Matrisi.....	89
EK2: TOPSİS Yöntemi Normalize Edilmiş Karar Matrisi	91
EK3: TOPSİS Yöntemi Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi.....	93
EK4: TOPSİS Yöntemi Pozitif İdeal Ayrım Ölçüleri	95
EK5: TOPSİS Yöntemi Negatif İdeal Ayrım Ölçüleri	97
EK6: TOPSİS Yöntemi Pozitif ve Negatif İdeal Uzaklıklar	99
EK7: Entropi Yöntemi Normalize Edilmiş Karar Matrisi.....	101
EK8: Entropi Yöntemi Farklılaşma Derecesi	103
EK9: 2018-2022 Yılları VZA Karar Matrisi	105
EK10: 2018-2022 Yılları VZA Girdi ve Çıktı Ağırlıkları.....	107
EK11: Kümeleme Analizi Sonucu Bankaların Yıllara Göre Küme Numaraları.....	109

TABLÖLAR

Tablo 1: Çok Nitelikli ve Çok Amaçlı Karar Verme.....	13
Tablo 2: Karar Verme Birimleri	39
Tablo 3: TOPSİS Yöntemi için Finansal Performans Kriterleri.....	41
Tablo 4: TOPSİS Yönteminde Kullanılan Kriterlerin Korelasyon Analizi.....	42
Tablo 5: VZA Yöntemi için Kullanılacak Girdi ve Çıktılar.....	44
Tablo 6: VZA Yönteminde Kullanılan Kriterlerin Korelasyon Analizi.....	44
Tablo 7: Kümeleme Analizi için Finansal Yapı Göstergeleri	45
Tablo 8: Kümeleme Analizinde Kullanılan Değişkenlerin Korelasyon Analizi	46
Tablo 9: 2018 Yılı Akbank T.A.Ş. Karar Matrisi.....	54
Tablo 10: 2018 Yılı Akbank T.A.Ş. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	54
Tablo 11: Entropi Yöntemi Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı Karar Matrisi.....	55
Tablo 12: Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı Entropi Normalize Edilmiş Karar Matrisi	56
Tablo 13: 2018 Yılı Entropi Değerleri	56
Tablo 14: 2018 Yılı Entropi Farklılaşma Derecesi.....	57
Tablo 15: Entropi Ağırlıkları.....	57
Tablo 16: Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı TOPSİS Ağırlıklı Karar Matrisi	58
Tablo 17: TOPSİS Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler	58
Tablo 18: Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı TOPSİS Pozitif İdeal Ayrım Ölçüleri.....	59
Tablo 19: 2018 Yılı Pozitif ve Negatif İdeal Uzaklıklar	59
Tablo 20: 2018-2022 TOPSİS Performans Puanları ve Sıralama	60
Tablo 21: Eşit Ağırlıklı TOPSİS Banka Performans Sıralaması.....	62
Tablo 22: 2018-2022 Yılları VZA Etkinlik Sonuçları.....	64
Tablo 23: Yıllara Göre Bankaların Küme Numaraları	67
Tablo 24: Kümelerin Ortalama Kriter Değerleri	67
Tablo 25: TOPSİS Yöntemi ile Yıllara Göre Banka Performans Sıralaması.....	70

ŞEKİLLER

Şekil 1: Karar Matrisi Örneği	12
Şekil 2: ÇKKV Yöntemleri Ayrımı.....	14
Şekil 3: Başlangıç Karar Matrisi Örneği	15
Şekil 4: Entropi Karar Matrisi Örneği	17
Şekil 5: Yıllar İtibarıyla Bankaların TOPSİS Performans Değerleri	61
Şekil 6: Ward Bağlantı Ağaç Diyagramı.....	66
Şekil 7: Küme Dağılımı.....	66
Şekil 8: Yıllar İtibarıyla Bankaların Küme Dağılımı	68



KISALTMALAR

BCC	: Banker, Charnes ve Cooper
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DEA	: Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi)
KVB	: Karar Verme Birimi
NIS	: Negative Ideal Solution (Negatif İdeal Çözüm)
PIS	: Positive Ideal Solution (Pozitif İdeal Çözüm)
ROA	: Return on Assets (Aktif Kârlılığı)
ROE	: Return on Equity (Özsermaye Kârlılığı)
SSE	: Sum of Squared Errors (Hata Kareler Toplamı)
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TOPSIS	: The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
VZA	: Veri Zarflama Analizi

GİRİŞ

Ülke ekonomileri, küreselleşme ile birlikte dünya genelinde gerçekleşen olaylardan daha fazla etkilenmektedir. Son dönemde dünya genelinde tüm ülkeleri etkisi altına alan Covid-19 salgını ortaya çıkmıştır. Ülkeleri birçok farklı açıdan etkilemekle birlikte ekonomilerini de oldukça olumsuz etkilemiştir.

Bankacılık sektörü, ülkelerin sağlıklı ve verimli bir şekilde ekonomik faaliyetlerini sürdürebilmeleri için en önemli sektörlerden biridir. Bankacılık sektöründe meydana gelebilecek bir sorun tüm sektörleri zincirleme etkileyebilecektir. Bu nedenle, Covid-19 salgını gibi küresel çapta ciddi hasarları olan dönemlerde bankaların performans analizlerinin doğru bir şekilde yapılması önem arz etmektedir.

Bankacılık sektörü ve bankalarla ilgili karar alacak kişi ya da kurumlara bu kararlarını almada yardımcı olacak çok çeşitli veriler sunulmaktadır. Bu veriler ile yapılmış ya da yapılabilecek birçok farklı analiz de halihazırda bulunmaktadır. Ancak, bu analizlerin birlikte değerlendirilmesi, sektördeki gelişmeler ve finansal yapılardaki çeşitlilik düşünüldüğünde önem arz etmektedir. Türkiye’de bankacılık sektörünün büyüklüğü ve bilanço yapıları düşünüldüğünde, tek bir kritere göre finansal performansların değerlendirilmesi yerine Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) metotlarının finansal performansın ölçülmesinde daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Doğru kararlarının alınabilmesi, doğru finansal yapıların oluşturulabilmesi için elde edilen verilerin doğru teknikler kullanılarak analiz edilmesi önemlidir. Doğru tekniklere doğru kriterlerin belirlenmesi de bir başka önemli husustur. ÇKKV yöntemleri, bir karar verme durumunda birden fazla kriteri göz önüne alarak en iyi sonuca ulaşmak için kullanılan yöntemlerdir. Çok kriterli karar vermede PROMETHEE, COPRAS, TOPSİS, VZA ve GİA gibi birçok farklı yöntem geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların bilanço ve gelir tabloları kullanılmaktadır. 2022 yılı bilançolarının aktif büyüklüklerine göre en büyük 20 banka incelenmiş olup, söz konusu bankaların içerisinde yer alan toplam 5 kalkınma ve yatırım bankası mevduat toplamadığı ve finansal tablolarında büyük farklılıklar bulunduğu için araştırmaya dahil edilmemiştir.

Bankaların performanslarının ölçülmesi ve sıralanabilmesi için entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanan TOPSİS yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar yardımıyla bankaların finansal yapılarının olağanüstü durumlar karşısında gösterdiği performansa etkileri analiz edilmiştir. Ayrıca, önceki olağan yılların verileri kullanılarak elde edilen performans sonuçları ile kıyaslanarak olağanüstü durumların bankacılık sektörüne etkileri gösterilmiştir.

Bankaların performans analizlerinin yanında etkinliklerinin ölçülmesi de diğeri bir önemli husus olarak ifade edilmektedir. Bankaların kaynaklarını verimli kullanma derecesinin ölçülmesi, kriz sürecinin nasıl yönetildiğinin bir diğeri göstergesi olarak belirlenebilmektedir. Bu nedenle, bankaların etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla VZA (Veri Zarflama Analizi) yöntemi kullanılmıştır.

TOPSİS ve VZA yöntemlerine ek olarak, bankaların bilanço yapılarına göre sınıflandırılabilmesi için nesneler arasındaki ilişkilerin araştırılması, sınıflandırılması ve incelenmesi ile ilişkili bir veri analizi alanı olan kümeleme analizi kullanılmıştır. Bu sayede, bankaların bilanço yapıları ortaya çıkarılarak performansları ve etkinlikleri üzerinde bir etkisi olup olmadığı incelenmiştir.

Bankacılık sektörü üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, literatürde olağanüstü durumlar karşısında bankaların finansal performanslarını ve etkinliklerini bankaların mali yapılarını göz önüne alarak TOPSİS ve VZA yöntemleri ile inceleyen bir çalışma

bulunmamaktadır. Bu çalışma ile birlikte, bankaların mali yapılarının olağanüstü koşullarda finansal performanslarına ve etkinliklerine nasıl etki yaptığı ortaya koyulacaktır. Böylece, bankaların finansal yapılarını oluşturmada olağanüstü koşulları göz önüne almak için yararlanabilecekleri bir çalışma sunulacaktır.

Tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, finansal performans analizinin önemi, performans analizi ve çok kriterli karar verme hakkında bilgi sunularak detaylı literatür incelemesi yapılacaktır. İkinci bölümde, çalışmada kullanılacak olan kümeleme analizi, TOPSİS, bu yöntemin ağırlıklandırılmasında yararlanılan Entropi ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemleri anlatılacaktır. Üçüncü bölümde ise, 2022 yılı bilançolarının aktiflerine göre Türkiye’de faaliyet gösteren en büyük 15 ticari bankanın yapısal durumları kümeleme analizi, salgın sürecinde göstermiş oldukları finansal performansları TOPSİS yöntemi, etkinlik analizleri ise VZA yöntemi kullanılarak değerlendirilecektir. Son ve dördüncü bölüm olan sonuç bölümünde, elde edilen analiz sonuçları değerlendirilecek ve buradan hareketle çözüm önerileri sunulacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. BANKACILIK SEKTÖRÜNDE PERFORMANS VE ETKİNLİK ANALİZİ

1.1. Finansal Analiz

İşletmelerde yöneticilerin temel amacı firmayı belirlenen amaçlara ve hedeflere yönlendirmek iken, şirketlerin paydaşları ise şirket hakkında doğru ve tam bilgiye ulaşmayı beklemektedir. Bu nedenle, şirketlerin yayımladıkları finansal tablolar önemli bir araç olarak düşünülmektedir. Ancak, şirket hakkında önemli bilgiler sunan söz konusu finansal tabloları doğru bir şekilde okumak ve analiz etmek de aynı şekilde önem taşımaktadır. Böylece, şirket yöneticileri ve diğer paydaşlar için kullanılabilen ve doğruluğu kanıtlanmış bazı analiz teknikleri bulunmaktadır. Finansal analiz, mali tablolarda yer alan önemli ilişkilerin belirlenmesi ve yorumlanması için çok kullanışlı bir kontrol ve planlama yöntemidir (Yalkın, 1981: 1-2).

Finansal analiz, şirketlerin paydaşlarının amaçları doğrultusunda, bir veya daha fazla döneme ilişkin mali tablolarda bulunan kalemlerin birbirleri ya da tamamıyla olan ilişkilerini bazı analiz teknikleri kullanarak incelemek, yorumlamak ve şirketlerin bulundukları koşulları da dikkate almak suretiyle değerlendirilmek için uygun bulunmaktadır (Arat & Çetin, 2011: 178).

Finansal analiz, işletmenin faaliyetlerinin etkinliğini ve başarı derecesini ölçme, ana ve ikincil hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığını görme, hedeflere ulaşılmaması durumunda ise bu durumun nedenlerini araştırma hususlarında yönetim açısından önem arz etmektedir

(Özyürek & Erdoğan, 2011: 230). Finansal tabloların analiz edilmesi, işletmelerin ileriye yönelik planlamalarının oluşturulması ve şirketin mevcut durumunun doğru bir şekilde okunarak gerekli hamlelerin yapılabilmesi açısından yaygın olarak kullanılmaktadır.

Finansal analizin ön koşulları; finansal analizin temeli olan tablolardaki bilgilerin doğru olması ve gerçeği yansıtması, işletmenin iyi bir muhasebe kayıt sistemine sahip olmasıdır (Akça, 2018: 16). Bu yüzden finansal analizler yapılırken, finansal tablolarda yer alan bilgilerin doğru olduğu kabul edilmektedir.

Mali tabloların kalemleri arasında yer alan ilişkilerin incelenmesi ve yorumlanması bazı analiz yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır. Finansal analizden elde edilen sonuçlar şirketlerin geçmiş dönem verilerini gösterdiği için, bu veriler yardımıyla şirketin bugünkü vaziyeti saptanmakta ve gelecek dönemler için yapılacak planlar da bu sonuçlardan yararlanılarak yapılmaktadır (Yalkın, 1981: 46).

Finansal analiz, işletmelerin faaliyetleri neticesinde oluşturulan finansal tabloların bazı kalemleri arasında bulunan ilişkilerin ve söz konusu ilişkilerin zaman içerisinde göstermiş olduğu gelişimin incelenmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan analiz çeşididir. Bu analizler yardımıyla işletmelerin finansal durumlarını, faaliyetleri neticesinde elde ettikleri sonuçları ve finansal gelişmelerinin yeterliliğini tespit edebilme ve geleceğe yönelik tahminlerde bulunabilme yeteneği elde edilmektedir.

Bir şirketin başarılı olması ve bu başarısının sürekli hale gelmesi, göstermiş olduğu performansa bağlıdır. Şirketin göstermiş olduğu performans ve kaynak kullanımı açısından verimliliği ne kadar yüksek ise elde edilen başarının düzeyi de o ölçüde tatmin edici olmaktadır. Bu nedenle, performans takibi olmadan gerçekleştirilecek başarı ve süreklilik mümkün görünmemektedir. Bu kapsamda, şirketlerin yöneticilerinin başarı sağlamak için

düzenli olarak performans değerlendirmeleri yapmaları önem arz etmektedir (Yümlü, 2017: 3).

Şirketlerde doğru kararların alınabilmesi, plânlama ve denetim fonksiyonlarının hatasız olarak sürdürülebilmesi için düzenli olarak finansal analiz yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, şirketlerin sahipleri ya da yöneticileri tarafından şirketin finansal performansının analiz edilmesi en önemli sorumlulukların başındadır. Bu sorumluluğu başarıyla yerine getirebilmek için şirketlerin performanslarını en gerçekçi biçimde ortaya koyacak verilerin ne olduğu, söz konusu verilerin nasıl toplanacağı ve elde edilen bu verilerin nasıl değerlendirilmesi gerektiği bilinmelidir (Ünal, 2013: 109).

Finansal performans ölçümünün temel amacı, karar vericilere şirketin mali durumunu yansıtan bilgilerin iletilmesidir. Finansal analiz biçiminde gerçekleştirilen performans ölçümü, şirketlerin yöneticilerine ileriye dönük yatırım kararlarını almalarında, kredi kuruluşlarına da şirketin kredibilitesinin tespit edilmesinde yardımcı olmaktadır (Alparslan, 2014: 23).

1.2. Çok Kriterli Karar Verme

İnsanlar günlük hayatlarında sürekli bir karar verme problemiyle karşılaşmakta ve alternatifler arasından bir seçim yapmaktadır (Ersöz & Kabak, 2010: 98). Karar vericinin amacı elde edeceği faydayı maksimize etmek ya da zararı minimize etmektedir. Karar verici bir karar verdiğinde alternatiflerden birini seçmiş olmakta ve diğer alternatiflerden vazgeçmiş olmaktadır. Bunun sonucunda diğer alternatiflerin fırsat maliyeti ortaya çıkmakta ve karar verici bu fırsattan mahrum kalmaktadır.

Karar verme kavramı, alternatifler arasından seçim yapmak şeklinde ifade edilmektedir. Eğer seçimi yapılacak olan alternatiflerin sayısı birden fazla değilse burada karar verme kavramından bahsedilmesi mümkün değildir (Kuru & Akın, 2012: 129). Karar verme,

belirlenen bir hedefe ulaşmak için elde bulunan alternatifler içerisinde, belirlenen kriterler göz önüne alınarak en uygun olan veya olanların seçilmesi sürecidir (Özbek, 2021).

Günümüzde birçok alanda ve hatta kişilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları karar verme sorunları ve karar verme ihtiyaçları önemli bir durum haline gelmiştir (Bozkır, 2019: 26). Karar verme süreçlerinde alternatifler değerlendirilirken dikkate alınan kriter sayısı birden fazla olmadığı durumlarda karar vericinin işi nispeten daha kolay olabilmektedir. Ancak, kriter sayısı birden fazla olduğu durumlarda bazı kriterler arasında uyumsuzluklar da ortaya çıkabilmektedir. Bu durumlarda karar vericilerin analitik yöntemlerden yararlanmaları doğru kararı vermeleri açısından oldukça önemli olmaktadır.

Karar verme yöntemleri, bireyler tarafından günlük hayatta karşılaştıkları problemler için çözüm aramada, işletmelerde ise faaliyetlerini sürdürmek için en iyi kararların alınmasını temin etmek amacıyla kullanılmaktadır. İşletmelerin yöneticileri birden fazla kriter ile çok fazla alternatifin değerlendirilmesi için karar verme yöntemlerinden yararlanmaktadır.

Rekabet ortamının etkisi ve sürekli gelişen teknoloji sonucunda şirketlerin karar verme süreçleri, daha belirsiz ve daha karmaşık bir ortamda gerçekleşmektedir. Şirket yöneticilerinin karar verme sürecinde birden fazla kriteri ve amacı aynı anda değerlendirip, karar alırken amaçları çerçevesinde hareket etmeleri onlar için çok önemli hale gelmektedir (Avcı, 2019: 62).

Birden fazla kriteri ve amacı aynı anda değerlendirip, karar verirken bu amaç doğrultusunda hareket etmeleri onlar için çok önemli hale geliyor.

Karar verme süreci, bilimsel yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlarda yüksek güvenilirlik ve öznellikten uzak kararların alınmasını sağlamaktadır. İşletme yöneticileri, farklı sorunlarla karşılaştıklarında zorlandıkları temel sorun, seçenekler içerisinde en fazla yarar sağlayacak olan seçeneğin tespit edilmesidir. Yöneticilerin aldığı çok sayıdaki kararda

kantitatif veya kalitatif amaç ve ölçütler kullanılmaktadır. Daha doğru çözümlere ulaşabilmek için kullanılan kriterlerin bazılarının çelişkili olduğu durumlarda ÇKKV yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Saat, 2000: 150).

Karmaşık karar verme durumlarında, seçeneklerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması zor olabilmektedir. Bu tür durumlarda, çok kriterli karar verme yöntemleri, karar vericilere istenilen çözümlere daha etkili bir şekilde ulaşma imkânı sağlamaktadır (Urfalıoğlu & Genç, 2013: 332).

Karar verme, bir anda gerçekleşen bir eylemden ziyade, seçeneklerin değerlendirildiği ve en faydalı olanın seçildiği bir süreci ifade etmektedir. Karar verme sürecinin ilk aşaması amacın tespit edilmesi ve problemin tanımlanmasıyla başlamaktadır. Bu aşamayı amacın ve problemlerin incelenmesi, önceliklerin belirlenmesi, seçeneklerin belirlenmesi, belirlenen seçeneklerin incelenmesi ve değerlendirilmesi takip etmektedir. Son aşama ise seçim kriterinin belirlenmesi ve belirlenen kriterin seçilmesidir. Bu şekilde karar verme süreci tamamlanmış olmaktadır (Koçel, 2001: 53).

Çok kriterli karar verme durumlarında genellikle aşağıdaki aşamalar takip edilmektedir:

- Sorunun tanımlanması
- Kriterler seçimi
- Seçeneklerin belirlenmesi
- Hiyerarşik yapının oluşturulması
- Uygun yöntemin seçilmesi
- En iyi alternatifin seçilmesi

ÇKKV yöntemleri uygulanırken ilk olarak ulaşılmak istenen hedef kesinleştirilmelidir. Amaç ve hedeflerin belirlenmesinden sonra diğer aşama birden çok ve birbiri ile çelişebilen kriterlerin belirlenmesidir. Kritik öneme sahip olan, seçilecek kriterlerin, problemi etkili bir

şekilde çözmek için yeterli sayıda olması ve belirlenen amaçlarla doğrudan ilişkili olması gereklidir. Ardından, bir sonraki adım alternatiflerin oluşturulmasıdır. Çok kriterli karar verme yöntemlerini uygulamak için, amaçlara ve hedeflere uygun bir şekilde birden fazla alternatif belirlenmelidir. Sonraki adım, belirlenmiş olan kriterlere dayanarak alternatiflerin değerlendirilmesi ve bu alternatiflerin birbirleriyle karşılaştırılmasıdır. Son aşama ise karar aşamasıdır. Karar verici için oldukça önem taşımaktadır. Önceki aşamada belirlenen değerlendirme sonuçlarına göre öncelik kazanan alternatifler, bu aşamada detaylı bir değerlendirmeye tabi tutulmaktadır (Bozkır, 2019: 28-29).

1.3. Bankacılık Sektöründe ÇKKV Yöntemleri

Bankacılık sektörü, herhangi bir ülkenin ekonomik kalkınmasında hayati bir rol oynamaktadır. Güçlü bir bankacılık sektörü, bir ülkenin finansal ve ekonomik sistemini güçlendirerek, fonların ve finansal yatırımların etkin yönetimini sağlamaktadır (Claessens & Laeven, 2005: 181). Yeni teknolojilerin ortaya çıkması sonucunda bankacılık sektörü oldukça rekabetçi hale gelmekte ve bankalar performanslarını iyileştirmek ve rekabetçi kalabilmek için önemli çabalar sarf etmektedirler (Menor & Roth, 2008: 268). Bankalar, benimsemiş oldukları teknolojiyi ve yönetim kontrol yaklaşımlarını yeniden incelemeye, sermayelerini güçlendirmeye, sorunlu ve işe yaramayan varlıklarını azaltmaya, operasyonel maliyetleri düşürmeye, kurumsal yönetişimi geliştirmeye ve müşteri odaklı girişimlerini keskinleştirmeye paydaşları tarafından zorlanmaktadır.

Bankalar, para, değerli eşya ve belgeleri koruma, finansal destek sağlama, ihtiyaç kredisi imkanları sunma faaliyetleri yapan finansal kurumlar olarak tanımlanabilmektedir. Ayrıca, bankalar, faaliyet gösterdikleri ülkede makroekonomik istikrarı sağlama noktasında katkı sunmaktadırlar. Bankacılık endüstrisinin sağlıklı şekilde işlemesi, ülke ekonomisi açısından da olumlu sonuçlar ortaya çıkaracaktır (Dalbudak, 2021: 32).

Bankaların finansal durumunun güçlü olup olmadığını öğrenmek açısından bankanın finansal tablolarını incelemek fayda sağlamaktadır. Bankaların almış olduğu riskler de göz önünde bulundurularak bankaların hedefledikleri büyüklüğe ve karlılık oranına ulaşmalarını incelemek amacıyla performans değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir (Yümlü, 2017: 4).

Performans analizleri farklı alan ve sektörlerde birçok uygulama ve analiz yöntemi kullanılarak yapılmaktadır. Performans analizlerinden en yüksek fayda elde edilebilmesi için analizi yapılan sektör için en uygun yöntemin seçilmesi gerekmektedir. Finansal sistemin en önemli unsurlarından biri olan bankalar için performans analizi, bankaların yüksek risk taşıması ve bir kriz karşısında reel sektöre etkilerinin çok hızlı olması nedeniyle diğer sektörlerle nispeten daha büyük önem taşımaktadır (Halisdemir Güzel, 2022: 44).

Bankaların ülke ekonomisinin işleyişinde ve gelişmesinde temel faktörlerden biri olması nedeniyle, bankacılık sektörünün gelişimi üzerine çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bankalar arasındaki rekabet ortamı ve hizmet kalitesinin artırılması gerekliliği de performans değerlendirme çalışmalarının önemini artırmaktadır. Bu kapsamda, literatür incelendiğinde bankacılık sektörünün performansının değerlendirilmesi alanında oldukça fazla çalışmanın bulunduğu görülmektedir.

(Aydoğan & Booth, 1996), Türk özel ve kamu sermayeli ticari bankalarının 1986-1990 yıllarına ilişkin performans özelliklerini incelemiştir. (Ta & Har, 2000) Singapur'daki bankaların performansını finansal olmayan müşteri memnuniyeti kriterlerini de dikkate alarak ve AHP yöntemini kullanarak değerlendirmiştir. (Hunjak & Jakovčević, 2001), AHP ÇKKV metodu kullanarak bankaların finansal performanslarının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. (Çınar, 2004), Türkiye'de faaliyetlerini yürüten Türk sermayeli özel bankaları, çok nitelikli karar verme yöntemlerini kullanarak mali durumları açısından

karşılaştırmış ve bankalar arası bir derecelendirme yapmıştır. (Ho & Wu, 2006), Avusturya'da faaliyet gösteren en büyük üç bankaya ilişkin finansal performansların karşılaştırması amacıyla GİA (Gri İlişkisel Analiz) yöntemini kullanmıştır. (Ertuğrul & Karakaşaoğlu, 2009), çalışmalarında banka şubelerinin performansını ölçmek için VIKOR yöntemini kullanmıştır.

(Günay & Günay, 2019) (Gözkonan & Küçükbay, 2019) (Argunhan, 2022) gibi bankacılık sektörüne ilişkin çok sayıda performans analizi yapılmış olup bankaların performansları çok kriterli karar verme yöntemleri ile analiz edilmiştir.

(Çınar, 2009), Türk ticari bankalarından en büyük on bankanın 2003 yılının 4. çeyreğinden 2009 yılının 1. çeyreğine kadar olan 22 çeyreklik dönemdeki sektör performansı, göreceli verimlilik ve istikrar kalıpları üzerine VZA Pencere Analizi kullanarak bir çalışma yapmıştır. (Wu, Tzeng, & Chen, 2009) tarafından yapılan çalışmada, bulanık AHP ile ağırlıklandırılan finansal ve finansal olmayan kriterler Basit Toplamsal Ağırlıklandırma, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak ölçülmüştür. (Yalçın Seçme, Bayrakdaroğlu, & Kahraman, 2009) tarafından yapılan çalışmada Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak Türk Bankacılık Sektörünün en büyük beş ticari bankası değerlendirilmiş olup yapılan analizlerde hem finansal hem de finansal olmayan göstergelerden yararlanılmıştır. (Çetin & Çetin, 2010) tarafından yapılan çalışmada on üç banka Bulanık AHP yönteminden yararlanılarak 2008 yılı oranlarına göre ağırlıklandırmış ve finansal performansları VIKOR yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. (Kaya & Çınar, 2016), karar verme birimleri ile karar verme alt birimleri arasındaki verimlilik farklılıklarını, davranışları, etkinlikleri ve karşı ölçümleri açısından dinamik bir şekilde analiz etmiştir. (Fukuyama & Matousek, 2017) tarafından yapılan çalışmada bankaların ağ gelir performansının test edilmesi amacıyla banka ağı gelir fonksiyonu geliştirilmiştir. (Çınar, Gürsel, & Tuzcu, 2018), ürün (kredi),

sektör ve gelir çeşitlendirme stratejilerinin Türk ticari bankalarının performansları ve riskleri üzerindeki etkilerini 2005–2016 döneminde ampirik olarak analiz etmiştir.

(Fang, Lau, Lu, Tan, & Zhang, 2019), farklı bankacılık pazarlarındaki rekabetin etkisini test etmek için Boone göstergesi ile 2003-2017 döneminde Çin ticari bankalarından oluşan bir örnek kullanmıştır. (Carvallo & Kasman, 2017) tarafından yapılan çalışmada 1999-2013 yıllarına ilişkin Latin Amerika ve Karayip ülkesinde faaliyet gösteren 19 büyük ölçekli bankaların kâr ve maliyet etkinliği seviyelerindeki dinamik yakınsama incelenmiştir.

(Mercan, Reisman, Yolalan, & Emel, 2003) tarafından 1989-1999 yıllarına ilişkin Türk bankalarının finansal performansının değerlendirilmesi amacıyla finansal oranlar ile VZA kullanılmıştır. (Özkan Günay & Tektaş, 2006) tarafından halka açık olmayan ticari bankaların etkinlikleri 1990-2001 dönemlerine ilişkin veriler yardımıyla VZA yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

(Tüysüz & Yıldız, 2020), bankaları performans değerlerine göre sıralamak için simülasyonla entegre kararsız bulanık nitel terim kümeleri tabanlı AHP ve gri ilişkisel analizi birleştiren hibrit bir ÇKKV yaklaşımı önermiştir. (Buallay, Alajmi, & Saudagaran, 2020) tarafından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde finansal kriz sonrası sürdürülebilirlik raporlaması ile banka performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. (Kumar, Malathy, & Ganesh, 2020), Hindistan'daki tüm bankacılık sektörünün ve banka gruplarının verimliliğini değerlendirmek için veri zarflama analizi uygulamıştır.

(Allen, ve diğerleri, 2020), finansal şokların araştırmalarda nasıl kullanıldığına dair örnekler sunmaktadır. Ham veriler kullanılarak on dört farklı Covid-19 şoku oluşturulmuştur. Çeşitli değerlendirmelere göre Covid-19 şoklarının zengin çeşitliliği, krizin ülke genelinde nasıl ortaya çıktığını görmemize olanak tanımakta olup Covid-19 krizine ilişkin yapılan araştırmalara destek sağlamaktadır.

Türk bankalarının etkinliğine ilişkin literatürde birçok çalışma yapılmıştır. (Öniş, 1995) ile (Ertugrul & Zaim, 1999) tarafından yapılan çalışmada serbestleşmenin Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların etkinlikleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla VZA yöntemi kullanılmış ve 1980'lerde gerçekleşen serbestleşme sürecinin verimliliği olumlu yönde etkilediğini doğrulamışlardır. Bu konu daha sonra benzer bir sonuca varan diğer araştırmacılar (Bayraktar, Koh, Tatoglu, Demirbag, & Zaim, 2010) ve (Aysan & Ceyhan, 2008) tarafından değerlendirilmiştir. (Denizer, Dinc, M., & Tarımcılar, 2007) ise verimliliği etkileyen olumsuz etkinin kaynağını bankacılık faaliyetleri yerine ülkenin içinde bulunduğu istikrarlı olmayan makroekonomik ortam olarak belirlemiştir.

(Güleç, 2021) (Gohar & Rehman, 2016) (Güngör & Dilmaç, 2020) (Çağıl, 2011) gibi bankaların performanslarına ilişkin mali yapıların analizi üzerine de yapılmış araştırmalar bulunmaktadır. (Aleskerov, Ersel, & Mercan, 2001) tarafından 1988-1999 yılları arasında Türk bankacılık sektöründe yapısal benzerliklerin belirlenmesinde ilk kez desen analizi uygulanmıştır. Daha sonra (Aleskerov, Solodkov, & Chelnokova, 2006) tarafından 1999-2003 yılları arasında Rus bankacılık sistemi için kullanılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Tez çalışması kapsamında kullanılan yöntemler temel olarak iki ayrı kategoriye ayrılmaktadır. Çalışmada bankaların finansal yapılarının sınıflandırabilmesi için kümeleme analizi ile performans ve etkinliklerinin ölçülmesi için ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSİS ve VZA yöntemleri kullanılmaktadır.

Karmaşık yapıda bulunan karar verme problemlerinde, seçeneklerin değerlendirilmesi, karşılaştırılması zor olabilmektedir. Bu gibi durumlarla karşılaşan karar vericiler çözüme ulaşmak için çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanabilmektedir. Söz konusu yöntemler sayesinde birbirleri ile çelişen birçok farklı kriter değerlendirilerek alternatifler sıralanabilmektedir.

Karar verme birimlerine ait çok sayıda veri ile çalışan karar vericiler için tüm veriyi ayrı ayrı değerlendirmek zorluk oluşturmaktadır. Bu nedenle, karar vericiler kümeleme analizinden yararlanarak çok sayıda karar verme birimini daha az sayıda kümelere ayırarak değerlendirebilmektedir. Kümeleme analizi, nesneler arasındaki ilişkilerin araştırılması, sınıflandırılması ve nesnelerin dinamik olarak incelenmesi ile ilişkili bir veri analizi alanıdır.

2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV teknikleri, alternatiflerin birbirleriyle çelişebilen birden fazla kriter üzerinden incelendiği durumlarda karar vermeye olanak sağlayan matematiksel yöntemlerdir (Ceballos, Lamata, & Pelta, 2016: 315).

ÇKKV, alternatifler arasında seçim yapmanın çok zor olduğu senaryolarda daha doğru karar vermeyi sağlamaktadır. ÇKKV yöntemleri farklı alanlarda uygulanmış ve en iyi alternatifi seçmek için en iyi çözümü bulması için tasarlanmıştır.

Bir ÇKKV problemi m 'nin alternatiflerin sayısı olduğu $A = \{A_i \mid i = 1, 2, \dots, m\}$ gibi temsil edilen alternatiflerin sonlu bir kümesinden oluşmaktadır. Alternatifler n 'nin kriter sayısını belirttiği $\{G = G_j \mid j = 1, 2, \dots, n\}$ şeklinde belirli kriterlere göre değerlendirilmektedir. Ayrıca her bir kriter, $\{W = w_j \mid j = 1, 2, \dots, n\}$ şeklinde temsil edilen bir önem ağırlığı atanmaktadır. Söz konusu ağırlık değerleri 1'e eşit olacak şekilde ($\sum_{j=1}^n w_j = 1$) normalleştirilmektedir. Tüm bu bilgiler bir karar matrisinde gösterilmektedir (Triantaphyllou, 2000).

	w_1	w_2	$\dots$	w_n
	C_1	C_2	$\dots$	C_n
A_1	x_{11}	x_{12}	$\dots$	x_{1n}
A_2	x_{21}	x_{22}	$\dots$	x_{2n}
A_3	x_{31}	x_{32}	$\dots$	x_{3n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
A_m	x_{m1}	x_{m2}	$\dots$	x_{mn}

Şekil 1: Karar Matrisi Örneği

Kaynak: (Jahan, Edwards, & Bahraminasab, 2016: 65)

Temel olarak, tüm ÇKKV problemleri bir karar matrisi kullanılarak açıklanabilmektedir (Brans & Mareschal, 2005: 165). Söz konusu karar matrisi örneği Şekil 1'de yer almaktadır.

Çok kriterli karar verme, kendi içinde çok amaçlı ve çok nitelikli karar verme yöntemleri olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. Bu iki kategori arasında seçim yaparken, problemin çözümü için en uygun yöntemin belirlenmesi önemli olmakla birlikte bu yöntemlerin birbirinden ayıran özellikler aşağıda yer alan Tablo 1'de verilmektedir.

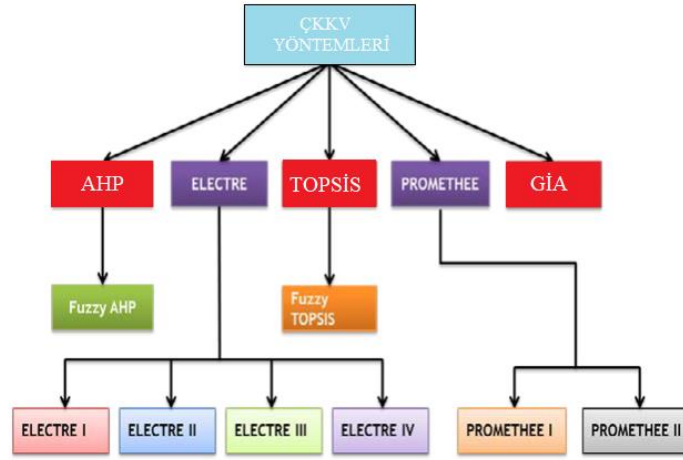
Tablo 1: Çok Nitelikli ve Çok Amaçlı Karar Verme

	Çok Nitelikli Karar Verme	Çok Amaçlı Karar Verme
Kriter Tanımı	Niteliklerden	Amaçlardan
Amaç Tanımı	Örtük /Zımnı	Açık /Belirgin
Nitelik Tanımı	Açık /Belirgin	Örtük /Zımnı
Kısıtlar	Pasif	Aktif
Alternatifler	Sonlu/Önceden Tanımlanmış	Sonsuz/Süreç Sırasında Belirlenmiş
Karar Vericiyle Etkileşim	Çok fazla değil	Çoğunlukla
Kullanım Amacı / Problem Türü	Seçim / Değerlendirme	Tasarım

Kaynak: (Çınar, 2004: 45-46)

ÇKKV problemleri çok nitelikli ve çok amaçlı olmak üzere iki başlığa ayrılmakta ve bunlar ÇKKV teknikleri ile uyumlu çalışmaktadır. Çok amaçlı karar verme, tasarım problemleri ile uyumlu iken, çok nitelikli karar verme ise seçim problemlerinin çözümü ile daha uyumludur (Çınar, 2004: 46).

Çok kriterli karar verme ile ilgili olarak birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerde, gereken çözümü elde etmek için önemli bir adım, kriter ağırlıklarının belirlenmesidir. Bazı yöntemlerde, kriter ağırlıklarının belirlenmesi doğrudan ilgili yöntem tarafından gerçekleştirilirken, bazılarında ise karar alan kişi tarafından yapılmaktadır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla çok sayıda ölçüt ağırlıklandırma yöntemi geliştirilmiş olmakla birlikte tercih edilecek çok kriterli karar verme yönteminin belirlenmesi de oldukça önem taşımaktadır (Zardari, Ahmed, Shirazi, & Yusop, 2014). Aşağıda yer alan Şekil 2’de ÇKKV yöntemlerinin ve türlerinin hiyerarşik görünümü gösterilmektedir (Aruldoss, Lakshmi, & Venkatesan, 2013: 32).



Şekil 2: ÇKKV Yöntemleri Ayrımı

Kaynak: (Aruldoss, Lakshmi, & Venkatesan, 2013: 32)

2.2. TOPSIS Yöntemi

Klasik ÇKKV tekniklerinden biri olan TOPSIS, başlangıçta Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında ortaya atılmıştır. Seçilmesi istenen alternatifin mesafesi pozitif ideal çözüm noktasına (PIS) minimum ve negatif ideal çözüm noktasına ise (NIS) maksimum olması gerektiği kavramına dayanmaktadır. PIS, fayda kriterleri en yüksek, maliyet kriterleri ise en düşük alternatifi değerlendirirken NIS bunun tersi bir mantık ile maliyet kriterleri en yüksek fayda kriterleri en düşük alternatifi çözüm olarak almaktadır (Benitez, Martin, & Roman, 2007: 548). TOPSIS yönteminde PIS'e ve NIS'e olan mesafeler aynı anda dikkate alınmaktadır. Sonuçta PIS'e en yakın ve NIS'e en uzak ideal çözüm elde edilmektedir (Yalçın Seçme, Bayrakdaroglu, & Kahraman, 2009: 11703).

Sonuç olarak, pozitif ideal çözüm, kriterlerin ulaşılabilir en yüksek değerlerini içermekte iken, negatif ideal çözüm, kriterlerin ulaşılabilir en düşük değerlerini içermektedir. Gözlem seçimi süreçlerinde en iyi alternatif, pozitif ideal çözümün en yakınında ve negatif ideal çözümün ise en uzağında olan alternatiftir.

TOPSIS yöntemi ilk kez 1992 yılında Chen ve Hwang tarafından ortaya atılmıştır. Bu yöntem, başta bankacılık, sigortacılık, lojistik ve otomotiv olmak üzere birçok sektörde değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır (Dursun & Bozkır, 2018: 245).

Çok kriterli karar verme yöntemleri arasında en çok tercih edilen yöntemlerden biri olan TOPSİS yöntemi, şirketlerin finansal performanslarını değerlendirmede oldukça anlaşılır sonuçlar ortaya koymaktadır. Buna ek olarak TOPSİS yöntemi ile alternatifler ideal çözüme yakınlık durumuna göre sıralanabilmektedir (Çenber, 2018: 58).

TOPSİS yöntemi uygulanırken aşağıda yer alan 6 adım izlenmektedir:

2.2.1. Karar matrisinin hazırlanması

TOPSİS tekniğinin uygulanmasındaki ilk adım karar matrisi oluşturularak alternatif ve kriterlerin belirlenmesidir. İlk olarak, (m) alternatif ve (n) kriterden oluşan karar matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Matris üzerindeki satırlar alternatifleri, sütunlar ise kriterleri göstermektedir (Aktaş, 2016: 43).

$$\begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Şekil 3: Başlangıç Karar Matrisi Örneği

Kaynak: (Çenber, 2018: 39)

2.2.2. Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması

Çeşitli kriterler arasında kıyaslama yapılabilmesi için çeşitli ölçek ve birimler farklı kriterler içerisinde ortak ölçülebilen birimlere dönüştürülerek karar matrisi normalize edilmektedir. Bu nedenle, karar matrisindeki kriterlere ait skor veya özelliklerin Formül 1’de gösterildiği üzere kareleri toplamının karekökünün alınmasıyla matris normalize edilmektedir (Ceballos, Lamata, & Pelta, 2016: 316).

$$r_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^J w_{ij}^2}}, \quad (j=1, \dots, J; i=1, \dots, n)$$

Formül 1: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2.2.3. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

Kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında objektif ve subjektif yöntemler kullanılabilmektedir. Uzman görüşlerine dayalı olarak hesaplanan subjektif yöntemlerin yanında karar matrisinde yer alan verilerden yola çıkılarak ağırlıkların hesaplandığı objektif yöntemler bulunmaktadır. Söz konusu yöntemlere ilişkin birçok farklı teknik uygulanabilmektedir. Bu çalışmada uzmanların ya da araştırmacıların görüşlerini yansıtmayan objektif yöntemlerden biri olan entropi yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir.

2.2.3.1. Entropi Tekniği ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

ÇKKV yöntemlerinde kriter ağırlıkları büyük önem taşımaktadır. Bu ağırlıkların belirlenme yöntemleri objektif ve subjektif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Subjektif yöntemler, alanında uzman kişilerin tecrübe ve bilgilerine dayalı yapılmakta iken, objektif yöntemler ise çeşitli istatistiksel hesaplamalar ve veri analizleri yardımıyla uygulanmaktadır. Objektif yöntemlerden biri olarak ifade edilen entropi yöntemini literatürde ilk kez Rudolf Clausius 1865'te tanımlamıştır. Bilgi entropisi kavramını ise ilk kez 1948'te Claude E. Shannon kullanmıştır (Zhang, Gu, Gu, & Zhang, 2011).

Entropi yöntemi ile hesaplanan ağırlık, her bir finansal oranın içerdiği karar bilgisi miktarını göstermektedir (Hwang & Yoon, 1981: 99). Bu yöntemde kriterlerin ağırlıkları, karar matrisinde yer alan veriler kullanılarak hesaplanmaktadır. Başka bir subjektif değerlendirmeye ihtiyaç duyulmadığından yöntemin uygulanabilirliği son derece kolaydır.

Böylece, entropi ağırlık hesaplama yöntemi karar vericilere ilişkin kişisel yargı ve görüşleri göz ardı etmesi sayesinde subjektif yöntemlerden olumlu yönde ayrılmaktadır.

Entropi yöntemine göre, karar matrisi niteliğin önemi hakkında bilgi içermektedir. Entropi yönteminin temelinde söz konusu bilginin veri kümelerinin arasında bulunan zıtlıklardan geldiği yer almaktadır. Bu şekilde, niteliklerin nesnel ağırlıkları "karşıtlıkların yoğunluğuna", yani alternatif sonuçlarının tüm niteliklere göre ayrı veya farklı olma derecesine göre belirlenmektedir. Bu karşıtlıklar ne derece büyük olursa, bu nitelik tarafından o kadar fazla bilgi kapsamakta ve aktarılmaktadır (Çınar, 2004: 104).

Entropi, kriterlere objektif ağırlıklar verilmesini sağlayan bir teknik olup çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Entropi yönteminin aşamaları aşağıda sırasıyla verilmektedir (Wang & Lee, 2009: 8982).

2.2.3.1.1. Karar Matrisinin Hazırlanması

Diğer ÇKKV yöntemlerine benzer şekilde entropi yönteminin ilk aşaması da karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisi (mxn) matrisi şeklinde aşağıda gösterildiği gibi hazırlanmaktadır.

$$\begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_j & \dots & C_n \\ \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} & \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \end{matrix}$$

Şekil 4: Entropi Karar Matrisi Örneği

Kaynak: (Aras, Tezcan, Furtuna, & Hacioğlu Kazak, 2017: 395)

Karar matrisinde sıfır ya da negatif değerlerin olması durumunda üçüncü aşamada yapılacak doğal logaritma işleminde sorun yaşanmaktadır. Bu gibi durumlarda Z-değeri standardizasyonu ve koordinat dönüşümüne dayanan "Geliştirilmiş Entropi" yönteminden faydalanmak mümkündür (Zhang, Wang, Li, & Xu, 2014: 2-3).

Eğer standartlaştırma işlemi yapılacaksa, p_{ij} değerleri için ilk olarak alternatiflerin ideal alternatife yakınlık derecelerinin (r_{ij}) uygun fonksiyonlarla hesaplanması gerekmektedir. Bu noktada, kriterler fayda-maliyet özelliklerine göre Formül 2’de yer alan denklemler yoluyla normalize edilmektedir.

$$r_{ij} = x_{ij}/\max_{ij} \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n)$$

$$r_{ij} = \min_{ij}/x_{ij} \quad \min_{ij} \neq 0; \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n)$$

Formül 2: Entropi Karar Matrisi Normalizasyon Formülü

2.2.3.1.2. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Farklı ölçü birimlerindeki tutarsızlıkları ortadan kaldırmak için normalleştirme işlemi yapılmakta ve Formül 3’de yer alan denklem yardımıyla P_{ij} değeri hesaplanmaktadır.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}; \quad \forall_j \quad \{i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n\}$$

Formül 3: Entropi Değerleri

2.2.3.1.3. Entropi Değerlerinin Hesaplanması

Bu adımda, her kriter için entropi değerleri aşağıda verilen denklem yoluyla hesaplanmaktadır. Kriterlerin entropi (E_{ij}) değerleri 1’e yaklaştıkça söz konusu kriterin karar problemi için önemi azalmaktadır. Entropi değeri aşağıda yer alan Formül 4’teki denklemler kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$E_{ij} = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}]; \quad \forall \quad k = \frac{1}{\ln(m)} \quad \{i=1, \dots, m; j=1, \dots, n\}$$

Formül 4: Entropi Değeri

2.2.3.1.4. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Entropi yönteminin son aşamasında Formül 5'te yer alan denklem yardımıyla kriter ağırlıkları elde edilmektedir.

$$W_j = \frac{1-E_j}{\sum_{j=1}^n D_j} \quad \sum_{j=1}^n W_j = 1; (j = 1, \dots, n)$$

Formül 5: Entropi Ağırlıkları

W_j değeri j kriterinin ağırlığını göstermektedir. Her bir kriter için ayrı ayrı hesaplanan ve toplamı her zaman 1'e eşit olan Entropi ağırlıklarından daha yüksek değere sahip olan kriterin daha önemli olduğu sonucuna varılmaktadır.

2.2.3.2. Karar Matrisinin Oluşturulması

Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi, aşağıda yer alan Formül 6'da olduğu gibi normalleştirilmiş matrisin kriterlerin ağırlıklarıyla çarpılmasıyla elde edilmektedir (Yalçın Seçme, Bayrakdaroglu, & Kahraman, 2009: 11703).

$$v_{ij} = w_i * r_{ij}, \quad (j=1, \dots, J); i=1, \dots, n)$$

Formül 6: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

2.2.4. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümelerinin Hazırlanması

Bu aşamada, pozitif ve negatif ideal noktalar belirlenir ve ağırlıklandırılmış matristeki her sütunda yer alan en yüksek ve en düşük değerler hesaplanmaktadır. Negatif ve pozitif ideal çözüm değerleri, Formül 7 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\begin{aligned} (\text{PIS}) &= A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\} \\ (\text{NIS}) &= A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} \end{aligned}$$

Formül 7: Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Formülü

2.2.5. Seçenekler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması

Bu adım, rasyonel tercihin yapıldığı kriter değerlerinin en yüksek ve en düşük olduğu ideal çözümleri ortaya koymaktadır. TOPSIS yöntemi, negatif ideal çözüme en uzakta ve pozitif ideal çözüme en yakında olan alternatifi, en iyi çözüm olarak değerlendirmektedir. TOPSIS yönteminde mesafe ölçüleri Formül 8 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{v_{ij} - v_j^+\}^2} \quad j=1,2,\dots,J$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{v_{ij} - v_j^-\}^2} \quad j=1,2,\dots,J$$

Formül 8: Mesafe Ölçüleri Formülü

2.2.6. C+ Değerlerinin Hesaplanması

Her alternatifin değerinin hesaplanması için pozitif ve negatif ideal ayırım kriterleri kullanılmaktadır. Söz konusu kriter, negatif ideal ayırım ölçütünün toplam ayırım ölçütü içindeki payını ifade etmektedir. Formül 9 yardımıyla hesaplanan C^+ değeri $0 < C^+ < 1$ aralığında yer almakta olup ayrıca $C^+ = 1$ noktası tam ideal çözümü, $C^+ = 0$ noktası ise tam negatif ideal çözümü göstermektedir (Aktaş, 2016: 46).

$$C_i^+ = \frac{S_i^+}{\{S_i^- + S_i^+\}} \quad (i = 1, \dots, m)$$

Formül 9: C+ Değeri Formülü

2.3. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Etkin sınır çalışması olarak da adlandırılan VZA, bir firmanın verimliliğinin çoklu girdileri hesaba katabilecek basit bir ölçümünü tanımlayan (Farrell, 1957) ile başladı. VZA, üretim sınırlarını öngörmeye yönelik parametrik olmayan bir yaklaşımdır. Bu yöntem yardımıyla üretim fonksiyonunun işlevsel biçimine ilişkin herhangi bir hipotez oluşturmaya ihtiyaç duyulmaması, yapılan analizin daha esnek hale gelmesini sağlamaktadır. Bu yöntem ilk kez

(Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978) tarafından ileri sürülmüştür. Bu yönteme göre verimsizlik, belirlenen sınırdan herhangi bir sapma olarak ifade edilmektedir.

VZA ayrıca, birden fazla girdi ve çıktının olduğu durumlarda, her değişken için önceden belirlenmiş ağırlıkların belirlenmesi gibi herhangi bir gereksinim olmaksızın verimlilik ölçümlerini de hesaplayabilmektedir (Partovia & Matousek, 2019: 291).

Bu yöntem, farklı türdeki girdi ve çıktıların bir arada ele alınmasına olanak sağlamaktadır. Bir VZA modeli, girdileri en aza indirme ya da çıktıları en üst düzeye çıkarma amacıyla uygulanmaktadır. Girdi yönelimi, mevcut çıktı düzeylerini koruyarak girdi miktarlarını mümkün olduğu kadar azaltmayı hedeflerken, çıktı yönelimi, girdi kullanımını artırmadan çıktı düzeylerini maksimuma çıkarmayı amaçlamaktadır (Cooper, Seiford, & Tone, 2000).

VZA, bankalar, banka şubeleri, okullar, vergi daireleri ve hastaneler gibi homojen organizasyon birimlerinin karşılaştırmalı verimliliğini değerlendirmek için doğrusal programlamaya dayalı bir yöntemdir (Thanassoulis, 1999: 1).

VZA modeli banka performansını ölçmek için ilk olarak 1984 yılında Sherman tarafından uyarlanmış olup o zamandan beri bankaların operasyonel verimliliğini ölçmek için dünya çapında bankacılık sektörü tarafından yaygın olarak kullanılmıştır (Sherman & Zhu, 2006: XVI).

Genel olarak VZA'nın banka verimliliği de dahil olmak üzere verimliliği analiz etmek ve ölçmek için uygun bir yöntem olduğu kabul görmektedir. Test edilen diğer metodolojilerle karşılaştırıldığında, bir üretim fonksiyonunun açık bir tanımı olmadan birden fazla girdi ve çıktıyı ele alma, herhangi bir girdi-çıkıtlı ölçümüyle kullanılabilme ve her karar verme birimi için verimlilik ölçümleri elde edebilme gibi bazı avantajlar sunmaktadır (Ferreira, 2020: 396).

VZA yönteminde kullanılan denklemler aşağıda yer alan Formül 10 ve 11’de verilmektedir (Cooper, Seiford, & Tone, 2006: 41).

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } \max \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} * Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} * X_{ik}}$$

Formül 10: VZA Amaç Fonksiyonu

$$\text{Kısıtlar: } \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} * Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} * X_{ij}} \leq 1 \quad u_{rk} \geq 0 \quad v_{ik} \geq 0$$

j=1,...,n;
r=1,...,s;
i=1,...,m

Formül 11: VZA Kısıt Formülü

VZA yöntemleri, temel olarak girdi ve çıktı odaklı VZA yöntemleri olarak iki farklı gruba ayrılmaktadır. Girdi odaklı yöntemler, istenen belirli bir çıktı kombinasyonunu en etkili şekilde elde etmek için gerekli olan girdi kombinasyonunu tanımlarken, çıktı odaklı VZA yöntemleri, belirli bir girdi kombinasyonu ile elde edilebilecek maksimum çıktı kombinasyonunu göstermektedir (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1981: 669).

(Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978)’ın ortaya attığı temel VZA modeli CCR tekniği olup, bu teknik (Banker, Charnes, & Cooper, 1984) tarafından güncellenerek ölçeğe göre değişken getirileri barındıran BCC modeli haline gelmiştir.

VZA yapılırken izlenmesi gereken adımlar aşağıda yer almaktadır.

2.3.1. Karar Verme Birimlerinin (KVB) Belirlenmesi

KVB seçilirken iki temel husus dikkate alınmalıdır. Bu hususlardan ilki karar verme birimlerin homojen olması gerekliliğidir. VZA yönteminde etkinliği incelenen KVB için benzer girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanılması nedeniyle söz konusu KVB’lerin homojen olması önemlidir (Ramanathan, 2003: 173). İkinci husus ise incelenecek KVB’lerin sayısının

analiz ile uyumlu olması gerekliliğidir. KVB'lerin sayısı, girdi ve çıktı sayılarının minimum iki katı olmalıdır (Boussofianee, Dyson, & Rhodes, 1991: 3).

2.3.2. Girdi ve Çıktı Göstergelerinin Belirlenmesi

Bu aşamada, analizin temelini oluşturan girdi ve çıktılar belirlenmektedir. Girdiler, birimin kaynaklarını temsil ederken, çıktılar ise elde edilen sonuçları ifade etmektedir. Örneğin, bir üretim işletmesi için girdiler arasında işgücü, enerji, hammadde gibi unsurlar olabilirken, çıktılar arasında ürün miktarı, kalite düzeyi gibi unsurlar yer alabilmektedir.

Girdi ve çıktı seçimleri, VZA yönteminden elde edilen sonuçların daha güvenilir ve etkili yorumlanabilir olması için çok önemli bulunmaktadır. Girdi ve çıktı sayısının artırılmasına ihtiyaç duyuluyorsa, KVB'lerin sayısının da artırılması gerekmektedir (Eroğlu & Lorcu, 2007: 35).

2.3.3. VZA Modelinin Oluşturulması

Veriler genellikle farklı birimlerle ölçülmekte ve farklı ölçeklere sahip olabilmektedir. VZA yönteminde verilerin aynı ölçek üzerinden karşılaştırılabilmesi için standartlaştırılması gerekebilmektedir.

VZA yönteminde, bir matematiksel programlama modeli kullanılmaktadır. Bu modelde birimlerin girdi ve çıktılarını nasıl en iyi şekilde dönüştürdüğünü belirleyen bir veri zarfı oluşturulmaktadır. Bu model, her bir birimin verimliliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ve genel olarak kabul edilen iki farklı VZA modeli bulunmaktadır. Bu modellerden CCR tekniği ölçeğe göre sabit getiriye, BCC tekniği ise ölçeğe göre değişken getiriye baz alarak çalışmaktadır. Her iki model de girdi ve çıktı odaklı

yaklaşım kapsamında farklı şekillerde formüle edilen iki alt modele ayrılmaktadır (Cooper, Seiford, & Tone, 2006: 85).

2.3.4. Etkinlik Değerlerinin Belirlenmesi

VZA uygulandıktan sonra her karar verme birimine etkinlik değeri atanmaktadır. VZA yoluyla elde edilen verimlilik puanları çoğunlukla 0 ve 1 arasında değişmektedir. Verimlilik değerleri 1 olan birimler verimli, 1'in altında değer alanlar ise verimsiz olarak değerlendirilmektedir. 1 değeri, mükemmel verimliliği göstermekte olup, karar verme biriminin tam potansiyeliyle çalıştığı anlamına gelmektedir. 1'in altındaki değerler göreceli verimsizliği temsil ederken, daha düşük puanlar ise optimal verimlilik seviyesinden daha büyük bir fark olduğunu göstermektedir (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978: 429).

2.4.Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi, veri madenciliği ve istatistiksel analizde sıkça kullanılan bir tekniktir. Temel olarak, benzer özelliklere sahip veri noktalarını gruplayarak, veri kümesindeki yapıları ve desenleri keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu analiz türü, birbiriyle benzer özelliklere sahip nesneleri aynı kümelerde toplamakta, böylece benzerlikler ve farklılıklar daha iyi anlaşılabilir. Kümeleme analizi, veri madenciliği ve istatistiksel analizde sıkça kullanılan bir tekniktir. Temel olarak, benzer özelliklere sahip veri noktalarını gruplayarak, veri kümesindeki yapıları ve desenleri keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu analiz türü, birbiriyle benzer özelliklere sahip nesneleri aynı kümelerde toplamakta, böylece benzerlikler ve farklılıklar daha iyi anlaşılabilir.

En geniş anlamıyla kümeleme, astronomi ile birlikte muhtemelen insanoğlunun üstlendiği en eski bilimsel çalışmalardan biridir. Kümeleme, bazı açılardan birbirine benzer olduğu düşünülen nesnelerin bir araya gelmesine isim verme işlemidir. Kümeleme, bilimin birçok alanının gelişmesinde önemli bir role sahiptir. (Everitt B. , 1980: 75).

Kümeleme analizi, büyük bir veri kümesinin daha kolay anlaşılmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesini ve böylece bilgilerin daha verimli bir şekilde alınmasını sağlamaktadır. Veriler az sayıda nesne grubu tarafından geçerli bir şekilde özetlenebiliyorsa, grup etiketleri,

verilerdeki benzerlik ve farklılık kalıplarının çok kısa bir tanımını sağlayabilmektedir. (Everitt, Landau, Leese, & Stahl, 2011: 3)

Büyük bir popülasyona ilişkin yapılacak tahminlerde, elde edilen bilgiler ile doğal sınıflamaları yapılamayan durumlarda kullanılan yöntemlerin tamamını ifade eden kümeleme analizi, araştırmacılara, üzerinde çalıştıkları veri topluluğunu, kendi içinde benzer ancak diğerlerinden farklı olacak şekilde kümeler ayırmaya yarayan çok değişkenli istatistiksel analiz tekniği olarak tanımlanmaktadır (Sharma, 1996: 185).

Kümeleme analizinin temel amacı, elde edilen birden fazla sayıdaki gruplanmamış veriyi verilerin benzerlik durumlarını baz alarak daha anlamlı özel alt gruplara indirgemek ve araştırmacının minimum bilgi kaybıyla, daha net ve anlaşılır verileri elde etmesine yardımcı olmaktadır (Günay Atbaş, 2008: 9).

Kümeleme analizi, rekabet içinde olan işletmelerin stratejik gruplara ayrılmasında rekabetçi dinamikleri anlama imkânı sunan tercih edilebilir bir yöntemdir (Harrigan, 1985: 59).

Kümeleme analizi sayesinde, veriler yerine kümeler değerlendirmeye elverişli hale gelmektedir. Buna ek olarak, varsa aykırı değerlerin de tespit edilebilmesi sağlanmaktadır.

Söz konusu analizler sayesinde, tanımlanan gruplar hakkında ön tahmin yapılabilmekte ve hipotezler kurulabilmektedir. Analiz sonucunda elde edilen kümeler, ele alınan değişkenler üzerine oturtulmuş hipotezler olarak belirtilmektedir (Romesburg, 1984: 2).

Kümeleme analizi yapılırken aşağıdaki adımların izlenmesi gerekmektedir (Akın, 2008: 6).

- Problemin tanımı
- Problem ile ilgili verilerin girişinin yapılması
- Uzaklık matrisinin hesaplanması
- Hangi kümeleme analiz tekniğinin kullanılacağına karar verilmesi
- Elde edilen kümelerin değerlendirilmesi

Kümeleme işlemleri kullanım yerlerine göre Q Çözümlemesi, Tipleme, Yığılma, Sınıflandırma, Sayısal Sınıflama, Örüntü Tanımlama ve Kümeleme Çözümlemesi gibi birçok farklı yöntem ile yapılabilmektedir (Yıldız, 1998: 122).

Faktör analizi veya ana bileşenler analizi gibi yöntemlerle yapılan değişkenlerin kümelenmesi, bu yöntemlere bir alternatif olarak geliştirilmiş olan kümeleme analizleri ile de yapılabilmektedir. Ayrıca, kümeleme analizleri ile sadece değişkenlerin değil aynı zamanda gözlemlerin kümelenmesi de yapılabilmektedir (Satıcı, 1992: 94).

Kümeleme analizi tekniğinde, diğer çok değişkenli analiz tekniklerinden farklı olarak, n sayıdaki nesneler/birimler/gözlemler ve gözlemlere ilişkin tanımlanan özellikleri içeren p sayıdaki değişken birlikte ele alınmaktadır (Malkoç, 2018: 12).

Kümeleme analizi yapılmadan önce hangi benzerlik ölçülerinin kullanılması gerektiğinin belirlenmesinin ardından kümeleme analizinin nasıl yapılacağının değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılacak analizin amaçlarına ulaşabilmesi için tercih edilecek yöntemin doğru seçilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle, seçilen kümeleme yönteminin temel özelliklerinin doğru anlaşılması ve söz konusu yöntemin sonuçlarının doğru yorumlanması oldukça önemlidir.

Kümeleme analizi temel yaklaşım olarak hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme olarak ayrılmaktadır. Bu ayrımın yapılmasındaki en temel fark; hiyerarşik kümelemede küme sayısı analizden önce bilinmezken, hiyerarşik olmayan kümelemede ise mevcut ön bilgilerden elde edilen veya araştırmacı tarafından analiz öncesinde saptanan küme sayısı ile analiz yapılmaktadır (Malkoç, 2018: 15).

2.4.1. Hiyerarşik Kümeleme Yöntemleri

Hiyerarşik kümeleme yönteminin amacı, benzer özelliklere sahip olan birimleri veya değişkenleri belirli seviyelerde birleştirmektedir. Bu yöntemde, kümeler hiyerarşik şekilde bir araya getirilmekte ve iki küme birleştiğinde sonraki aşamalarda ayrılmamaktadır (Özdamar, 2013: 269).

Hiyerarşik kümeleme yöntemi uygulanırken ilk olarak n tane küme olduğu kabul edilmektedir. İlk aşamada en yakın iki küme bir araya getirilmektedir. İkinci aşamada ise küme sayısı bir indirgenerek yenilenmiş uzaklıklar matrisi bulunmaktadır. Söz konusu bu iki adım $(n-1)$ defa tekrarlanmaktadır (Turanlı, Özden, & Türedi, 2006: 99).

Hiyerarşik kümeleme yönteminde veriler birkaç adımda daha küçük sınıflara bölünmekte veya tam tersi olarak küçük sınıflar aşamalı olarak daha büyük sınıflar olana kadar birleştirilmektedir (Kaya A. , 2018: 7). Araştırmacıların analiz ettikleri veri setinin kaç gruptan oluştuğunu başlangıç anında belirleyemediği durumlarda hiyerarşik kümeleme yöntemleri kullanışlı olmak birlikte araştırmacılara analiz ettikleri veri setinde önceden belirlenemeyen ilişkilerin ve prensiplerin keşfedilmesini sağlaması sayesinde de fayda sağlamaktadır (Anderberg, 1973: 22).

Hiyerarşik kümeleme yönteminde çoğunlukla ağaç diyagramı veya dendogram oluşturmak için yakınlık matrisi kullanılmaktadır. Tüm unsular, veriler ve değişkenler ağaç diyagramının kökü olan tek bir kümede birleştirilmek üzere bir araya getirilmekte ve öge kümeleri art arda kümeler oluşturmak üzere birleştirilmektedir. Ögeler, veriler ve değişkenler bir kez birleştirildiğinde bir daha ayrıştırılamamaktadır (Timm, 2002: 523).

Hiyerarşik kümeleme yöntemleri, düğümlerin seviyelerine göre esnek olması, benzerlik ve uzaklık biçimlerini ele almadaki kolaylığı ve çeşitli niteliklere uygulanabilir olması gibi bazı

avantajların yanında bitirme kriterindeki belirsizlik ve arada bulunan kümelere tekrar ulaşılmasına imkân tanınmaması gibi dezavantajlara sahiptir (Güler, 2006: 10).

Hiyerarşik kümeleme analizi, genel olarak örneklem sayısının 250'den az olduğu grupların analizinde etkin olarak kullanılmaktadır. Analiz başlangıcında, veri setindeki birimlerin veya değişkenlerin kaç kümeden oluştuğu ve küme elemanları belirlenirken seçilen kriterlerin durumlarına göre birleştirici ve ayırıcı olmak üzere iki farklı hiyerarşik kümeleme analizi bulunmaktadır.

Birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde kümelerin grafiklerle açıklanabilmesini teminen ağaç diyagramı (dendogram) örneği kullanılmaktadır. Söz konusu dendogramda aşamalı yapılar görülmekte olup kümeleme işleminin başlangıcında tüm gözlemler birer küme olarak ele alınmakta ve sürecin sonunda tüm gözlemler bir kümede toplanmaktadır. En alt düzeydeki tüm gözlemler bağımsız olmakla birlikte, sonraki aşamalarda gözlemler birleşerek yeni kümeler oluşturmaktadır (Gordon, 1987: 120-121).

Birleştirici hiyerarşik yöntemlerin tersi yönde çalışan ayırıcı hiyerarşik kümeleme yöntemi ise başlangıçta tüm gözlemlerin büyük bir küme oluşturduğunu varsaymakta, daha sonra birbirine benzemeyen gözlemler birer birer elenerek daha küçük kümeler oluşturulmaktadır. Gözlemlerin tamamı tek başına bir küme oluşturduğu zaman analiz tamamlanmaktadır (Günay Atbaş, 2008: 16).

Yukarıda verilen algoritmaya dayanan ve sıklıkla kullanılan hiyerarşik kümeleme yöntemleri Tek Bağlantı, Tam Bağlantı, Ortalama, Merkez ve Ward bağlantı metotları olarak ifade edilmektedir.

2.4.1.1. Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi

Tek Bağlantı Kümeleme Yönteminde birbirine en yakın ögeler veya kümeler mesafe matrisi kullanılarak birleştirilmekte ve birleştirme işlemi tekrarlanarak devam etmektedir. Elde edilen yeni gözlemler, mevcut bir kümeyle veya bu kümenin alt ögeleriyle ortak özellikleri taşıdıklarında birleştirilmektedir (Lattin, Carroll, & Green, 2003: 281).

Bu tekniğin farkı, birleştirme sırasında birbirine benzerlik oranı maksimum olan birimlerin seçilmesidir. Bu yöntemde, kümelerin iyi ayrılmadığı durumlarda uzun ve ince kümeler oluşmakta ve bu eğilime zincir etkisi adı verilmektedir (Bastak, 2021: 60).

2.4.1.2. Tam Bağlantı Kümeleme Yöntemi

Tam bağlantı kümeleme yönteminde, ögelerin kümeler ile veya kümelerin diğer kümeler ile bir araya getirilmesinde kriter olarak maksimum mesafe baz alınmaktadır. İki kümenin birbirine mesafesi, bir kümede bulunan bir ögeden diğer kümede yer alan bir ögeye olan maksimum mesafedir.

Bu yöntemde, kümeler arasındaki en büyük uzaklık mesafe olarak değerlendirilmekte olup bu kümelerin birleştirilmesi ile yeni bir küme oluşturulmaktadır. Her yeni küme oluşumdan sonra uzaklık matrisi tekrar elde edilmektedir. Söz konusu yöntemin olumsuz yanı ise bir küme içerisinde yer alan birimlerin uzaklıklarının ayırım yapılamayacak kadar küçük olması durumunda tüm kümelerin başarılı sonuç vermeme durumu olabilmektedir (Malkoç, 2018: 19).

2.4.1.3. Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi

Ortalama bağlantı kümeleme tekniği yukarıdaki iki uç yöntem arasında sonuç verebildiği için alternatif olarak sunulmaktadır. Gözlemlerin birbirleri ile arasındaki ortalama benzerlik baz alınarak kullanılmakta olup kümeler arasındaki mesafe, bir kümede yer alan ögelerin

diğer kümede yer alan ögelere olan uzaklık ortalamasının baz alınması ile hesaplanmaktadır (Anderberg, 1973: 139).

2.4.1.4. Merkezi Bağlantı Kümeleme Yöntemi

Merkezi Bağlantı Kümeleme Yönteminde ise iki küme arasındaki mesafe, küme merkezleri arasındaki kare öklid mesafesi olarak belirlenmektedir. Tüm değişkenlere göre kümeyi oluşturan ögelerin ortalaması merkezi değeri göstermektedir. Farklı nitelikteki gözlemlerden fazla etkilenmemesi söz konusu yöntemin en önemli avantajı olarak ifade edilmektedir (Lattin, Carroll, & Green, 2003: 283).

2.4.1.5. Ward Bağlantı Kümeleme Yöntemi

En çok tercih edilen hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden biri olan Ward Bağlantı kümeleme yönteminde ögeler, küme içi varyansının en aza indirilmesi koşuluyla uygun kümelere atanmaktadır. Ward tarafından 1963 yılında tanımlanmıştır. Ward bağlantı kümeleme yöntemi ögeler arasındaki farklılıklara dayanmaktadır. Bu nedenle analiz yapılırken kareler toplamı hatasına (W_{SSE}) ilişkin aşağıdaki Formül 12’de yer alan denklemler kullanılmaktadır.

$$W_{SSE} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2, \quad \bar{x}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$$

Formül 12: Ward Bağlantı Kümeleme Analizi Formülü

Ward bağlantı kümeleme yöntemi, nesnelerin kümeler halinde birleştirilmesinden kaynaklanan bilgi kaybına dayanan bir küme oluşturma yöntemidir. Her gözlem için küme ortalamasındaki sapmaların toplam karesi kullanılarak ölçülmektedir. Amaç fonksiyonu olarak Hata Kareler Toplamı (SSE) kullanılmakta olup olasılıklar arasında en küçük amaç

fonksiyonuna sahip olan iki nesne birleştirilmektedir (Putrı, Fernandes, Iriany, & Solimun, 2023: 885).

Ward bağlantı kümeleme yönteminde kümeler arasında bulunan benzerlik, değişkenlerin tamamının baz alınması sonucunda en küçük kareler toplamı bulunmak suretiyle hesaplanmaktadır. Böylece, küme içindeki homojenliğin ve kümeler arasındaki heterojenliğin en yüksek düzeye çıkarılması amaçlanmaktadır. Başlangıç aşamasında her öge bir küme olarak kabul edilmekte ve olası tüm küme kombinasyonları oluşturulmaktadır (Sharma, 1996: 193).

Ward bağlantı kümeleme yöntemi, kümelenecek N ögenin olduğunu varsayarak, tam olarak bir varlıktan oluşan N kümeyle başlamakta, en benzer küme çifti için benzerlik matrisini aramakta ve en benzer küme çiftini birleştirerek küme sayısını bir azaltmaktadır. Tüm kümeler birleştirilene kadar bu adımları uygulamaktadır. Uygulamanın amacı, her aşamada grup içi hata karelerinin toplamında minimum artışı sağlayan iki kümeyi bulmak ve birleştirmektir (Hervada-Sala & Jarauta-Bragulat, 2004: 882).

2.4.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Yöntemleri

Bu yöntemlerde, aşamalı yöntemlerin tersine, birimler, p değişken yönünden, kümenin içinde homojen ve diğer kümelerle heterojen yapıya sahip olması koşuluyla kümelere ayrılmaktadır. Araştırmacı tarafından küme sayısı ile ilgili bir ön bilgi mevcutsa veya küme sayısı tahmin edilebiliyorsa hiyerarşik olmayan kümeleme tekniklerinden yararlanılması daha uygundur (Tatlídil, 1992: 258).

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri, önceden tanımlanmış bazı sayısal ölçümleri optimize etmek için verileri k sayıda gruba ayırmaya çalışmaktadır. Ölçüm, aşırı değerlerin (bazı ölçüler için yüksek, bazıları için düşük) arzu edilen kümelerin göstergesi olduğu varsayımıyla tanımlanmaktadır (Everitt B. , 1980: 81).

Hiyerarşik olmayan yöntemler, nesnelerin gruplara optimalin altında bölünmesiyle başlamakta, grup içi homojenliğin ve gruplar arası heterojenliğin bazı ölçümlerini optimize etmek için nesneleri bir gruptan diğerine taşıyarak yinelenmektedir. Bu yöntemler, nesnelerin bir dizi gruba bölünmesini sağlamak için tasarlanmış olmakla birlikte grupların veya içindeki bireylerin nasıl ilişkili olduğuna dair doğrudan bilgi vermemektedir (Belbin, 1987: 32).

Hiyerarşik olmayan kategorideki kümeleme algoritmaları verileri doğrudan kümelemektedir. Bu tür algoritmalar genellikle tüm noktalar merkezlerle ilişkili olana kadar merkezleri değiştirmektedir (Kuo, Ho, & Hu, 2002: 393). Tüm noktaların ve ilgili merkezlerin mesafeleri tüm merkezler minimize edilinceye kadar ardışık olarak hesaplanmakta olan hiyerarşik sınıflandırma ile karşılaştırıldığında hiyerarşik olmayan sınıflandırma yöntemleri hesaplama süresi açısından daha avantajlıdır (Likas, Vlassisb, & Verbeekb, 2003: 451).

Bu yöntemler, gözlemlerin belirli sayıda kümeye bölünmesiyle başlamaktadır. Bu bölüm rastgele veya rastgele olmayan bir temelde olabilmektedir. Daha sonra gözlemler, bazı durdurma kriterlerine ulaşıncaya kadar kümelere yeniden atanmaktadır. Yöntemler, yeniden atama ve durdurma kurallarının niteliği bakımından farklılık göstermektedir (Punj & Stewart, 1983: 139).

Hiyerarşik kümelemede bir öge bir kümeye atandıktan sonra başka bir kümeye geçememektedir. Hiyerarşik olmayan kümelemede ise bunun aksine küme sayısının başlangıç aşamasında belirlenmesi nedeniyle, ögeler, kümeleme algoritması sona erene kadar daha önce atanmış oldukları kümeden farklı kümelere de atanabilmektedir (Timm, 2002: 530).

Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde önce araştırmacının ön bilgisine ve tecrübesine dayanılarak küme sayısı belirlenmektedir. Analizde işlemlerin tekrarlanma sayısı ve

yakınsama kriteri girilmelidir. Tekrarlanma sayısının genellikle 10 olması, yakınsama kriterinin de 0-1 arasında ve küçük olması önerilmektedir. Oran ne kadar küçük olursa gözlemlerin kümelere atanması daha güvenilir olmaktadır. Küme merkezleri ve değişkenlerin her kümedeki ortalaması ANOVA ile bulunmaktadır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. UYGULAMA: COVID-19 SALGINI SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE BANKALARIN FİNANSAL YAPI VE PERFORMANSLARININ ÖRÜNTÜ ANALİZİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Şiddetli akut solunum sendromunun (SARS-COV-2) neden olduğu Covid-19 hastalığı, ilk defa 31 Aralık 2019 tarihinde Çin'in Wuhan kentinde görülmüş olup hızlı yayılması sonucunda Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020 tarihinde söz konusu durumun pandemiye dönüştüğü açıklanmıştır.

Diğer krizlere birçok yönden benzeyen Covid-19, tüm zamanların en beklenmedik büyük ve yaygın dışsal ekonomik şokuna sahip olması açısından diğerlerinden ayrılmaktadır. Küresel finansal krizden bile daha geniş bir alanı etkileyerek, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere zarar vermiştir. Pandemi, ABD'nin kayıtlı tarihinde en keskin ekonomik inişe sahip olmasının yanında dünyanın dört bir yanındaki büyük durgunluklara neden olmuştur (Berger & Demirgüç-Kunt, 2021: 1).

Sadece küresel finansal piyasaları ve ekonomileri etkilemekle kalmayan Covid-19 pandemisi, aynı zamanda tüm insanlık üzerinde ciddi etkiler yaratmıştır. Hükümetler, sokağa çıkma yasağı, sınır kapamaları, yurtiçi ve uluslararası seyahat yasakları ve maske uygulaması gibi farklı katı sınırlamalar uygulamak durumunda kalmıştır (Öztürk Danışman, Demir, & Zarembo, 2021: 4481).

Tarihteki diğer pandemilerden ayrılan Covid-19 pandemisi, ülkeler arasındaki küreselleşme ve bağlantının arttığı ortamda çok daha hızlı yayılmıştır (Mas-Coma, Jones, & Marty, 2020: 1). Covid-19'un asemptomatik iletimi, virüsün küresel yayılımının kontrolünü zorlaştırmış ve birçok ülkenin sağlık sistemlerinin çökme riskine neden olmuştur. Bu nedenle, Covid-19'un yayılmasını durdurmak için küresel çaba ise ekonomilerin durma noktasına gelmesine ve benzeri görülmemiş ekonomik ve finansal bir gerilemeye yol açmıştır (Zaremba, Kizys, Tzouvanas, Aharon, & Demir, 2021: 2).

Küreselleşmenin ekonomik büyüme ve istihdam üzerinde olumlu etkilerin yanında, Covid-19 salgınının negatif yanı, bir pandemi sürecinde onun karanlık tarafının olduğunu ortaya çıkarmıştır (Farzanegan, Feizi, & Gholipour, 2021: 1).

Ekonominin önemli bir direği olan bankalar, iç ve uluslararası ticaretin kolaylaştırılmasındaki katkılarıyla, ekonomi dünyasında önemli bir role sahiptir. Bankacılık sektöründe ve ekonomide sistemlerin düzgün işlemesi için güven büyük bir öneme sahiptir. Bu sistemin herhangi bir kısmının bozulması tüm sektörleri etkilemektedir. (Esterik-Plasmeijer & Raaij, 2017: 98).

Para ve sermaye piyasalarının en önemli temsilcilerinden biri olan bankalar, ülkelerin ekonomileri için finansal aracılık sürecinde çok önemli rol oynamaktadır. Tasarruf sahipleri ile finansal sistemde bulunan yatırımcılar arasındaki fon akışına aracılık eden bankaların, çoğu ülkenin ekonomik büyümesinde önemli ölçüde katkısı bulunmaktadır. Küreselleşmenin bir sonucu olarak, finansal piyasalarda önemli roller üstlenen bankalar, faaliyetlerin çeşitlendirilmesine ve sektördeki rekabetin artmasına neden olmuştur (Işık, 2017). Bankaların dayanıklılık seviyesi, küresel ekonominin toparlanmasında da önemli bir itici güç konumundadır (Demirgüç-Kunt, Pedraza, & Ruiz-Ortega, 2021: 2).

Pandemi sırasında alınan önlemler sonucu ekonomide yaşanan daralma ve kredilere olan talebin azalması göz önüne alındığında, ülkelerin ekonomileri için önemi de ortaya konulduğunda bankaların performansının araştırılması önemli bir konu olarak görülmektedir.

Risklerin banka performansı üzerindeki etkisi genellikle gelişen piyasalarda daha güçlü hissedilmektedir. Çünkü şirketlerin kapitalizasyonu ve hane halklarının finansal kaynakları, beklenmedik kayıpların emilimi için daha zayıf güvenlik tamponları yaratan gelişmiş ülkelerden daha düşüktür (Abbas, Yousaf, Ali, & Wong, 2021: 2).

Performans değerlendirme çalışmaları bankalar tamamı için çok önemlidir. Günümüz koşullarında, bankalar arasındaki rekabet ortamının ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesi gerekliliği, performans değerlendirme çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır (Tansel İc, Çelik, Kavak, & Baki, 2021: 250).

Bankaların tüm paydaşları için sektörün genel performansının yanında bankaların birbirlerine göre verimliliklerinin analiz edilmesi de önemlidir. Türk bankacılık sektörünün etkinliğinin incelenmesi, bankaların finansal sistem içerisinde en büyük paya sahip olması ve bunun sonucu olarak sektörün performansının ülke ekonomisinin genel istikrarını doğrudan etkileyebilmesi nedeniyle önemlidir (Yağlı, 2022: 27).

Bu kapsamda, Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların Covid-19 pandemisi öncesinde ve bu süreçte performanslarının ve verimliliğinin ölçülmesi önemli hale gelmiştir. Ayrıca, finansal yapılarının kategorize edilmesi ve bu süreçte finansal yapılarında meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması da önemli bilgiler sunacaktır. Böylece, 2001 sonrasında önemli ölçüde güçlendirilen bankaların finansal yapılarının Covid-19 gibi küresel çapta bir kriz karşısında sergilediği performans ve verimlilik ortaya çıkarılacaktır.

3.1. Çalışmanın Kapsamı, Kullanılan Değişkenler ve Veri Seti

Başlangıçta bir halk sağlığı krizi olan Covid-19, virüsün yayılmasını azaltmak için ekonominin kapanmasıyla birlikte ekonomik bir krize dönüşmüştür (Berger & Demirgüç-Kunt, 2021: 3). Covid-19 salgını insanların hayatlarını olumsuz etkileyen ve aynı zamanda ülke ekonomilerine de büyük ölçüde zarar veren önemli bir dönem olarak ifade edilmektedir. İnsan hayatını değiştiren ve sınırlayan birçok farklı etkisi olan bu süreçten ekonomiler de olumsuz etkilenmiştir. Bu süreçte bankacılık sektörünün performansı ve verimliliği bankaların olağanüstü durumlara karşı verdiği tepkiyi ölçme açısından önemlidir. Ayrıca, bu süreçte bankaların finansal yapılarının performanslarına etkisi de bir başka önemli alan olarak düşünülmektedir.

3.1.1. Problemin Tanımı

Şu ana kadar yayınlanmış olan çalışmalar incelendiğinde literatürde bankaların finansal yapılarının kümelenmesi ve bu yapıların bankaların performansına ve etkinliğine etkisi üzerine bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca, söz konusu yapıların Covid-19 döneminde nasıl değiştiği, bu değişimlerin bankaların performansı ve verimliliği ile ilişkisi olup olmadığı üzerine bir çalışma da bulunmamaktadır. Çalışmanın yapılmasında rol oynayan problem tanımları aşağıda maddeler halinde verilmektedir.

- Bankaların finansal yapılarının kümelenerek bu yapıların bankaların performansına etkisinin analiz edilmemiş olması
- Bankaların finansal yapılarının kümelenerek bu yapıların bankaların etkinlik düzeylerine etkisinin analiz edilmemiş olması
- Covid-19 sürecinde bankaların performans ve etkinliklerinin ne düzeyde etkilendiğinin ve finansal yapılarında değişiklik olup olmadığının analiz edilmemiş olması

Buradan hareketle, bu çalışmada, bankaların finansal yapıları kümeleme analizi ile ayrıştırılarak söz konusu kümelerin bankaların performansları üzerinde etkisi olup olmadığı ortaya koyulacaktır. Finansal yapılarına göre farklı kümelerde yer alan bankaların bu yapılarını Covid-19 döneminde değiştirip değiştirmediği ve performansları üzerinde nasıl etki yaptığı incelenecektir. Bunların yanında, ÇKKV yöntemi olan TOPSİS ile Covid-19 öncesinde, sürecinde ve sonrasında bankaların performansları kıyaslanarak bu dönemin bankaların performansları üzerine etkisi olup olmadığı ortaya koyulacaktır. Ayrıca, yıllar itibarıyla finansal yapı kalıplarında değişime giden bankaların istikrarlı kalıpları takip eden bankalara göre performansları kıyaslanacaktır. Diğer taraftan, söz konusu beş yıllık dönemde bankaların verimlilik ölçümü VZA yöntemi ile yapılacaktır. Bu analiz neticesinde bankaların verimlilikleri incelenerek Covid-19 sürecinin verimlilikleri üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığı ortaya çıkarılacaktır. Elde edilecek sonuçların, karar vericilere mevcut durumlarını iyileştirmeleri ve geliştirmeleri için yapmaları gerekenler konusunda yol gösterici olmasının yanında benzer kriz senaryolarında nasıl hareket edilmesi gerektiği üzerine de bilgi verecektir.

3.1.2. Veri Seti

Bu çalışmada 2018-2022 yıllarına ait Türkiye’de faaliyet gösteren bankalardan 31.12.2022 itibarıyla aktif büyüklüklerine göre en büyük ilk 20 banka verileri Türkiye Bankalar Birliğinden alınmıştır. Söz konusu 20 banka Türkiye’deki bankacılık sektörü toplam aktif büyüklüğünün %96,50’sini oluşturmaktadır. Yapılan analizlerden de anlaşıldığı üzere, İller Bankası, İst.Takas ve Saklama Bankası, Türk Eximbank, T.Kalkınma ve Yatırım Bankası ve T.Sınai Kalkınma Bankası verileri diğer bankalardan önemli düzeyde ayrılmaktadır. Mevduat toplamayan bu kalkınma ve yatırım bankalarının performans oranlarında mevduata ilişkin oranların “0” olarak gelmesi nedeniyle ve verilerin güvenilirliğinin artırılması amacıyla

bu bankalar analize dahil edilmemiştir. Bunun neticesinde Tablo 2’de yer alan ve bankacılık sektörü toplam aktifinin %90,93’ünü oluşturan 15 banka verileri ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2: Karar Verme Birimleri

Akbank TAŞ
Denizbank AŞ
Fibabanka AŞ
HSBC Bank AŞ
ING Bank AŞ
OdeaBank AŞ
QNB Finansbank AŞ
Şekerbank TAŞ
T.Ekonomi Bankası AŞ
T.Cumhuriyeti Ziraat Bankası AŞ
T.Garanti Bankası AŞ
T.Halk Bankası AŞ
T.İş Bankası AŞ
T.Vakıflar Bankası TAO
Yapı ve Kredi Bankası AŞ

3.1.3. Değişkenler

Bankacılık sektörü, piyasaya finansal destek sağlamakta, para, değerli eşya ve önemli belgeleri korumakta, ihtiyaç duyanlara kredi verebilmektedir. Buna ek olarak bankacılık sektörü bulundukları ülkenin makroekonomik istikrarına katkı sağlanmaktadır. Ülke ekonomisini olumlu yönde etkileyen bankaların varlığı, özellikle son zamanlarda, küreselleşmeden kaynaklı ticaret akışının artmasıyla zorunlu hale getirmiştir (Dalbudak, 2021: 32).

Bankaları sıralamak ve karşılaştırmak için çeşitli yöntemler vardır. Bankaların finansal performanslarının değerlendirilmesi karmaşık bir süreçtir. Banka performanslarının analiz edilmesi ve mali durumlarının izlenmesi, mevduat sahipleri, ortaklar, potansiyel yatırımcılar, yöneticiler ve denetleyiciler için önemlidir (Çetin & Çetin, 2010: 77).

Bankaların performanslarının analiz edilmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri birçok kriteri bir arada ele aldığından performansın

değerlendirilmesinde oldukça kullanışlıdır. ÇKKV yöntemleri, karar vericinin daha doğru kararlar alabilmesi için farklı kriterlere dayalı çeşitli alternatifleri değerlendirmesine yardımcı olmaktadır. ÇKKV yöntemleri, banka yöneticileri ve diğer paydaşlar tarafından sektördeki göreceli performanslarını kıyaslamak için kullanılmaktadır (Chitnis & Vaidya, 2017: 471).

TOPSIS, çeşitli kriterler kullanılarak değerlendirilen alternatiflerden en iyisinin seçilmesi amacıyla kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu yöntemde kriter fonksiyonlarının birimleri arasındaki farkın ortadan kaldırılması için vektör normalizasyonu uygulanmaktadır. Bu yöntemle, pozitif ideal çözüm kümesine minimum ve negatif ideal çözüm kümesine maksimum mesafeye sahip bir çözüm belirlenmektedir (Chitnis & Vaidya, 2017: 474).

Veri Zarflama Analizi, çeşitli çıktıların üretilmesi amacıyla çeşitli girdilerin kullanılmasıyla homojen karar verme birimlerinin çok boyutlu verimliliğini belirlemek için kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978: 434-435). VZA, farklı nitelikteki çok sayıda çıktıyla esnek bir şekilde hesaplama yapabilmesi ve aynı zamanda öncül bir üretim fonksiyonu ihtiyacı bulunmaması sayesinde bankacılık sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır (Reinhard, Lovell, & Thijssen, 2000: 300).

Mali tabloların oran analizleri, bilanço veya gelir tablosundaki iki kalemin bölünmesiyle yapılmaktadır. Mali tablolarda pek çok oranın bu şekilde hesaplanması mümkün olmakla birlikte amaç çoğu oranı hesaplamak değildir. Bu nedenle, varlıkların ne derecede etkin ve ekonomik kullanıldığı hakkında bilgi veren ve gelecekteki kararlarda yardımcı veri sağlayan, bankaların borç ödeme gücü, mali yapısı, operasyon verimliliği oranlarının hesaplanması gerekmektedir (Tansel Ic, Çelik, Kavak, & Baki, 2021). Çok kriterli karar verme yöntemlerinde kriter olarak söz konusu mali tablo oranları kullanılabilir.

Parametre seti aracılığıyla temsil edilen nesneler arasındaki benzerlikleri bulmanın önemli araçlarından biri kümeleme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, parametreler uzayındaki nesnelerin yakınlığının ölçüsünün bazı tanımlarına dayanmaktadır. Bu ölçümü kullanarak, nesne kümeleri, her kümede benzer nesnelerin bulunacağı şekilde tanımlanırken, aynı zamanda farklı kümelerin farklı nesneler içermesi de güvence altına alınmaktadır (Aleskerov & Nurmi, 2008: 1386).

İlk olarak, 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların finansal performans analizi TOPSİS yöntemi ile incelenecektir. TOPSİS yönteminde kullanılacak kriterler aşağıda verilmektedir. Bu kriterler kullanılarak TOPSİS yöntemi uygulanacak ve bankaların performansları kıyaslanacaktır.

En çok tercih edilen ÇKKV yöntemlerinden biri olan TOPSİS yönteminin bu çalışmada kullanılmasındaki temel neden bu yöntemin ideal çözüme yakınlığa göre sıralama yapması ve şirketlerin finansal performansının değerlendirilmesinde oldukça anlaşılır sonuçlar vermesidir.

Tablo 3: TOPSİS Yöntemi için Finansal Performans Kriterleri

K1	Sermaye Yeterlilik Oranı
K2	Öz Sermaye/Topl.Varlıklar
K11	Topl.Mevduat/Topl.Varlıklar
K14	Topl.Krediler/ Topl.Varlıklar
K18	Likit Varlıklar/Topl.Varlıklar
K19	Likit Varlıklar/Kısa Vadeli Yükümlülükler
K21	Net Kar/ Topl.Varlıklar
K22	Net Kar/ Öz Sermaye
K29	Özel Karşılıklar Sonrası Net Faiz Geliri/Faaliyet Brüt Kâr
K30	Diğer Faaliyet Giderleri / Faaliyet Brüt Karı
K31	Faiz Gelirleri / Faiz Giderleri

TOPSİS yöntemi ile banka performanslarının göreceli olarak değerlendirilmesi amacıyla yukarıda yer alan Tablo 3'deki 11 değişken kullanılacaktır. Bu kriterlerin belirlenmesindeki temel neden bankaların sergilemiş oldukları performansları hakkında önemli bilgiler

sunmasıdır. Kriterlerin değerlerinin yüksek arzu edilmesi durumu olarak tanımlanan fayda nitelikli kriterler çoğunluğu oluşturmakta iken değerinin düşük arzu edilmesi anlamını taşıyan maliyet nitelikli kriter ise sadece K30 kodlu kriterden oluşmaktadır.

Yöntemde kullanılacak kriterler için diğer bir değerlendirme tekniği ise korelasyon analizidir. Tablo 4’de yer alan kriterler için SPSS programı kullanılarak yapılan pearson iki kuyruklu korelasyon analizinin sonuç tablosu aşağıda verilmektedir.

Tablo 4: TOPSİS Yönteminde Kullanılan Kriterlerin Korelasyon Analizi

Korelasyon												
		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
K1	Pearson	1										
	Sig.											
K11	Pearson	-0,014	1									
	Sig.	0,902										
K14	Pearson	-,456**	-,291*	1								
	Sig.	0,000	0,011									
K18	Pearson	,428**	,448**	-,719**	1							
	Sig.	0,000	0,000	0,000								
K19	Pearson	,494**	,321**	-,724**	,956**	1						
	Sig.	0,000	0,005	0,000	0,000							
K2	Pearson	,489**	-,310**	0,056	-0,101	-0,058	1					
	Sig.	0,000	0,007	0,634	0,390	0,623						
K21	Pearson	,425**	-0,071	-,408**	0,160	0,204	,422**	1				
	Sig.	0,000	0,547	0,000	0,171	0,079	0,000					
K22	Pearson	,303**	0,007	-,465**	,239*	,289*	0,157	,934**	1			
	Sig.	0,008	0,956	0,000	0,039	0,012	0,178	0,000				
K29	Pearson	-0,195	0,021	0,037	-0,044	-0,116	0,001	0,163	0,188	1		
	Sig.	0,094	0,859	0,751	0,710	0,323	0,990	0,163	0,105			
K30	Pearson	-0,106	,432**	-0,052	0,075	0,019	-0,116	0,200	,317**	,336**	1	
	Sig.	0,368	0,000	0,657	0,523	0,871	0,320	0,086	0,006	0,003		
K31	Pearson	-0,075	-,280*	,298**	-0,042	-0,114	0,130	-,563**	-,624**	0,046	-,318**	1
	Sig.	0,524	0,015	0,009	0,719	0,330	0,266	0,000	0,000	0,695	0,005	
**. Korelasyon 0,01 düzeyinde (2 kuyruklu) anlamlı bulunmaktadır.												
*. Korelasyon 0,05 düzeyinde (2 kuyruklu) anlamlı bulunmaktadır.												

Söz konusu tabloya göre, net kar ölçümüne ilişkin olarak kullanılan K21 ve K22 kriterleri ile likidite ölçümüne ilişkin olarak kullanılan K18 ve K19 kriterleri arasında beklendiği şekilde önemli düzeyde korelasyon olduğu görülmektedir. Bunların haricinde önemli

düzeyde korelasyon görülmemektedir. Ayrıca, yapılan korelasyon analizinin doğruluğunun test edilmesi amacıyla sıralı kategorik veriler için kullanılan Kendall's Tau-b analizi yapılmış ve Pearson analizi ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

TOPSİS yönteminde kullanılacak kriterlerin ağırlıkları Entropi yöntemi ile belirlenecektir. Objektif ağırlık bulma yöntemlerinden biri olarak kabul edilen bu yöntem ile birlikte kriterlerin aldıkları değerler üzerinden bu kriterlerin ağırlıkları hesaplanmaktadır. Objektif sonuç veren bir yöntem olması ve araştırmacının kişisel yorumlarını katmadan sonuç vermesi nedeniyle TOPSİS yönteminde kullanılacak ağırlıkların belirlenmesi için entropi yöntemi tercih edilmiştir.

TOPSİS yöntemi ile bankaların performansları kıyaslandıktan sonra VZA yöntemi ile de verimlilikleri incelenecektir. 2018-2022 yılları arasında bankaların yıllık bilançoları ve gelir tablolarından elde edilecek oranlar yardımıyla bu bankaların kaynakları verimli kullanıp kullanmadığı ortaya çıkarılacaktır. Bu çalışmada bankaların etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla VZA kullanılmasıdaki temel neden hızlı uygulanabilirliğinin yanında çok sayıda girdi kullanılması sonucunda birden fazla çıktı elde edilen sektörlerde problem yaratmadan etkinlik ölçümünü gerçekleştirebilmesidir.

VZA yönteminde kullanılacak girdi ve çıktı kriterleri aşağıda yer alan Tablo 5'te verilmektedir. Girdiler, bankaların operasyonel faaliyetleri için kullanılan kriterleri, çıktılar ise bankaların yapmış oldukları operasyonel faaliyetler sonucunda ortaya konulan çıktıları ifade etmektedir. Girdiler için bankacılık faaliyetleri ile önemli ölçüde ilgili kriterler kullanılmış olup çıktılar için ise bankacılık faaliyetleri sonucunda oluşan çıktı miktarlarını gösteren kriterler seçilmiştir.

Tablo 5: VZA Yöntemi için Kullanılacak Girdi ve Çıktılar

Girdiler	Çıktılar
Öz Sermaye/Topl.Varlıklar	Topl.Krediler/ Topl.Varlıklar
Topl.Mevduat/ Topl.Varlıklar	Sürdürülen Faaliyetler Dönem Net Kar (Zarar) / Topl.Varlıklar
Diğer Faaliyet Giderleri / Topl.Varlıklar	Karşılık Sonrası Net Faiz Geliri/ Topl.Varlıklar
Faiz Giderleri / Topl.Varlıklar	Faiz Dışı Gelirler (net) / Topl.Varlıklar

Seçilen girdi ve çıktı kriterlerinin kontrolü için kriterler arasında korelasyon analizi yapılmıştır. SPSS programı kullanılarak yapılan Pearson çift kuyruklu korelasyon analizi sonucu aşağıdaki Tablo 6’da yer almaktadır. Söz konusu tabloda girdi ve çıktı olarak kullanılan kriterler arasında önemli düzeyde korelasyon olmadığı görülmektedir. Ayrıca, yapılan korelasyon analizinin doğruluğunun test edilmesi amacıyla Kendall’s Tau-b analizi yapılmış ve Pearson analizi ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 6: VZA Yönteminde Kullanılan Kriterlerin Korelasyon Analizi

Korelasyon									
		K2	K11	K27	K28	K14	K23	K24	K26
K2	Pearson	1							
	Sig. (2 kuyruklu)								
K11	Pearson	-,309**	1						
	Sig. (2 kuyruklu)	0,007							
K27	Pearson	,280*	,376**	1					
	Sig. (2 kuyruklu)	0,015	0,001						
K28	Pearson	-0,206	0,060	0,160	1				
	Sig. (2 kuyruklu)	0,076	0,608	0,171					
K14	Pearson	0,056	-,291*	0,098	,395**	1			
	Sig. (2 kuyruklu)	0,635	0,011	0,403	0,000				
K23	Pearson	,461**	-0,088	0,049	-,284*	-,378**	1		
	Sig. (2 kuyruklu)	0,000	0,453	0,675	0,014	0,001			
K24	Pearson	,303**	0,091	,243*	-0,144	-0,155	,713**	1	
	Sig. (2 kuyruklu)	0,008	0,436	0,036	0,218	0,183	0,000		
K26	Pearson	,276*	0,107	,403**	-0,051	-,301**	,498**	-0,044	1
	Sig. (2 kuyruklu)	0,017	0,359	0,000	0,664	0,009	0,000	0,711	
**. Korelasyon 0,01 düzeyinde (2 kuyruklu) anlamlı bulunmaktadır.									
*. Korelasyon 0,05 düzeyinde (2 kuyruklu) anlamlı bulunmaktadır.									

TOPSİS ve VZA yöntemleri ile bankaların performansları ve etkinlikleri değerlendirildikten sonra, Covid-19 süreci öncesini ve bu süreci içeren 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların

finansal yapıları kümeleme analizi ile incelenecek ve yıllar itibarıyla ortaya koydukları finansal yapıları ortaya koyulacaktır.

Kümeleme analizi yöntemi olarak hiyerarşik yöntemlerden biri olan Ward bağlantı kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Hiyerarşik kümeleme yöntemleri arasında en iyi netice veren yöntem olarak değerlendirilen Ward Bağlantı kümeleme analizinin kullanılmasındaki temel neden grup bağlantılarından ziyade grup içerisindeki kareler toplamını dikkate alması ve 50’den fazla gözlem sayısı olduğu durumlarda diğer yöntemlere göre daha iyi sonuç vermesidir.

Kümeleme analizi yapıldıktan sonra bankaların dahil oldukları kümeler ve özellikleri verilecektir. Yıllar itibarıyla kümeler arasında geçiş yapan bankalar belirlenecek olup söz konusu değişiklerin sonuçları incelenecektir. Kümeleme analizinde kullanılacak göstergeler aşağıdaki Tablo 7’de verilmektedir.

Tablo 7: Kümeleme Analizi için Finansal Yapı Göstergeleri

Tüketici Kredileri / Toplam Krediler
Toplam Mevduat / Toplam Varlıklar
Özkaynaklar / Toplam Varlıklar

Kümeleme analizinde yukarıda yer alan finansal oranların kullanılmasında temel neden bankaların finansal yapıları hakkında bilgi verici nitelikte olmalarıdır. Bankalar, toplam kredilerinin içinde tüketici kredilerinin payı ile mevduatının ve özkaynaklarının toplam varlıklara oranı açısından yapısal farklılıklara sahip olabilmektedir. Ayrıca, değişkenlerin belirlenmesinde önemli bir kontrol aracı olarak değişkenler arası korelasyon ölçümü yapılmaktadır. Kümeleme analizinde kullanılan üç değişkenin birbirleri ile olan korelasyonu SPSS programı aracılığıyla pearson iki kuyruklu korelasyon analizi ile ölçülmüş olup korelasyon matrisi Tablo 8’de verilmektedir. Söz konusu tabloya göre değişkenler arasında önemli düzeyde bir korelasyon bulunmamaktadır. Ayrıca, yapılan korelasyon analizinin

doğruluğunun test edilmesi amacıyla Kendall's Tau-b analizi yapılmış ve Pearson analizi ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 8: Kümeleme Analizinde Kullanılan Değişkenlerin Korelasyon Analizi

Korelasyon				
		Topl.Mevduat / Topl.Varlıklar	Özkaynaklar / Topl.Varlıklar	Tüketici Kredileri / Topl.Krediler
Topl.Mevduat / Topl.Varlıklar	Pearson Korelasyon	1		
	Sig. (2-tailed)			
Özkaynaklar / Topl.Varlıklar	Pearson Korelasyon	,331**	1	
	Sig. (2-tailed)	0,004		
Tüketici Kredileri / Topl.Krediler	Pearson Korelasyon	-0,049	,482**	1
	Sig. (2-tailed)	0,676	0,000	
** Korelasyon 0,01 düzeyinde (2 kuyruklu) anlamlı bulunmaktadır.				

Yukarıda açıklanan üç farklı model ile yapılacak olan çalışmada kullanılan finansal oranlar açıklamaları ile birlikte aşağıda verilmektedir.

3.1.3.1. Özkaynaklar Oranı

Şirketin varlıklarının ne düzeyde özsermayeyle karşılandığını göstermektedir (Karaömer & Özbirecikli, Ekim 2019: 236).

- Orta ve uzun dönemli kredi analizi yapılırken şirketlerin kredi değerlerinin belirlenmesi için kullanılabilir.
- Özkaynaklar oranının çok yüksek hesaplanması söz konusu şirketin vergi tasarrufu fırsatlarını kaçırdığı anlamına gelmektedir.
- Özsermaye oranının çok düşük olması ise şirketin sabit yükümlülüklerini karşılayamama riskinin olduğunu ifade etmektedir.
- Bu oranın % 50 civarında olması beklenmektedir.

$$\frac{\text{Özkaynaklar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 13: Özkaynaklar Oranı

Söz konusu oranın yüksek olması borç verenler açısından, düşük olması ise işletmenin hissedarları tarafından istenen durumdur (Tekin, 2017: 58). Bankanın varlıkları karşılığında yükümlülüklerden daha fazla özsermayeye sahip olması veya özkaynakların yükümlülükler içindeki payının fazla olmasının arzu edilen bir özellik olduğu dikkate alındığında, sermaye yeterliliği üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilmektedir.

3.1.3.2. Toplam Mevduatın Toplam Varlıklara Oranı

Bu oran mevduat toplamının aktifleri karşılama oranının hesaplanması için kullanılmaktadır. Toplam varlıklar içindeki mevduat oranını ifade etmekte olup aşağıdaki Formül 14’de yer alan denklem yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\frac{\text{Toplam Mevduat}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 14: Mevduat Oranı

3.1.3.3. Toplam Kredilerin Toplam Varlıklara Oranı

Krediler, bankaların bilançolarındaki aktifler içerisinde en büyük paya sahip olan ve dolayısıyla banka gelirlerinin en önemli kaynağını oluşturan kalemdir. Toplam kredilerin toplam aktiflere oranı, faiz getirili aktiflerin bankaların toplam varlıklar içindeki oranını da yansıtmaktadır. Bu oranın yüksek olması bankanın asli görevini yerine getirdiğini göstermektedir (Yılmaz & Yakut, 2021).

$$\frac{\text{Toplam Krediler}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 15: Kredilerin Varlıklara Oranı

3.1.3.4. Tüketici Kredilerinin Toplam Krediler İçindeki Payı

Bankaların aktif kalitesini ölçen oranlardan biri de tüketici kredilerinin toplam krediler içindeki payıdır. Tüketici kredilerindeki artışın etkisinin sadece banka bilançoları ile sınırlı

kalmayıp finansal sisteme de yansması nedeniyle bu oran düzenleyici kurumlar, BDDK ve TCMB tarafından da yakından takip edilmektedir.

$$\frac{\text{Tüketici Kredileri}}{\text{Toplam Krediler}}$$

Formül 16: Tüketici Kredilerinin Oranı

3.1.3.5. Likit Varlıkların Toplam Varlıklara Oranı

Likidite oranları, bir işletmenin kısa dönemli borçlarını karşılaması için ne düzeyde likit varlığa sahip olduğunu değerlendirmede kullanılan finansal oranlardır. Likidite oranları, şirketin ödeme taahhütlerini yerine getirme yeteneğini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır.

Bankalarda “Nakit Değerler” ile “TCMB, Bankalar ve Para Piyasası Alacakları” likit varlıkları oluşturmaktadır. Bankalarda likit varlıkların toplam varlıklara oranı, nakit değerlerin toplam varlıklara bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Bu oran söz konusu bankanın kısa vadeli yükümlülüklerini sorunsuz bir şekilde karşılayabileceği oranı ifade etmektedir. Söz konusu oran aşağıda yer alan Formül 17 yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\frac{\text{Likit Varlıklar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 17: Likit Varlıkların Toplam Varlıklara Oranı

3.1.3.6. Sermaye Yeterliliği Oranı

Sermaye oranları bankacılık sektörüne veya bankalara güvenin tesis edilmesi açısından en önemli göstergelerden biridir. Bankalara ve mevduat sahiplerine kaynak sağlayan kurum ve kuruluşlar, sermaye rasyolarını analiz ederek bankalara yönelik risk algılarını oluşturmaktadır (Susmitha & Mouneswari, 2017: 682).

Sermaye yeterliliği, literatürde sermaye oranları arasında en sık bahsedilen oranlardan biridir. Bunun en önemli nedeni ilgili oranın bankaların faaliyetleri kapsamında karşılaşılabilecekleri kredi riski, operasyonel risk ve piyasa riski olmak üzere en önemli üç risk unsurunu içermesidir. Basel Komitesi'nin bankalar için %8 olarak belirlediği asgari evrensel standart oran, sermaye yeterliliği oranının yorumlanmasında kolaylık sağlamaktadır.

Sermaye yeterliliği standart oranı (SYR), özkaynak toplamının kredi riskine esas tutar, operasyonel riske esas tutar ve piyasa riskine esas tutardan oluşan toplam riske maruz tutara (TRET) bölünmesiyle bulunan yüzde değeri ifade etmekte olup aşağıda yer alan Formül 18'deki denklem kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\frac{\text{Özkaynaklar}}{[KRET + ORET + PRET]} = \frac{\text{Özkaynaklar}}{TRET}$$

KRET: Kredi Riskine İlişkin Tutar

ORET: Operasyonel Riske İlişkin Tutar

PRET: Piyasa Riskine İlişkin Tutar

TRET: Toplam Riske İlişkin Tutar

Formül 18: Sermaye Yeterlilik Oranı

3.1.3.7. Likit Varlıkların Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklara Oranı

Şirketlerin referans tarihi itibarıyla bir yıl içinde ödemek zorunda oldukları toplam yükümlülükler, kısa vadeli yabancı kaynaklar olarak ifade edilmektedir (Akgüç , 2013: 190). Bankalar için vadesi bir aya kadar olan vadesiz mevduat ile yükümlülüklerin toplamına kısa vadeli yükümlülükler adı verilmektedir.

Bir işletmeye kredi veya borç verecek, mal ya da hizmet satışı yapacak taraflar işletmenin kısa vadede söz konusu borçlarını ödeyememe riskini taşımak istemezler. Bu nedenle taraflar, şirketlerin dönen varlıklarıyla kısa vadeli yabancı kaynakları arasında bulunan

ilişkileri ortaya çıkararak vadesi geldiğinde tahsilatın yapılıp yapılamayacağını araştırmaktadırlar (Akdoğan & Tenker , 2007: 644).

Bir işletmenin dönen varlıklarının kısa vadeli yabancı kaynaklarına oranı, işletmenin varlıklarının ne kadar kaliteli olduğunu göstermekte olup olağan faaliyetleri çerçevesinde nakde çevrilebilmesine göre taraflara ne derece güven verdiğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Akgüç, 2013: 540-541).

Likit varlıkların kısa vadeli yükümlülüklerle oranı bankaların olası bir kriz senaryosuna karşı sağlamlığını göstermektedir. Söz konusu oran aşağıda yer alan Formül 19'daki denklem yardımıyla hesaplanmaktadır. Bankaların likidite oranları, nakit ve nakde çevrilebilir varlıklarının (dönen varlıklar) kısa vadeli borçları karşılama kapasitesini göstermektedir.

$$\frac{\text{Likit Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yükümlülükler}}$$

Formül 19: Likidite Oranı

3.1.3.8. Ortalama Aktif Kârlılığı

Yöneticilerin işletme ve yatırım faaliyetleri konusunda karar almalarında katkı sağlayan oranlardan biri olan aktif karlılık oranı, işletmenin net kârının toplam varlıklarına bölünmesiyle bulunmaktadır (Ercan & Ban, 2005: 46). Dönen ve duran varlıklara yapılan yatırımların sonucunda elde edilen kârı ifade eden aktif karlılık oranının yüksek olması beklenmektedir (Bülbül, 2011: 116).

Diğer işletmelere benzer şekilde, bankalar da faaliyetleri sonucunda kâr elde etmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bu kar, hissedarların memnun edilmesi, banka sermayesinin artırılması veya asgari düzeyde korunması veya bankaların faaliyetlerini sürdürebilmeleri için oldukça önemlidir (Masood, Ghauri, & Aktan, 2019: 40).

$$\frac{\text{Vergi Sonrası Net Kâr}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 20: Aktif Karlılığı

3.1.3.9. Ortalama Öz Sermaye Karlılığı

Mali rantabilite (ROE) olarak da adlandırılan ve net karın özkaynaklara oranlanmasıyla bulunan bu oran, işletmenin ortakları tarafından işletmeye sağlanmış değerlerin ne kadar etkin ve verimli değerlendirildiğini belirlemek için kullanılmaktadır (Bilici, 2019: 185).

- İşletme sahibi veya ortakları tarafından sağlanan kaynağın bir birimine denk gelen kar payını ifade etmektedir.
- Yüksek ROE işletme yönetiminin faaliyetlerinde başarılı olduğunu, düşük ROE ise işletmenin ve dolayısıyla yönetimin başarısız olduğu anlamına gelmektedir.
- Net kâr rakamı olarak vergi sonrası kâr baz alınmaktadır.

ROE'nin yüksek olması istenmektedir. Ancak bu oranın şirketin gereğinden az sermaye kullanması sonucu yüksek çıkması, işletmenin cari borçlarını ödemek konusunda güçlük yaşaması ihtimalini ortaya çıkarabilmektedir (Bakır, 1985: 24).

Bankaların performans değerlendirmesinde ortalama özsermaye karlılığı, analistler, düzenleyici ve denetleyici kurumlar, banka yöneticileri ve yatırımcılar tarafından yaygın olarak kullanılan bir diğer önemli orandır. Aşağıda yer alan Formül 21'deki denklem kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\frac{\text{Net Kâr}}{\text{Özkaynaklar}}$$

Formül 21: Öz Sermaye Karlılığı

3.1.3.10. Sürdürülen Faaliyetler Net Karının Toplam Varlıklara Oranı

Bankanın sürdürülen faaliyetleri sonucu elde ettiği net kârının bankanın aktifindeki toplam varlıklara oranlanması ile elde edilmektedir. Bankanın toplam varlıklarını ne kadar etkili kullanmakta olduğunu ortaya koymaktadır.

$$\frac{\text{Sürdürülen Faaliyetler Dönem Net Kârı}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 22: Faaliyet Karının Toplam Varlıklara Oranı

3.1.3.11. Diğer Faaliyet Giderlerinin Toplam Varlıklara Oranı

Bankanın asıl faaliyetleri dışında kalan faaliyetleri için yapmış olduğu giderlerin toplam varlıklara bölünmesiyle elde edilmektedir. Bankaların faaliyet dışı yapmış oldukları giderlerin oranını göstermek amacıyla kullanılmaktadır.

$$\frac{\text{Diğer Faaliyet Giderleri}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 23: Diğer Faaliyet Giderlerinin Toplam Varlıklara Oranı

3.1.3.12. Karşılık Sonrası Net Faiz Gelirinin Varlıkların Toplamına Oranı

Karşılıklar ayrıldıktan sonra elde edilen net faiz gelirinin bankanın aktifindeki toplam varlıklara oranlanması ile elde edilmektedir. Söz konusu oran, bankaların asli görevi sonucu elde etmiş olduğu faiz geliri oranının bulunması amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, bankanın asli faaliyetleri için varlıklarını ne kadar etkili kullanmış olduğunu ortaya koymaktadır.

$$\frac{\text{Karşılık Sonrası Net Faiz Geliri}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 24: Faiz Gelirinin Toplam Varlıklara Oranı

3.1.3.13. Faiz Giderlerinin Toplam Varlıklara Oranı

Bankalar tarafından yapılan faiz giderlerinin ne oranda gerçekleştiğini göstermek amacıyla aşağıda yer alan Formül 25'deki denklem kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\frac{\text{Faiz Giderleri}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 25: Faiz Giderlerinin Toplam Varlıklara Oranı

3.1.3.14. Faiz Dışı Gelirlerin Toplam Varlıklara Oranı

Bankalar tarafından yapılan faiz dışı gelirlerin ne oranda gerçekleştiğini göstermek amacıyla aşağıda yer alan Formül 26'daki denklem kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\frac{\text{Faiz Dışı Gelirler}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Formül 26: Faiz Dışı Gelirlerin Toplam Varlıklara Oranı

3.2. TOPSİS

İdeal çözüme benzerliğe dayalı sıralama tercihi yöntemi olan TOPSİS yöntemine göre öncelikle karar matrisindeki tüm değerler alınmaktadır. Karar matrisi, incelenen farklı alternatiflerin ana kriterlerini içermektedir. Bu çalışmada Türk bankalarının finansal performanslarının karşılaştırılması için TOPSİS yöntemi kullanılmış olup bu yöntemde kullanılan kriterler 3.2.3. bölümde yer alan Tablo 3'de verilmektedir. Söz konusu yöntemde uygulanan adımlar aşağıda sırasıyla verilmektedir.

3.2.1. Karar Matrisinin Hazırlanması

TOPSİS yönteminde öncelikle karar matrisi hazırlanmaktadır. Bu karar matrisinin satırlarında finansal performansları kıyaslanacak olan bankalar, sütunlarında ise analizde kullanılan kriterler olarak finansal oranlar bulunmaktadır.

İlk adımda TOPSİS yöntemi için bankaların beş yıllık finansal oranlarının yer aldığı 75X11 boyutunda karar matrisi oluşturulmuştur. Söz konusu karar matrisi Ek1’de verilmektedir. Bu karar matrisine göre bankaların beş yıl içerisinde performans sıralamaları ve değişimleri hesaplanacaktır. Örnek olarak, karar matrisinin ilk satırında yer alan Akbank A.Ş.’nin 2018 yılı performans oranları aşağıda yer almaktadır.

Tablo 9: 2018 Yılı Akbank T.A.Ş. Karar Matrisi

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank A.Ş.	18,16	57,50	56,50	14,85	29,69	13,37	1,65	13,39	48,92	20,59	176,57

3.2.2. Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hazırlanması

Bu aşamada, öncelikle başlangıç karar matrisindeki her oranın karesi hesaplanmış ve her kriterin altında bulunan kare değerleri toplanmıştır. Bu değerın karekökü alındıktan sonra başlangıç karar matrisinde bulunan her bir veri, hesaplanan bu karekök sonucuna bölünmüştür. Bu şekilde normalize edilmiş karar matrisi aşağıda yer alan Formül 27’deki denklem yardımıyla oluşturulmuştur.

$$r_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^J w_{ij}^2}}, \quad (j=1, \dots, J; i=1, \dots, n)$$

Formül 27: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Bankaların 2018-2022 yıllarına ait normalize edilmiş karar matrisi Ek2’de yer almaktadır. Örnek olarak Akbank A.Ş.’nin 2018 yılı finansal oranlarının yer aldığı normalize edilmiş karar matrisinin ilk satırı aşağıda verilmektedir.

Tablo 10: 2018 Yılı Akbank T.A.Ş. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank A.Ş.	0,11	0,10	0,11	0,08	0,10	0,16	0,09	0,07	0,11	0,07	0,12

Söz konusu tabloda Akbank T.A.Ş.’nin K1 kriteri için normalize edilmiş değeri karar matrisinde aynı hücreye denk gelen değerin bu hücrenin yer aldığı kolondaki tüm değerleri

karelerinin toplamının karekök değerine bölünmesi ile elde edilmekte olup işlem detayları aşağıda verilmektedir.

$$\text{Akbank 2018 K1 Değeri} = 18,16/162,51 = 0,11$$

3.2.3. Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hazırlanması

Bu aşamada, kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve her bir bankaya ait kriter oranının bu ağırlıklarla çarpılması sonucu ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi elde edilmektedir. Bu aşamada önemli olan husus ağırlıkların belirlenmesidir. Literatürde ağırlıkların belirlenmesi ile ilgili öznel ve nesnel birçok farklı yöntem bulunmaktadır. TOPSİS yönteminde kullanılacak ağırlıklar, nesnel ağırlık belirleme yöntemlerinden biri olan entropi yöntemi ile elde edilmiştir.

3.2.3.1. Entropi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Entropi yöntemiyle kriter ağırlıklarının belirlenmesi için başlangıç matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Kriterlere ilişkin başka bir değerlendirme yapılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Entropi yöntemi ile bankaların finansal oranlarının ağırlıklarının bulunması aşağıdaki adımlar takip edilerek hesaplanmaktadır.

- **Karar matrisinin oluşturulması**

Bu aşamada her bir alternatifin her bir kriter için oluşturduğu değer yer aldığı matris oluşturulmaktadır. Söz konusu matris önceki bölümlerde TOPSİS için EK1’de verilen başlangıç matrisi ile aynıdır.

Tablo 11: Entropi Yöntemi Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı Karar Matrisi

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank A.Ş.	18,16	57,50	56,50	14,85	29,69	13,37	1,65	13,39	48,92	20,59	176,57

- **Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hazırlanması**

Bu aşamada, tüm kriterlerin her bir alternatif için değerinin, o kritere ait kolondaki tüm değerlerin toplamına bölünmesiyle alternatifin söz konusu kriter için normalize değeri hesaplanmaktadır. Bu hesaplama tüm matris için yapıldığında entropi yöntemi için normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmaktadır. 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların Entropi yöntemi ile normalize edilmiş karar matrisi Ek7’de verilmektedir. Aşağıda normalize edilmiş karar matrisinin ilk satırında Akbank T.A.Ş.’nin 2018 yılına ait finansal oranları yer almaktadır.

Tablo 12: Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı Entropi Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank A.Ş.	0,0131	0,0117	0,0126	0,0106	0,0127	0,0187	0,0139	0,0108	0,0143	0,0093	0,0154

- **Entropi Değerlerinin Hesaplanması**

Entropi yöntemi için normalize edilmiş matriste yer alan değerlerinin aşağıda yer alan Formül 28’deki denklemler uygulanarak hesaplanması sonucu her bir kriter için entropi değerlerine ulaşılmaktadır.

$$E_{ij} = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}]; \forall \quad k = \frac{1}{\ln(m)} \quad (i=1, \dots m; j=1, \dots n)$$

Formül 28: Entropi Değeri

2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların finansal oranları kullanılarak elde edilen farklılaşma derecesi matrisi Ek8’de verilmiş olup bu matris kullanılarak hesaplanan entropi değerleri aşağıdaki verilmektedir.

Tablo 13: 2018 Yılı Entropi Değerleri

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
E(j)	0,997	0,999	0,999	0,981	0,985	0,991	0,949	0,959	0,976	0,975	0,976

- **Farklılaşma Derecesinin Hesaplanması**

Farklılaşma derecesi her kriter için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Farklılaşma derecesi yüksek olan kriterin öneminin daha fazla olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 14: 2018 Yılı Entropi Farklılaşma Derecesi

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
1-E(j)	0,003	0,001	0,001	0,019	0,015	0,009	0,051	0,041	0,024	0,025	0,024

- **Entropi Ağırlığının Hesaplanması**

Entropi yöntemi kullanıldığında kriter ağırlıkları hesaplanmaktadır. Tüm kriterler için hesaplanan Entropi ağırlıklarından daha yüksek değere sahip olan kriter, değerlendirme safhasında daha büyük öneme sahiptir. Hesaplanan Entropi ağırlıkları toplamı daima 1'e eşit olmaktadır. 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların bilanço ve gelir tablosu oranları kullanılarak elde edilen entropi ağırlıkları aşağıda yer almaktadır.

Tablo 15: Entropi Ağırlıkları

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
W(j)	0,013	0,005	0,006	0,087	0,072	0,042	0,239	0,195	0,113	0,116	0,112

3.2.3.2. Entropi Ağırlıkları ile Ağırlıklı Karar Matrislerinin Oluşturulması

Entropi ağırlık değeri, TOPSİS yöntemindeki ağırlıklı karar matrisinin hesaplanmasında kriterlerin ağırlıkları olarak baz alınmaktadır. Önceki bölümde her kriter için 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların finansal oranları kullanılarak entropi ağırlıkları hesaplanmış olup TOPSİS yönteminde söz konusu entropi ağırlık değerleri kriter ağırlıkları olarak kullanılmıştır.

Entropi ağırlık değerleri kullanılarak aşağıdaki Formül 29 yardımıyla hesaplanan ağırlıklı karar matrisi Ek3'de yer almaktadır.

$$v_{ij} = w_i * r_{ij}, \quad (j=1, \dots, J); i=1, \dots, n)$$

Formül 29: Ağırlıklı Karar Matrisi

Örnek olarak, ağırlıklı karar matrisinin ilk satırında yer alan Akbank T.A.Ş.'ye ait 2018 yılı finansal oranları kullanılarak oluşturulmuş tablosu aşağıda verilmektedir.

Tablo 16: Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı TOPSİS Ağırlıklı Karar Matrisi

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
	0,013	0,005	0,006	0,087	0,072	0,042	0,239	0,195	0,113	0,116	0,112
Akbank A.Ş.	0,0015	0,0005	0,0006	0,0073	0,0074	0,0066	0,0218	0,0138	0,0125	0,0083	0,0138

Örnek olarak, Akbank T.A.Ş.'nin K1 kriterinin değeri aşağıdaki hesaplamalar yoluyla bulunmuştur.

$$\text{Akbank T.A.Ş. K1 Değeri} = 0,013 * 0,11175 = 0,00145275$$

3.2.4. Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Hazırlanması

Bu aşamada, pozitif ve negatif çözüm kümeleri hazırlanmaktadır. Ağırlıklı karar matrisinde etki yönü pozitif olan her kriter için sütunda yer alan değerlerden, pozitif değerlerin hesaplanabilmesi için en büyüğü, negatif değerlerin hesaplanabilmesi için ise en küçüğü belirlenmiştir. Diğer taraftan, ağırlıklı karar matrisinde etki yönü negatif olan her kriter için sütunda yer alan değerlerden, pozitif değerlerin hesaplanabilmesi için en küçüğü, negatif değerlerin hesaplanabilmesi için ise en büyüğü belirlenmiştir.

$$\begin{aligned} (\text{PIS}) &= A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\} \\ (\text{NIS}) &= A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} \end{aligned}$$

Tablo 17: TOPSİS Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
A(+)	0,0021	0,0007	0,0008	0,0249	0,0171	0,0074	0,0837	0,0559	0,0272	0,0009	0,0217
A(-)	0,0011	0,0005	0,0005	0,0041	0,0034	0,0024	-0,0293	-0,0330	-0,0058	0,0431	0,0014

Pozitif ideal ayırım ölçülerinin hesaplanması için ağırlıklı karar matrisinde yer alan kriterlere ait her bir değerin pozitif ideal çözüm değeri çıkarılmış ve karesi alınmıştır. 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların TOPSİS pozitif ideal ayırım ölçüleri Ek4 ve Ek5’de yer alan tablolarda gösterilmektedir. Örnek olarak, söz konusu tablonun ilk satırında yer alan Akbank T.A.Ş.’nin pozitif ve negatif ideal ayırım ölçüleri aşağıda yer almaktadır.

Tablo 18: Akbank T.A.Ş. 2018 Yılı TOPSİS Pozitif İdeal Ayırım Ölçüleri

	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
2018 (+)	0,000048	0,0000046	0,000003	0,0310	0,0094	0,0001	0,3838	0,1775	0,0216	0,1207	0,0061
2018 (-)	0,000014	0,0000001	0,000004	0,0010	0,0016	0,0018	0,2613	0,2191	0,0335	0,0055	0,0154

3.2.5. Pozitif (S+) ve Negatif İdeal Uzaklıkların Hesaplanması

2018-2022 yıllarına ilişkin oluşturulan pozitif ve negatif ideal ayırım kümelerinde bulunan alternatiflerin satırlarında bulunan kriter değerlerinin aşağıda verilen Formül 30’daki denklemler yardımıyla toplanması ve karekökünün alınmasıyla pozitif ve negatif ideal uzaklıklar hesaplanmaktadır.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{v_{ij} - v_j^+\}^2}, \quad j=1,2,\dots,J$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{v_{ij} - v_j^-\}^2} \quad j=1,2,\dots,J$$

Formül 30: Pozitif ve Negatif Uzaklık Değerleri

2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların Pozitif ve Negatif İdeal Uzaklıklar Tablosu Ek6’da gösterilmektedir. Örnek olarak, Akbank T.A.Ş.’nin 2018 yılı pozitif ve negatif ideal uzaklıklarını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 19: 2018 Yılı Pozitif ve Negatif İdeal Uzaklıklar

Banka	Yıl	S(+)	S(-)
Akbank T.A.Ş.	2018	0,8662	0,7343

3.2.6. Hesaplanan C+ Değerleri ve Şirket Sıralamaları

Bankalar için ayrı ayrı ideal çözüme göreli mesafeleri, pozitif ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Söz konusu değer, toplam ayırım içindeki negatif idealin oranı olup aşağıda verilen Formül 31 yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$C_i^- = \frac{s_i^-}{\{s_i^- + s_i^+\}} \quad \{i=1, \dots, m\}$$

Formül 31: TOPSİS Performans Değeri

2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların TOPSİS C+ değerlerini gösteren tablo Tablo 22’de gösterilmektedir. Örnek olarak, Akbank T.A.Ş.’nin 2018 yılına ilişkin C+ değeri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

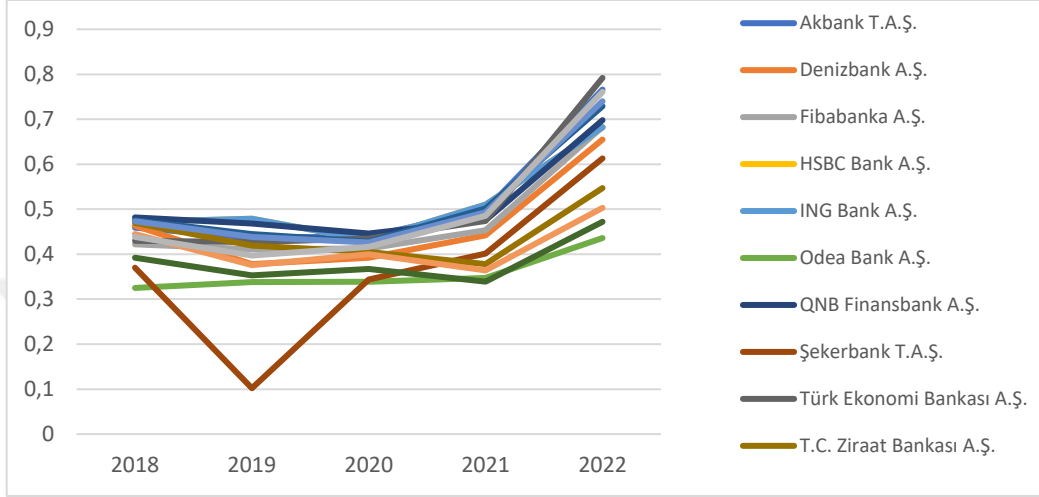
$$C_i^+ = \frac{0,7343}{0,7343 + 0,8662} = 0,4579$$

Tablo 20: 2018-2022 TOPSİS Performans Puanları ve Sıralama

	2018		2019		2020		2021		2022	
	Sıra	C _i ⁺	Sıra	C _i ⁺	Sıra	C _i ⁺	Sıra	C _i ⁺	Sıra	C _i ⁺
Akbank T.A.Ş.	33	0,46	42	0,44	39	0,44	17	0,50	2	0,77
Denizbank A. Ş.	32	0,46	62	0,38	60	0,39	38	0,44	9	0,66
Fibabanka A. Ş.	50	0,42	55	0,41	54	0,41	34	0,45	7	0,68
HSBC Bank A. Ş.	27	0,47	22	0,48	45	0,43	14	0,51	8	0,68
İNG Bank A. Ş.	20	0,48	13	0,54	53	0,41	29	0,47	11	0,56
Odea Bank A. Ş.	74	0,33	73	0,34	72	0,34	69	0,35	43	0,44
QNB Finansbank A. Ş.	21	0,48	31	0,47	35	0,45	24	0,47	6	0,70
Şekerbank T.A.Ş.	65	0,37	75	0,10	70	0,34	57	0,40	10	0,61
Türk Ekonomi Bankası A. Ş.	46	0,43	48	0,43	44	0,44	25	0,47	1	0,79
T.C.Ziraat Bankası A. Ş.	30	0,47	51	0,42	56	0,40	63	0,38	12	0,55
T.Garanti Bankası A. Ş.	23	0,48	36	0,45	47	0,43	16	0,50	5	0,73
T.Halk Bankası A. Ş.	61	0,39	68	0,35	66	0,37	71	0,34	28	0,47
T.İş Bankası A. Ş.	26	0,47	40	0,44	49	0,43	18	0,49	4	0,74
T.Vakıflar Bankası T.A.O.	37	0,44	64	0,38	58	0,40	67	0,36	15	0,50
Yapı ve Kredi Bankası A. Ş.	41	0,44	59	0,40	52	0,42	19	0,49	3	0,76
TOPLAM		6,60		6,00		6,10		6,63		9,64

Tabloda yer alan değerler bankaların TOPSİS yöntemine göre performans değerleri olup, bankalar bu değerlere göre performansları açısından sıralanabilmektedir. Ayrıca, bankaların

TOPSİS yöntemi sonucunda elde ettiği performans değerlerinin yıllar itibarıyla gösterildiği Şekil 7 aşağıda yer almaktadır. Söz konusu şekle göre, tüm bankaların 2021 ve 2022 yıllarında performanslarını önemli derecede artırdıkları görülmektedir.



Şekil 5: Yıllar İtibarıyla Bankaların TOPSİS Performans Değerleri

3.2.7. Eşit Ağırlıklı Kriterlere Göre Hesaplanan Performans Sıralaması

Önceki bölümlerde entropi yöntemi ile ağırlıkları hesaplanan kriter değerlerine göre yapılan bankaların performans sıralamasının yanında söz konusu kriterlere eşit ağırlık verilerek bankaların performansları ayrıca sıralanmaktadır. Böylece, entropi yönteminde ağırlıkların hesaplanması ile eşit ağırlıklandırılarak hesaplanmasının bankaların performanslarını ne düzeyde değiştirdiği gözlenebilmekte ve entropi yönteminin uygulanabilirliği test edilebilmektedir. TOPSİS yönteminin ağırlıklı normalize edilmiş tablosu eşit ağırlık verilerek tekrar oluşturulmuş ve sonrasındaki tüm aşamalar benzer şekilde uygulanmıştır. Tüm hesaplamalar yapıldıktan sonra eşit ağırlık verilerek oluşturulan TOPSİS banka performans sıralaması aşağıda yer alan Tablo 21’de verilmektedir.

Tablo 21: Eşit Ağırlıklı TOPSİS Banka Performans Sıralaması

Banka	2018		2019		2020		2021		2022	
HSBC Bank AŞ	1	0,549	2	0,505	4	0,430	1	0,520	5	0,613
İNG Bank AŞ	2	0,475	1	0,506	2	0,441	3	0,467	11	0,512
QNB Finansbank AŞ	3	0,457	3	0,434	3	0,436	4	0,462	2	0,628
Türk Ekonomi Bankası AŞ	4	0,445	4	0,427	1	0,460	2	0,491	1	0,718
T.İş Bankası AŞ	5	0,445	5	0,418	6	0,408	5	0,461	6	0,611
T.C.Ziraat Bankası AŞ	6	0,443	6	0,412	9	0,389	12	0,379	12	0,507
Türkiye Garanti Bankası AŞ	7	0,441	7	0,411	7	0,404	6	0,453	7	0,585
Denizbank AŞ	8	0,428	12	0,347	11	0,374	11	0,409	10	0,544
Akbank TAŞ	9	0,428	8	0,408	5	0,417	7	0,445	3	0,623
Yapı ve Kredi Bankası AŞ	10	0,412	9	0,383	10	0,388	9	0,438	4	0,621
T.Vakıflar Bankası TAO	11	0,406	13	0,343	13	0,367	15	0,339	14	0,437
Şekerbank TAŞ	12	0,403	15	0,172	12	0,368	10	0,423	8	0,568
Fibabanka AŞ	13	0,400	10	0,376	8	0,395	8	0,438	9	0,562
T.Halk Bankası AŞ	14	0,380	14	0,338	14	0,363	14	0,340	13	0,443
Odeabank AŞ	15	0,364	11	0,372	15	0,329	13	0,341	15	0,392
Toplam		6,477		5,850		5,967		6,408		8,362

Tabloya göre, bankaların sıralamalarında küçük değişiklikler olmakla birlikte genel olarak sonuçlar entropi yöntemi ile ağırlıklandırılan TOPSİS yöntemi sonuçları ile benzemektedir. Diğer taraftan, Türk Ekonomi Bankası, T.Garanti Bankası ile HSBC Bank eşit ağırlık verilen TOPSİS yöntemi ile yapılan banka performans sıralamasında daha iyi sonuçlar almaktadır.

3.3. VZA Yöntemi

Verimlilik, girdilerin varlığı ve optimal kalitesi ile ulaşılabilir çıktılar arasındaki mesafe olarak da tanımlanabilmektedir. VZA, üretim fonksiyonunun işlevsel biçimine ilişkin herhangi bir hipotez empoze etmeye gerek kalmadan, üretim sınırlarını tahmin etmeye yönelik parametrik olmayan bir yaklaşımdır. Veri zarflama analizinde karar verme birimleri oluşturulurken aynı sektörde faaliyet gösteren ve benzer girdileri kullanarak benzer çıktılar üreten birimlerin seçilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada verileri kullanılan 15 banka bu kapsamda değerlendirildiğinde homojen olarak sınıflandırılabilir.

Karar verme birimlerinin verimliliği, birimlerin tümünün sınır çizgisinin altında ya da üstünde yer aldığı varsayımıyla bulunmaktadır. Etkin sınır çizgisindeki tüm karar verme

birimleri etkin birimler olarak kabul edilmekte ve çizgiden herhangi bir sapma onların verimsizliğini göstermektedir.

Veri Zarflama Analizi, diğer benzer karar verme birimlerine göre bir karar verme biriminin verimliliğini, tüm karar verme birimlerinin verimlilik sınırının üzerinde veya altında yer alması şeklindeki basit kısıtlamayla ölçen bir matematiksel programlama tekniğidir (Seiford & Thrall, 1990).

Çalışmada, Türkiye’de faaliyetlerini yürüten 2022 yılı sonunda aktif büyüklüğüne göre en büyük 15 bankanın 2018-2022 yılları arasındaki etkinlik analizi incelenmiştir. Etkinlik analizinde girdi ve çıktı olarak 3.2.3. bölümündeki Tablo 5’de yer alan değişkenler kullanılmıştır. Bankalar VZA yöntemi için karar verme birimini ifade etmekte olup bu birimler arasında yapılan kıyaslamalar birbirlerine göre etkinlik düzeyini ifade etmektedir. VZA ile bankaların etkinlik seviyelerinin hesaplanması ve sıralanması için Excel ve EMS istatistik programı kullanılmıştır. VZA’da kullanılan kriterler, karar verme birimleri ve bunlara ilişkin değerlerin yer aldığı matris aşağıda EK9’da verilmektedir.

Veri zarflama analizi sonucunda 1 veya 1’den daha düşük değerler elde edilmektedir. Analiz sonucunda çıkan 1 değeri karar verme birimlerinin o dönemde etkin olduğunu göstermektedir. 1’den daha düşük değerler ise o karar verme biriminin etkin olmadığını ortaya koymaktadır. Aşağıda yer alan Formül 32 ve Formül 33 kullanılarak hesaplanan Tablo 25’de 2018-2022 yıllarına ilişkin banka verileri kullanılarak elde edilen VZA sonuçları yer almaktadır.

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } \max \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} * Y_{rk}}{\sum_{l=1}^m v_{lk} * X_{lk}}$$

Formül 32: VZA Amaç Fonksiyonu

$$\text{Kısıtlar:} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} * Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} * X_{ij}} \leq 1 \quad u_{rk} \geq 0 \quad v_{ik} \geq 0$$

j=1,...,n
r=1,...,s
i=1,...,m

Formül 33: VZA Kısıt Formülü

Tablo 22: 2018-2022 Yılları VZA Etkinlik Sonuçları

	2018	2019	2020	2021	2022
Denizbank AŞ	0,87	0,92	1,00	0,97	0,96
Fibabanka AŞ	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00
Akbank TAŞ	0,89	0,83	0,90	0,94	1,00
HSBC Bank AŞ	0,73	0,76	1,00	0,97	1,00
ING Bank AŞ	1,00	0,87	0,96	0,83	0,96
OdeaBank AŞ	0,72	0,75	0,82	0,88	0,77
QNB Finansbank AŞ	0,99	0,98	1,00	1,00	1,00
Şekerbank TAŞ	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00
Türk Ekonomi Bankası AŞ	0,86	0,91	0,99	0,91	1,00
T.C.Ziraat Bankası AŞ	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00
T.Garanti Bankası AŞ	0,91	0,90	1,00	1,00	1,00
T.Halk Bankası AŞ	0,93	0,98	1,00	1,00	1,00
T.İş Bankası AŞ	0,94	0,85	0,96	0,88	0,99
T.Vakıflar Bankası TAO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Yapı ve Kredi Bankası AŞ	0,93	0,92	1,00	0,99	1,00

Tabloda, 2018 ve 2019 yıllarında genel olarak bankaların verimliliğinin daha düşük olduğu görülmektedir. 2018 yılında Fibabanka, ING Bank, T.C.Ziraat Bankası ve T.Vakıflar Bankası etkin olarak görünmektedir. 2019 yılında ise sadece Şekerbank ve T.Vakıflar Bankası etkin bulunmaktadır. 2020 yılında bankaların etkinlik skorların oldukça yüksek olduğu görülmekte olup sadece 6 banka etkin sınır dışına çıkmıştır. 2021 yılında 6 banka etkin olarak görünmekte iken 2022 yılı 11 etkin banka ile en başarılı yıl olarak göze çarpmaktadır.

3.4. Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi, elde edilen çok sayıda gruplanmamış gözlemde oluşan veriyi birimlerin benzer özelliklerine göre anlamlı olacak şekilde alt kümelerle bölmek ve veriyi indirgemek için kullanılmaktadır. Böylece, kümelerde yer alan birimler kümenin diğer birimleri ile

homojen ve diğer kümelerde yer alan birimlerle heterojen olacak şekilde ayrılmaktadır. Kümeleme analizi tekniği, araştırmacının gözlemleri küme varyansı arasındaki maksimum ve küme varyansı içindeki minimum ile birleştirerek farklı gruplara ayırmasını sağlamaktadır. Kümeleme analizi 3.2.3. bölümündeki Tablo 7’de yer alan 3 finansal yapı göstergesine dayanmaktadır.

Çalışmada, veri setlerinin homojenliğini ve heterojenliğini belirlemek için iyi bilinen kümeleme analizi tekniklerinden biri olan Ward bağlantı kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile birbirinden farklı ama aynı zamanda her birinin içinde benzer üyeler bulunan banka grupları ortaya çıkarılmaktadır. Bu teknik, Türk bankacılık sektörünün yapısına ilişkin bir açıklama sağlayacak grupları ortaya çıkarmak için uygun bulunmaktadır.

Bağlantı yöntemi için Ward yönteminin seçilmesinin nedeni, bu yöntemin, araştırmacının grup içi varyasyonu en aza indirerek kabaca eşit büyüklükte kümeler elde etmesini sağlamasıdır. Ward'ın yönteminde, iki küme arasındaki benzerlik, tüm değişkenlerdeki kümelerin içindeki karelerin toplamıdır. İki küme birleştirilecekse küme uzaklıklarının kareler toplamında en küçük artışa neden olan kümeler birleştirilecektir. Bu amaçla analiz sırasında kareler toplamı hatasına (W_{SSE}) ilişkin aşağıda verilen Formül 34’deki denklemler kullanılmaktadır.

$$W_{SSE} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2, \quad \bar{x}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$$

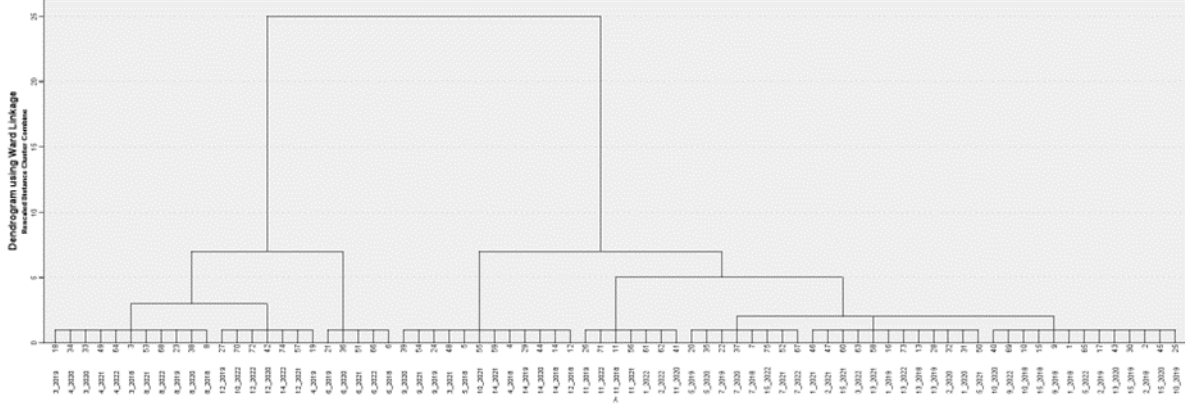
k:küme sayısı

x_{ij} :i. kümede yer alan j. nesne

n_i :i. kümede yer alan nesne sayısı

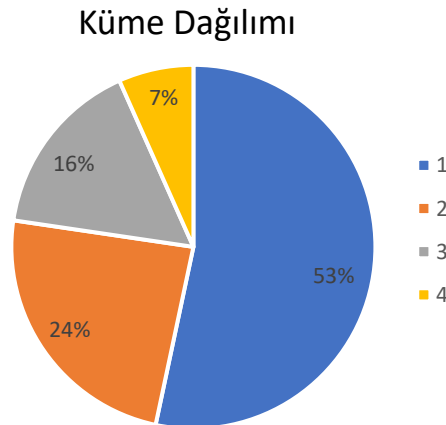
Formül 34: Ward Bağlantı Kümeleme Analizi

İstatistik paketi olarak SPSS kullanılmaktadır. Yukarıda belirtilen değişkenlerin 15 bankanın beş yıllık değerlerine uygulanması sonucunda elde edilen ağaç diyagramı Şekil 6'da sunulmaktadır.



Şekil 6: Ward Bağlantı Ağaç Diyagramı

Ward yönteminden elde edilen bulgular göz önüne alındığında küme sayısının dört olması gerektiğine karar verilmiştir. Şekil 6'da yer alan Ward yöntemine ilişkin ağaç diyagramı incelendiğinde gözlemlerin genel olarak 4 kümeye ayrıldığı ve bu kümelerde sırasıyla 18, 5, 12 ve 40 dönem verisi bulunduğu görülmektedir. Bu kümelerde yer alan banka ve dönem bilgisine ilişkin tablo Ek11'de yer almakta olup kümelerin dağılımına ilişkin grafik aşağıda yer alan Şekil 7'de yer almaktadır.



Şekil 7: Küme Dağılımı

Aşağıda yer alan tabloda kümeleme analizine dahil edilen bankaların beş yıllık periyotta hangi kümelerde bulunduğu görülmektedir.

Tablo 23: Yıllara Göre Bankaların Küme Numaraları

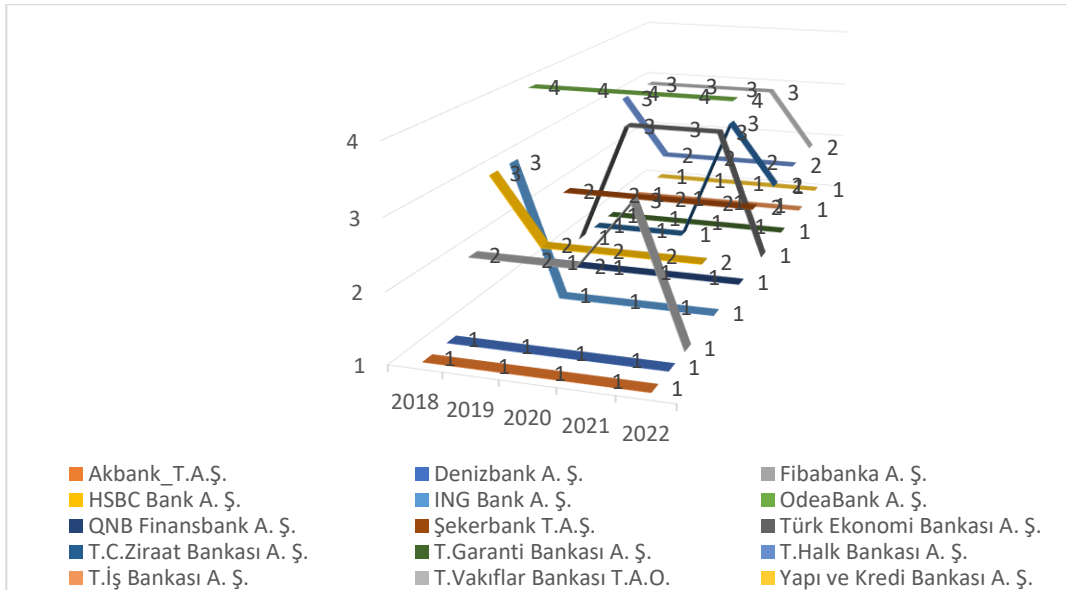
Banka Adı	2018	2019	2020	2021	2022
Akbank_TAŞ	1	1	1	1	1
Denizbank AŞ	1	1	1	1	1
Fibabanka AŞ	2	2	2	3	1
HSBC Bank AŞ	3	2	2	2	2
ING Bank AŞ	3	1	1	1	1
OdeaBank AŞ	4	4	4	4	4
QNB Finansbank AŞ	1	1	1	1	1
Şekerbank TAŞ	2	2	2	2	2
Türk Ekonomi Bankası AŞ	1	3	3	3	1
T.C.Ziraat Bankası AŞ	1	1	1	3	2
T.Garanti Bankası AŞ	1	1	1	1	1
T.Halk Bankası AŞ	3	2	2	2	2
T.İş Bankası AŞ	1	1	1	1	1
T.Vakıflar Bankası TAO	3	3	3	3	2
Yapı ve Kredi Bankası AŞ	1	1	1	1	1

Kümeleme analizi sonucunda oluşturulan dört küme içerisinde yer alan finansal yapı kriterlerinin ortalamalarını gösteren Tablo 23 aşağıda verilmektedir.

Tablo 24: Kümelerin Ortalama Kriter Değerleri

Küme	Topl.Mevduat / Topl.Varlıklar	ÖzSermaye / Topl.Varlıklar	Tüketici Kredileri / Topl.Krediler
1	67,74	11,27	26,40
2	62,84	7,00	11,47
3	57,17	7,84	24,65
4	77,14	8,54	3,11

Aşağıda verilen Şekil 6’da yıllar itibarıyla bankaların finansal yapılarına göre bulundukları kümeler gösterilmektedir. Söz konusu tablo bankaların finansal yapılarında izlenen patern hakkında bilgi sunmaktadır. Şekilde verilen bilgilere göre bankaların birçoğu 1. Kümeye ait finansal yapıyı yıllar itibarıyla istikrarlı olarak takip etmektedir. Diğer kümelerin finansal yapılarına uygun olarak hareket eden bazı bankaların ise 2022 yılına gelindiğinde 1 ve 2 numaralı kümelere benzer şekilde finansal yapılarını değiştirdikleri görülmektedir.



Şekil 8: Yıllar İtibarıyla Bankaların Küme Dağılımı

3.5. Bulgular

Uygulama kapsamında üç farklı model ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmektedir. İlk olarak 2018-2022 yıllarına ilişkin bankaların verileri alınmış olup, 2022 yılı sonu itibarıyla aktiflerine göre en büyük 20 banka seçilmiştir. Bu bankalar bankacılık sektörü toplam aktif büyüklüğünün %96,50'sini oluşturmaktadır. Ancak yapılan ilk kümeleme analizlerinde de görüldüğü üzere, İller Bankası, İstanbul Takas ve Saklama Bankası, Türk Eximbank, T.Kalkınma ve Yatırım Bankası ve Türkiye Sınai Kalkınma Bankası verileri diğer bankalardan önemli düzeyde ayrılmaktadır. Mevduat toplamayan bu kalkınma ve yatırım bankaları, verilerin güvenilirliğinin artırılması amacıyla veri setinden çıkarılmıştır. Geriye kalan 15 ticari banka ile analizler gerçekleştirilmiş olup bu bankaların aktif büyüklükleri ise bankacılık sektörü toplam aktifinin %90,93'ünü oluşturmaktadır.

İlk olarak bankaların beş yıllık bilanço ve gelir tablosu verilerinden hesaplanan finansal oranlar kullanılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Bu analizin yapılmasındaki amaç bankaların finansal yapılarının ayrıştırılmasıdır. Bu nedenle bankaların bilançolarında yer alan özkaynakların toplam varlıklara, mevduatın toplam varlıklara ve tüketici kredilerinin

toplam kredilere oranları gösterge olarak kullanılarak Wards yöntemi ile analiz gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda bankaların yıllık bilanço yapıları 4 farklı kümeye ayrılmıştır. Kümedeki bankaların finansal yapıları hakkında bilgi sunan ortalama kriter değerleri aşağıda Tablo 24’de yer almaktadır.

Tablo incelendiğinde, 1. Grupta özkaynakların toplam varlıklara oranı diğer gruplara göre oldukça yüksek görünmektedir. Yine bu gruptaki bankalar tarafından verilen kredilerin içinde tüketici kredilerinin oranı en yüksek ortalama sahiptir. Bu gruptaki bankaların ortalama düzeyde mevduata sahip olduğu görülmektedir.

2. grup incelendiğinde, en düşük özkaynak ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Tüketici kredilerinin toplam kredilere oranı %11,27 ve mevduatın toplam varlıklara oranı 62,84 ile orta düzeydedir.

3. grup, %57,17 ile en düşük mevduatın toplam varlıklara oranına sahiptir. Tüketici kredilerinin toplam kredilere oranı ise 24,65 ile oldukça yüksek görünmektedir. Bu gruptaki bankaların özkaynak ortalaması ise %7,84 olarak hesaplanmaktadır.

4. ve son grupta yer alan bankaların tüketici kredilerinin toplam kredilere oranının ortalaması %3,11 olarak yer almaktadır. Mevduatın toplam varlıklara oranı ise 77,14 ile en yüksek değeri almaktadır. Özkaynakların orta düzeyde değerler aldığı bu gruptaki bankalar, diğer gruptaki bankalardan önemli derecede ayrılmaktadır.

Kümeleme analizi sonucunda bankaların yıllar itibarıyla hangi gruplarda yer aldıkları Tablo 23’de gösterilmektedir. Söz konusu tabloya göre, tüm zaman dilimlerinde Odea Bank 4. kümede yer alırken Şekerbank ise 2. Grupta yer almaktadır. Tüketici kredilerinin toplam krediler içinde çok düşük paya sahip olduğu ve mevduat oranının da oldukça yüksek olduğu dördüncü grupta yer alan Odea Bank diğer bankalardan ayrılmaktadır. Bankaların çoğunluğu

1. Grupta yer almakta olup Akbank, Denizbank, QNB Finansbank, T.Garanti Bankası,

Türkiye İş Bankası ve Yapı ve Kredi Bankası tüm zaman dilimlerinde bu grupta yer almaktadır. Diğer bankaların finansal yapılarında ise zaman içerisinde değişimler olmuş ve bulundukları kümeler değişmiştir.

Zaman içerisinde bankaların gruplarında yaşanan değişimler incelendiğinde ise ilk yıllarda 3 numaralı grupta yer alan bankaların 2022 yılına gelindiğinde bu gruba ait finansal yapısını değiştirdiği, 1 ve 2 numaralı grupların finansal yapılarına kaydığı görülmektedir. Buradan hareketle, bankaların zaman içerisinde daha fazla mevduat tutma yoluna gittiği söylenebilmektedir.

Kümeleme analizinin ardından bankaların performanslarının kıyaslanabilmesi için ÇKKV yöntemlerinden TOPSİS yöntemi kullanılarak veri setinde bulunan bankaların beş yıllık bilanço ve gelir tablosu verileri ile oluşturulmuş kriterler yardımıyla analizler gerçekleştirilmiştir. 11 farklı performans kriteri entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmış olup yapılan analiz sonucunda bankaların her yıl için performans puanları ve sıralamaları belirlenmiştir. Söz konusu sıralama Tablo 25’de verilmektedir.

Tablo 25: TOPSİS Yöntemi ile Yıllara Göre Banka Performans Sıralaması

	2018		2019		2020		2021		2022	
ING Bank AŞ	1	0,482	1	0,536	8	0,414	8	0,472	11	0,564
QNB Finansbank AŞ	2	0,482	3	0,468	1	0,446	6	0,475	6	0,698
T.Garanti Bankası AŞ	3	0,475	4	0,445	5	0,428	2	0,502	5	0,729
T.İş Bankası AŞ	4	0,473	5	0,438	6	0,426	4	0,493	4	0,740
HSBC Bank AŞ	5	0,472	2	0,479	4	0,431	1	0,510	8	0,682
T.C.Ziraat Bankası AŞ	6	0,470	8	0,419	10	0,405	12	0,378	12	0,547
Denizbank AŞ	7	0,463	11	0,378	12	0,392	10	0,442	9	0,655
Akbank TAŞ	8	0,459	6	0,437	2	0,439	3	0,498	2	0,766
T.Vakıflar Bankası TAO	9	0,445	12	0,376	11	0,400	13	0,364	13	0,503
Yapı ve Kredi Bankası AŞ	10	0,438	10	0,397	7	0,416	5	0,485	3	0,761
Türk Ekonomi Bankası AŞ	11	0,430	7	0,427	3	0,435	7	0,474	1	0,792
Fibabanka AŞ	12	0,422	9	0,411	9	0,413	9	0,453	7	0,683
T.Halk Bankası AŞ	13	0,392	13	0,353	13	0,367	15	0,339	14	0,472
Şekerbank TAŞ	14	0,370	15	0,102	14	0,344	11	0,401	10	0,613
Odea Bank A. Ş.	15	0,325	14	0,338	15	0,339	14	0,347	15	0,436

Tabloya göre, ING Bank A.Ş. 2018-2019 yıllarında ilk sırada yer alırken sonraki yıllarda alt sıralara gerilemiştir. Benzer şekilde QNB Finansbank da 2018-2020 yıllarında ilk üç sırada yer alırken sonraki yıllarda 6. Sıraya gerilemiştir. Diğer taraftan, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Türk Ekonomi Bankası, Şekerbank ve Fibabanka ilk yıllarda düşük performans ile başlamalarına rağmen sonraki yıllarda daha iyi performans sergilemişlerdir. Odea Bank tüm dönemlerde son iki sırada yer almıştır.

Tabloda yer alan değerlerden yola çıkılarak 2019 ve 2020 yıllarının en kötü performansa sahip olduğu, 2022 yılında ise önemli derecede diğer yıllardan ayrılarak iyi performans sonuçlarının ortaya koyulduğu görülmektedir.

Son olarak, bankaların performans ölçümünün yanında etkinlik analizinin yapılmasının da süreç yönetimi açısından önemli olduğu düşüncesinden yola çıkılarak bankaların beş yıllık verileri eşit koşullarda değerlendirilmiş ve VZA yöntemi ile etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonuçları 3.6. bölümde yer alan Tablo 22’de gösterilmektedir. Tabloya göre, 2018 ve 2019 yıllarında genel olarak bankaların etkinlikleri oldukça düşük iken, 2020 yılında etkinlikleri ciddi oranda artmıştır. 2021 yılında bankaların etkinliklerinde düşüş görülmesine rağmen 2022 yılının etkinlik açısından en iyi dönem olduğu gözlenmektedir.

Yukarıda verilen üç ayrı modele ilişkin sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, performans sıralaması açısından 2018 ve 2019 yılında ilk sırada yer alan ING Bank’ın sonraki yıllarda alt sıralara gerilediği görülmektedir. Finansal yapı açısından 2018 yılında 3. grupta yer alan bankanın sonraki yıllarda 1. gruba ait finansal yapıya yakın olduğu anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, 2018 yılında etkinlik düzeyi etkin olarak belirlenen bankanın sonraki yıllarda etkin sınırdan uzaklaştığı belirlenmektedir.

Tüm dönemlerde 1. grubun finansal yapısına benzer şekilde yapı benimseyen QNB Finansbank ve T.Garanti Bankası ise performans sıralamasında 2018 yılında sırasıyla 2. ve 3. sırada iken 2022 yılına gelindiğinde 6. ve 5. sıraya gerilemiştir. Diğer taraftan, ilk iki yılda etkin sınırdan uzakta olan iki bankanın 2020 ve sonraki yıllarda etkin sınır üzerinde olduğu görülmektedir.

Finansal yapıları 1. grupta yer alan bankaların dönemler içerisinde dalgalanmalar olsa bile genel olarak üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Finansal yapısı 4. grupta yer alan tek banka olan Odea Bank ise tüm yıllarda hem performans açısından son iki sırada hem de etkinlik düzeyi olarak etkin sınırın oldukça uzağında bulunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında yüksek özkaynak ve tüketici kredisi oranına sahip olan 1. grup finansal yapısının başarılı, çok düşük tüketici kredisi ve çok yüksek mevduat oranına sahip olan 4. grup finansal yapısının ise başarısız olduğu sonucu çıkarılabilmektedir.

Dönemler itibarıyla 2. ve 3. grup finansal yapılarında yer alan bankaların inişli çıkışlı performans sıralamalarına sahip olduğu görülmektedir. Fibabanka, Türk Ekonomi Bankası ve HSBC Bank bu finansal yapı ile bazı dönemlerde çok iyi performans sergilemesine rağmen Şekerbank, T.C.Ziraat Bankası, T.Halk Bankası ve T.Vakıflar Bankası düşük performans sergilemiştir. Performans sıralamasında en büyük gelişimi gösteren bankaların bu iki grupta yer alan finansal yapılara sahip oldukları görülmektedir.

Tüm bankalar birlikte değerlendirildiğinde, pandeminin başlangıç yılı olan 2020 yılında etkinliğin oldukça arttığı ve bankaların etkinliklerinin olumsuz etkilenmediği görülmektedir. Ayrıca bankaların genel olarak piyasanın koşullarına göre finansal yapılarında değişikliklere gitmedikleri ancak etkinliklerini artırdıkları görülmektedir. Finansal yapıları istikrarlı olan bankaların performans sıralamasında büyük değişiklikler görülmediği, ancak performansı

yükselen bankalara bakıldığında piyasa koşullarına göre finansal yapılarında değişikliklere gittikleri görülmektedir.

3.6. Covid-19 Salgını Dönemi ile Diğer Yılların Karşılaştırılması

Yapılan analizler sonucunda bankaların performansı ölçülmüş, etkinlik değerleri hesaplanmış ve finansal yapılarına göre farklılıkları ortaya koyulmuştur. Kümeleme analizi sonucunda, bankaların piyasa koşullarına göre finansal yapılarını değiştirebildiği ancak Covid-19 dönemine özgü bir değişikliğe gidilmediği görülmektedir. Pandemi öncesinde yüksek tüketici kredisi veren kamu bankalarının pandemi sonrasında daha düşük tüketici kredisi oranına sahip olduğu, özel bankaların tüketici kredisi oranının ise yükseldiği belirlenmiştir.

Salgın ve kısıtlamalar öncesinde düşük düzeyde olan bankacılık sektörünün toplam performansının bu dönemde benzer şekilde devam ettiği ancak pandemi sonrasında hızla yükseldiği görülmektedir. Pandemi döneminde kötü seyrine devam eden bankacılık sektörü bu dönemin etkilerinin azalmasıyla birlikte hızlı bir şekilde toparlanma sürecine başlamış ve sektörün performans değerleri oldukça artış göstermiştir. 2022 yılında, diğer dönemlerden önemli derecede farklı olarak iyi performans sonuçlarının ortaya çıktığı görülmektedir.

Salgının ve kısıtlamaların bankacılık sektöründe etkin banka sayısını önemli ölçüde etkilemediği ve hatta etkin banka sayısında artış görüldüğü ortaya çıkmıştır. Pandemi döneminde kısıtların ve yasakların yaşandığı dönemlerde bankacılık sektörünün etkinlik derecesi yükselmiştir. Bankacılık sektörünün teknolojiyi en iyi kullanan sektörlerden biri olması ve pandemi dönemi koşullarına hızlı adapte olması bu durumun nedenleri olarak gösterilebilmektedir. Uzaktan bağlanma, uzaktan çalışma, fiziki ortam zorunluluğunun ortadan kaldırılması gibi imkanların kullanılması bankacılık sektöründe girdi maliyetlerini düşürmüştür ve bunun sonucunda da verimlilik yükselmiştir. Kısıtlamaların ve yasaklamaların

kalkmasına rağmen bu imkanların uygulaması devam etmiş ve yüksek etkinlik değerleri de pandemi sonrasında korunmuştur.

3.7. Kamu Bankaları ile Özel Bankaların Karşılaştırılması

Yapılan analiz sonuçlarında, kamu bankalarının performanslarının genel olarak özel bankalara göre düşük olduğu görülmektedir. Performans sıralamasının ilk beş sırasında tüm yıllarda özel bankaların yer aldığı görülmektedir. T.Vakıflar Bankası, T.C.Ziraat Bankası ve T.Halk Bankası olmak üzere üç kamu bankasından T.C.Ziraat Bankası'nın diğerlerine göre daha iyi performans sonuçlarına sahip olduğu ancak 2022 yılına gelindiğinde 3 kamu bankasının performans sonuçlarının da alt sıralarda bulunduğu gözlenmektedir. Özel bankalardan T.Garanti Bankası, T.İş Bankası ve HSBC Bank'ın performans sıralamalarının ise istikrarlı şekilde üst sıralarda yer aldığı ve çok büyük değişimler olmadığı görülmektedir. Kamu bankalarının etkinlik düzeylerinin 2019 ve 2020 yıllarında değişkenlik gösterdiği ancak Covid-19 salgını sonrasında üç bankanın da etkin sınır üzerinde yer aldığı görülmektedir. Özel bankaların pandemi öncesinde düşük olan etkinlik düzeyleri de benzer şekilde pandemi sonrasında önemli düzeyde yükselmiş ve bu bankaların çoğunluğunun etkin sınır üzerinde yer aldığı gözlenmiştir. Etkinlik düzeylerinde iyi sonuçlar alan kamu bankaları bu sonuçları özellikle karlılık gibi bazı kriterlere yansıtamadığı ve bu nedenle performans sıralamasında alt sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Kamu bankalarının finansal yapılarında 2019 ve 2020 yıllarında kredilerin içindeki tüketici kredilerinin oranı oldukça yüksek iken pandemi sonrasında bu oran giderek azalmış ve 2022 yılında tüketici kredisi oranının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Kamu bankaları da finansal yapılarını özel bankalar gibi zaman içerisinde değiştirmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Covid-19 salgını, 2007-2009 küresel mali krizinden bu yana gerçekleşen en kötü sosyal ve ekonomik krize neden olmuş ve reel sektör şirketleri ile bankalar dahil finansal kuruluşların işleyişi bozulmuştur. Covid-19 salgını diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye ekonomisinde de arz ve talep şoklarına neden olmuştur. Özellikle sosyal harcamalar nedeniyle kamu gelirleri ve giderleri arasındaki denge bozulmuş ve yabancı sermaye çıkışı hızlanarak döviz kurlarının yükselmesine ortam hazırlamıştır. Salgın üretim, istihdam, cari işlemler dengesi, bütçe dengesi, merkezi yönetim borç yükü gibi makroekonomik göstergeleri olumsuz etkilemiştir. Türkiye, ekonominin durgunluk içinde olduğu, yapısal sorunların yoğun olduğu bir dönemde salgına yakalanmıştır. 2017-2019 yılları arasında büyüme oranları ve kişi başına milli gelir düşerken işsizlik, enflasyon ve kamu borcu artmıştır. Türkiye’de salgının ilk dönemlerinde genellikle kamu bankaları ve devlet kredi garantileri aracılığıyla uygun koşullarla kredi genişlemesi gibi yarı finansal kanallardan alınan tedbirler uygulanmıştır. Türkiye'nin son yıllarda para politikası açısından yaşadığı zorluklar salgınla birlikte daha da artmış, devlet destekli uygun koşullarla sağlanan kredilerle birlikte şirketlerin ve hane halklarının borçluluk düzeyleri de yükselmiştir.

Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde finansal piyasaların en önemli aktörleri arasında sayılan bankalar, reel sektörün faaliyetleri için hayati bir fon kaynağı durumundadır. Başta para piyasası olmak üzere finansal piyasanın büyük bir bölümünü oluşturan bankacılık sektörünün gücü ve dolayısıyla kârlılığı finansal sisteme büyük katkı sağlamaktadır. Bu

açından bakıldığında bankacılık sisteminde etkinlik ve performans ölçümü ekonomideki tüm hizmet birimleri ve taraflar için büyük önem taşımaktadır. Bankacılık sektörünün etkinliği ve verimliliği, finansal sistemin etkin ve verimli çalışmasını da beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılının aralık ayı içinde ortaya çıkan Covid-19 salgınının finansal sistemde yarattığı tahribatın anlaşılması ve küresel finansal sistemdeki değişimlerin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Bu çalışma, Türk mevduat bankacılığı sektörünün Covid-19 salgını dönemindeki finansal yapılarını incelemek, performansını ve etkinliğini ölçmek için, 2018-2022 dönemini kapsayan bankalara özel finansal verileri kullanmaktadır. Bu amaçla çalışmada kümeleme analizi, veri zarflama analizi ve entropi yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırıldığı TOPSİS yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda, salgının ve kısıtlamaların bankacılık sektöründe etkin banka sayısını önemli ölçüde etkilemediği ve hatta etkin banka sayısında artış görüldüğü ortaya çıkmıştır. Covid-19 salgını ve sonrasında ise etkin banka sayısında artış görülmeye devam etmiştir. Buradan yola çıkılarak, bankaların Covid-19 sürecini iyi yönettiği, kısıtlamalar sonucunda fiziki ulaşım sağlanamadığında teknolojiyi çok iyi kullanan bankacılık sektöründe uzaktan çalışma gibi alternatif yöntemlerin geliştirildiği, bu gibi çözümlerin de etkinlik analizinde yer alan girdi miktarını azalttığı ve etkinliği artırdığı söylenebilmektedir. Elde edilen sonuçlara dayanarak, Covid-19 sürecinin bankaların etkinliğini düşürdüğü hipotezinin olumsuz sonuçlandığı söylenebilmektedir.

Kümeleme analizi sonucunda, bankaların piyasa koşullarına göre finansal yapılarını değiştirebildiği ancak Covid-19 dönemine özgü bir değişikliğe gidilmediği görülmektedir. Bankacılık sektörü tarafından piyasa koşullarının yakından takip edildiği ve koşullara göre

yapısal değişimlere gidildiği ortaya koyulmaktadır. Finansal yapılarını doğru zamanda ve doğru yönde değiştiren bankaların performans sıralarında önemli değişimler gözlenmiştir.

Yüksek özkaynak ve tüketici kredisi oranına sahip olan bankaların dönemler içerisinde dalgalanmalar olsa bile genel olarak üst sıralarda yer aldığı ve başarılı olduğu görülmektedir. Çok düşük tüketici kredisi ve çok yüksek mevduat oranına sahip olan bankaların tüm yıllarda hem performans açısından son iki sırada hem de etkinlik düzeyi olarak etkin sınırın oldukça uzağında bulunduğu ve başarısız olduğu görülmektedir.

Dönemler itibarıyla düşük özkaynak ortalamasına sahip olan bankalar ile düşük mevduat ve yüksek tüketici kredisi oranlarına sahip bankaların inişli çıkışlı performans sıralamalarına sahip olduğu ve performans sıralamasında en büyük gelişimi gösteren bankaların bu iki finansal yapıda bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle bu yapıya sahip olan bankalar tarafından sürecin iyi yönetilmesi ile olumlu sonuçlar alınabileceği gibi tersi durumda olumsuz sonuçların ortaya çıkabileceği de düşünölmektedir.

Genel olarak bu araştırma, Türkiye'deki bankaların salgın döneminde etkinliğini VZA ve performansını TOPSİS yöntemini uygulayarak değerlendirmektedir. TOPSİS yönteminde kriterlerin ağırlıkları objektif yöntemlerden biri olan Entropi yöntemi ile hesaplanmıştır. Gelecek araştırmalarda kriterlerin ağırlıkları subjektif bir yöntemle uzman görüşleri doğrultusunda hesaplanabilir. Ayrıca kullanılan yöntemlerin her biri diğer parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılarak geliştirilebilir, böylece sonuçların yorumlanma olanakları artabilir. Ayrıca bu çalışmaya dahil edilmeyen katılım ve mevduat bankaları için de ayrı bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abbas, F., Yousaf, I., Ali, S., & Wong, W.-K. (2021). Bank Capital Buffer and Economic Growth: New Insights from the US Banking Sector. *Journal of Risk Financial Management*, 1-13.
- Akça, C. (2018). *Mali Tablolar Analiz Tekniklerini Kullanarak Yönetim Performansının Değerlendirilmesi: Bir Banka Uygulaması*. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi.
- Akdoğan, N., & Tenker, N. (2007). *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akgüç, Ö. (2013). *Mali Tablolar Analizi*. İstanbul: Arayış Basım.
- Akın, Y. (2008). *Veri Madenciliğinde Kümeleme Algoritmaları ve Kümeleme Analizi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aktaş, İ. (2016). *BİST’de Hisse Senetleri İşlem Gören Otomotiv Sektöründeki Firmaların Topsis Yöntemine Göre Performans Değerlemesi ve Analizi*. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aleskerov, F., & Nurmi, H. (2008). A method for finding patterns of party support and electoral change: An analysis of British general and Finnish municipal elections. *Mathematical and Computer Modelling*, 1385–1395.
- Aleskerov, F., Ersel, H., & Mercan, M. (2001). Structural Dissimilarity in Turkish Banks 1988-1999. *Bogazici Journal Review of Social, Economic and Administrative Studies*, 57-69.
- Aleskerov, F., Solodkov, V., & Chelnokova, D. (2006). Dynamic Analysis of the Russian Commercial Banks’ Behavioural Patterns. *HSE Economic Journal*, 48-62.
- Allen, N., Norden, L., Udell, G., Bouwman, C., Roman, R., & Wang, T. (2020). *Is a Friend in Need a Friend Indeed? How Relationship Borrowers Fare during the COVID-19 Crisis*. Kelley School of Business Research Paper No. 2021-01.
- Alparslan, D. (2014). *Sağlık Bakanlığı Hastanelerinde İşletme Sermayesi ile Finansal Performans Göstergelerinin Analizi*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler.
- Anderberg, M. (1973). *Cluster Analysis for Applications*. New York: Academic Press.
- Aras, G., Tezcan, N., Furtuna, Ö., & Hacıoğlu Kazak, E. (2017). Corporate sustainability measurement based on entropy weight and TOPSIS A Turkish banking case study. *Meditari Accountancy Research*, 391-413.
- Arat, E., & Çetin, A. (2011). *Türkiye Finansal Raporlama Standartlarına Uygun Finansal Durum Tabloları Analizi*. İstanbul: Yaylım Matbası.
- Argunhan, H. (2022). *Türkiye’de Katılım Bankacılığı ve Katılım Bankaları ile Mevduat Bankalarının Finansal Performanslarının TOPSİS Yöntemiyle Analizi ve Karşılaştırılması*. Kayseri: Kayseri Üniversitesi.
- Aruldoss, M., Lakshmi, T., & Venkatesan, V. (2013). A Survey on Multi Criteria Decision Making Methods and Its Applications. *American Journal of Information Systems*, 31-43.
- Avcı, M. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmalarda Performans Analizi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydoğan, K., & Booth, G. (1996). Performance Characteristics of Private and State-Owned Banks: The Turkish Case. *Managerial Finance*, 18-39.
- Aysan, A., & Ceyhan, Ş. (2008). Globalization of Turkey’s banking sector: determinants of foreign bank penetration in Turkey. *Munich Personal RePEc Archive*, 1-31.

- Bakır, P. (1985). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Nihad Sayar Yayın ve Yardım Vakfı Yayınları.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some Model for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 1078–1092.
- Bastak, S. (2021). *Türk Bankacılık Sektörünün Kümeleme Analizi ile Finansal Göstergeler Temelinde Performans Sınıflandırması*. Çankırı: Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bayraktar, E., Koh, S., Tatoglu, E., Demirbag, M., & Zaim, S. (2010). Measuring the efficiency of supply chain management and information systems practices: a comparison of Turkish and Bulgarian SMEs. *International Journal of Production Research*, 425–451.
- Belbin, L. (1987). The Use of Non-hierarchical Allocation Methods for Clustering Large Sets of Data. *The Australian Computer Journal*, Vol 19, No. 1, 32-41.
- Benitez, J., Martin, J., & Roman, C. (2007). Using fuzzy number for measuring quality of service in the hotel industry. *Tourism Management*, 544-555.
- Berger, A., & Demirgüç-Kunt, A. (2021). Banking research in the time of COVID-19. *Journal of Financial Stability*, 1-20.
- Bilici, N. (2019). Turizm Sektörünün Finansal Performansının Oran Analizi ve Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt.23, Sayı.1, , 173-194.
- Boussofiane, A., Dyson, R., & Rhodes, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal Of Operational Research*, 1-15.
- Bozkır, B. (2019). *Borsa İstanbul'da Yer Alan Teknoloji Şirketlerinin Finansal Rasyolarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Ölçümü*. İstanbul: Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Brans, J., & Mareschal, B. (2005). *PROMETHEE Methods Chapter 5, Multiple Criteria Decision Analysis*. United States of America: Springer.
- Buallay, A., Alajmi, S., & Saudagaran, S. (2020). Sustainability reporting and bank performance after financial crisis. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 747-770.
- Carvallo, O., & Kasman, A. (2017). Convergence in bank performance: Evidence from Latin American banking. *North American Journal of Economics and Finance*, 127-142.
- Ceballos, B., Lamata, M., & Pelta, D. (2016). A comparative analysis of multi-criteria decision-making methods. *Progress in Artificial Intelligence*, 315-322.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating Program And managerial efficiency: An Application Of Data Envelopment Analysis To Program Follow Through. *Management Science*, 668- 697.
- Chitnis, A., & Vaidya, O. (2017). Efficiency ranking method using SFA and TOPSIS (ERM-ST): case of Indian banks. *Benchmarking: An International Journal*, 471-488.
- Claessens, S., & Laeven, L. (2005). Financial dependence, banking sector competition, and economic growth. *Journal of the European Economic Association*, 179–207.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2000). *Data Envelopment Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2006). *Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses: With Dea-Solver Software And References*. Springer Science & Business Media.
- Çağıl, G. (2011). 2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performansının Electre Yöntemi ile Analizi. *Maliye Finans Yazıları*.
- Çenber, Ç. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme ile Finansal Performansın Belirlenmesi: Halka Açık Kurumsal Şirketler Üzerine Bir Uygulama*. Uşak: Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çetin, M., & Çetin, E. (2010). Multi-Criteria Analysis of Banks' Performances. *International Journal of Economics and Finance Studies*.
- Çınar, Y. (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Çınar, Y. (2009). Quarterly Performance And Stability Patterns of The Turkish Largest Commercial Banks in 2003-2009 Period: An Application of Data Envelopment Window Analysis. *12th International Conference on Finance and Banking*, (s. 30-45). Ostravice, Çek Cumhuriyeti.
- Çınar, Y., Gürsel, G., & Tuzcu, S. (2018). The Impacts of Diversification Strategies of Turkish Banks on Their Profitability and Risk: A Panel Data Analysis. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 1141 - 1168.
- Dalbudak, E. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Bankaların Finansal Performansları Üzerine Bir Uygulama*. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirgüç-Kunt, A., Pedraza, A., & Ruiz-Ortega, C. (2021). Banking sector performance during the COVID-19 crisis. *Journal of Banking and Finance*, 1-22.
- Denizer, C., Dinc, M., & Tarımcılar, M. (2007). Financial liberalization and banking efficiency: evidence from Turkey. *Journal of Productivity Analysis*, 177-195.
- Dursun, G., & Bozkır, B. (2018). Türkiye’de Faaliyet Gösteren Ticari Bankaların Aktif Kalitesinin TOPSIS Yöntemi İle Ölçümü. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 243-258.
- Eroğlu, E., & Lorcu, F. (2007). Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi (Vzahp) İle Sayısal Karar Verme. *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme Dergisi*, 30-53.
- Ersöz, F., & Kabak, M. (2010). Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 97-125.
- Ertugrul, A., & Zaim, O. (1999). Economic crises and efficiency in Turkish banking industry. *METU Stud. Dev.*, 99-116.
- Ertuğrul, İ., & Karakaşaoğlu, N. (2009). Performance evaluation of bank branches with VIKOR method. *Journal of Industrial Engineering*, 19-28.
- Esterik-Plasmeijer, P., & Raaij, W. (2017). Banking System Trust, Bank Trust, and Bank Loyalty. *International Journal of Bank Marketing*, 97-111.
- Everitt, B. (1980). Cluster Analysis. *Quality and Quantity*, 14, 75-100.
- Everitt, B., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2011). *Cluster Analysis*. West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- Fang, J., Lau, C.-K., Lu, Z., Tan, Y., & Zhang, H. (2019). Bank performance in China: A Perspective from Bank efficiency, risk-taking and market competition. *Pacific-Basin Finance Journal*, 290-309.
- Farrell, M. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)*, 253-281.
- Farzanegan, M., Feizi, M., & Gholipour, H. (2021). Globalization and the Outbreak of COVID-19: An Empirical Analysis. *Journal of Risk Financial Management*, 1-10.

- Ferreira, C. (2020). Evaluating European Bank Efficiency Using Data Envelopment Analysis: Evidence in the Aftermath of the Recent Financial Crisis. *International Advances in Economic Research*, 391-405.
- Fukuyama, H., & Matousek, R. (2017). Modelling bank performance: A network DEA approach. *European Journal of Operational Research*, 721-732.
- Gohar, M., & Rehman, M. (2016). Impact of Capital Structure on Banks Performance: Empirical Evidence from Pakistan. *Journal of Economics and Sustainable Development*.
- Gordon, A. (1987). A Review of Hierarchical Classification. *Journal of the Royal Statistical Society*, 119-137.
- Gözkonan, Ü., & Küçükbay, F. (2019). Katılım Bankaları ile Geleneksel Bankaların ÇKKV Yöntemleri ile Performans Değerlendirilmesi: TOPSIS Ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Analiz. *International Journal of Economic and Administrative Studies*.
- Güleç, A. (2021). *Sermaye Yapısının Bankaların Finansal Performansına Etkisi: Türk Bankacılık Sektöründe Özel Sermayeli Mevduat Bankalarına Yönelik Uygulama*. İstanbul: Galatasaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güler, N. (2006). *Bulanık Kümeleme Analizi Ve Bulanık Modellemeye Uygulamaları*. Muğla: Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Günay Atbaş, A. (2008). *Kümeleme Analizinde Küme Sayısının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Günay, A., & Günay, B. (2019). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Etkinlik Ölçümü ve Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*.
- Güngör, B., & Dilmaç, M. (2020). Finansal Kriz Ortamlarında Sermaye Yapısının Bankaların Finansal Performanslarına Etkileri. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 153-172.
- Halisdemir Güzel, G. (2022). *Bankacılık Sektöründe Seçilmiş Katılım Bankaları İle Özel Bankaların Finansal Performanslarının Karşılaştırılması*. Niğde: Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Harrigan, K. (1985). An Application of Clustering for Strategic Group Analysis. *Strategic Management Journal*, Vol. 6, No. 1, 55-73.
- Hervada-Sala, C., & Jarauta-Bragulat, E. (2004). A Program to Perform Ward's Clustering Method on Several Regionalized Variables. *Computers & Geosciences*, 881-886.
- Ho, C.-T., & Wu, Y.-S. (2006). Benchmarking performance indicators for banks. *Benchmarking: An International Journal*, 147-159.
- Hunjak, T., & Jakovčević, D. (2001). AHP based model for bank performance evaluation and rating. *Proceedings of 6th International Symposium on Analytic Hierarchy Process (ISAHP 2001)*, (s. 149-158). Berne.
- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. New York: Springer.
- Işık, Ö. (2017). Internal Determinants of Profitability of State, Private And Foreign Owned Commercial Banks Operating in Turkey. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 342-353.
- Jahan, A., Edwards, K., & Bahraminasab, M. (2016). Multi-criteria decision-making for materials selection. *Multi-criteria Decision Analysis*, 63-80.
- Karaömer, Y., & Özbirecikli, M. (Ekim 2019). Effects of Financial Reporting Differences In Between BOBI FRS And MSUGT On Financial Statement Analysis: An

- Investigation On Financial Structure Ratios. *The Journal of Accountin and Finance*, Sayı.84, 233-250.
- Kaya, A. (2018). *Bulanık Kümeleme Analizinde Bulanık Kümeleme Algoritmalarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, T., & Çınar, Y. (2016). Analyzing Internal Efficiency Dynamics of Turkish Banks: Activity Based Multi-Objective Dynamic DEA Model and Its Application. *The Journal of Applied Business Research*, 729-746.
- Koçel, T. (2001). *İşletme Yöneticiliği*. İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım.
- Kumar, L., Malathy, D., & Ganesh, L. (2020). Productivity growth and efficiency change in Indian banking: technology effect vs catch-up effect. *Journal of Advances in Management Research*, 194-218.
- Kuo, R., Ho, L., & Hu, C. (2002). Cluster Analysis in Industrial Market Segmentation Through Artificial Neural Network. *Computers & Industrial Engineering*, 391-399.
- Kuru, A., & Akın, B. (2012). Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar ve Uygulamaları. *Öneri Dergisi*, 129-144.
- Lattin, J., Carroll, D., & Green, P. (2003). *Analyzing Multivariate Data*. Canada: Thomson Learning.
- Likas, A., Vlassisb, N., & Verbeekb, J. (2003). The Global K-Means Clustering Algorithm . *Pattern Recognition Society*, 451-461.
- Malkoç, H. (2018). *Kümeleme analizinde yapay sinir ağlarının küme geçerlilik indeksi olarak kullanılması*. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Mas-Coma, S., Jones, M., & Marty, A. (2020). COVID-19 and Globalization. *One Health*, 1-4.
- Masood, O., Ghauri, S., & Aktan, B. (2019). Predicting Islamic Banks Performance Through Camels Rating Model. *Banks And Bank Systems*, 37-43.
- Menor, L., & Roth, A. (2008). New service development competence and performance: an empirical investigation in retail banking. *Production and Operations Management*, 267-284.
- Mercan, M., Reisman, A., Yolalan, R., & Emel, A. (2003). The effect of scale and mode of ownership on the financial performance of the Turkish banking sector: results of a DEA-based analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 185-202.
- Öniş, Z. (1995). Turkey in the post-Cold War era: in search of identity. *Middle East Journal*, 48-68.
- Özbek, A. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özdamar, K. (2013). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi: Minitab 16- IBM SPSS 21*. Nisan Kitapevi.
- Özkan Günay, E., & Tektaş, A. (2006). Efficiency Analysis of the Turkish Banking Sector in Precrisis and Crisis Period: a DEA Approach. *Contemporary Economic Policy*, 418-431.
- Öztürk Danışman, G., Demir, E., & Zarembo, A. (2021). Financial Resilience to the Covid-19 Pandemic: The Role of Banking Market Structure. *Applied Economics*, 4481-4504.
- Özyürek, H., & Erdoğan, E. (2011). Finansal Kurumlarda Mali Analiz ve Bir Uygulama. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 229-238.
- Partovia, E., & Matousek, R. (2019). Bank efficiency and non-performing loans: Evidence from Turkey. *Research in International Business and Finance*, 287-309.

- Punj, G., & Stewart, D. (1983). Cluster Analysis in Marketing Research: Review and Suggestions for Application. *Journal of Marketing Research*, 134-148.
- Putri, H., Fernandes, A., Iriany, A., & Solimun, N. (2023). Credit Customer Segmentation with Hierarchical Clustering at Various Distances. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 883-893.
- Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. Sage.
- Reinhard, S., Lovell, C., & Thijssen, G. (2000). Environmental eÄciency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA. *European Journal of Operational Research*, 287-303.
- Romesburg, H. (1984). *Cluster Analysis for Researchers*, Belmont. North Carolina: Lifetime Learning Publications.
- Saat, M. (2000). Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi. *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 149-162.
- Satıcı, Ö. (1992). *Doktor Hemşire ve Hasta Sorunlarının Çok Değişkenli Kümeleme Yöntemleri İle Araştırılması*. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü.
- Seiford, L., & Thrall, R. (1990). Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, 7-38.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*,. USA: J.Wiley and Sons Inc.
- Sherman, H., & Zhu, J. (2006). *Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis*. New York: Springer.
- Susmitha, M., & Mouneswari, V. (2017). Financial Performance Analysis Of Syndicate Bank Using Camel Model. *National Conference On Marketing And Sustainable Development*, (s. 677-687).
- Ta, H., & Har, K. (2000). A study of bank selection decisions in Singapore using the analytical hierarchy process. *International Journal of Bank Marketing*, 170-180.
- Tansel İc, Y., Çelik, B., Kavak, S., & Baki, B. (2021). Development of a multi-criteria decision-making model for comparing the performance of Turkish commercial banks. *Journal of Advances in Management Research*, 250-272.
- Tatlıdil, H. (1992). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi İstatistik Bölümü.
- Tekin, İ. (2017). *Finansal Analiz Teknikleri ve Finansal Analiz Üzerine Bir Uygulama*. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Timm, N. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli Analiz*. New York: NY: Springer.
- Turanlı, M., Özden, Ü., & Türedi, S. (2006). Avrupa Birliğine Aday ve Üye Ülkelerin Ekonomik Benzerliklerinin Kümeleme Analiziyle İncelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:9, 95-108.
- Tüysüz, F., & Yıldız, N. (2020). A novel multi-criteria analysis model for the performance evaluation of bank regions: an application to Turkish agricultural banking. *Soft Computing*, 5289-5311.
- Urfalıoğlu, F., & Genç, T. (2013). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Türkiye'nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri İle Karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 329-360.
- Ünal, E. (2013). *Özel Sağlık Sektöründe Sermaye Yapısı: Özel Sağlık Sektöründe Sermaye Yapısı Ve Finansal Performans İlişkisi*. Ankara: Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Wang, T., & Lee, H. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert Systems with Applications*, 8980-8985.

- Wu, H.-Y., Tzeng, G.-H., & Chen, Y.-H. (2009). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard. *Expert Systems with Applications*, 10135–10147.
- Yağlı, İ. (2022). Efficiency assessment of the Turkish participation banking sector in the pre- and during Covid-19 pandemic periods. *PressAcademia Procedia*, 26-32.
- Yalçın Seçme, N., Bayrakdaroglu, A., & Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 11699-11709.
- Yalkın, Y. (1981). *İşletmelerde Mali Analiz Teknikleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Yıldız, İ. (1998). *Kümeleme Analizi, Kümeleme Analizine Matematiksel Programlama Yaklaşımı ve Bir Uygulama*. Şanlıurfa: Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, Ö., & Yakut, E. (2021). *Bulanık ve Klasik Uygulamalar İle Çok Krterli Karar Verme Teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Yümlü, A. (2017). *Türk Bankacılık Sektöründe Şube Performans Ölçüm Sistemleri ve Bankalar Arasında Karşılaştırmalı Analiz*. Ankara: Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zardari, N., Ahmed, K., Shirazi, S., & Yusop, Z. (2014). *Weighting Methods And Their Effects On Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes In Water Resources Management*.: Springer.
- Zaremba, A., Kizys, R., Tzouvanas, P., Aharon, D., & Demir, E. (2021). The Quest for Multidimensional Financial Immunity to the COVID-19 Pandemic: Evidence From International Stock Markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 1-30.
- Zhang, H., Gu, C., Gu, L., & Zhang, Y. (2011). The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information entropy – a case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 443-451.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E., & Xu, C. (2014). Assessment model of ecoenviromental vulnerability based on improved entropy weight method. *The Scientific World Journal*, 1-7.

ÖZET

Dünya genelinde tüm ülkeleri etkisi altına alan Covid-19 salgını ülkelerin ekonomilerini de oldukça olumsuz etkilemiştir. Tüm sektörleri zincirleme etkileyebilen bankacılık sektörü, ülkelerin sağlıklı ve verimli bir şekilde ekonomik faaliyetlerini sürdürebilmeleri için en önemli sektörlerden biri olduğundan Covid-19 salgını gibi küresel çapta ciddi hasarları olan bu dönemde bankaların performans analizlerinin doğru bir şekilde yapılması önem arz etmektedir. Bankaların kaynaklarını verimli kullanma derecesinin ölçülmesi, kriz sürecinin nasıl yönetildiğinin bir diğer göstergesi olarak ele alınmaktadır. Ayrıca, bankaların bilanço yapılarının performansları ve etkinlikleri üzerinde bir etkisi olup olmadığının incelenmesi de önemlidir. Çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren bankalardan 31.12.2022 tarihi itibarıyla aktif büyüklüklerine göre en büyük ilk 20 banka içerisinde kapsam dışında bırakılan beş kalkınma ve yatırım bankasının çıkarılması sonucu elde edilen 15 bankanın 2018-2022 yıllarına ait verileri incelenmiştir. Bu bankaların performanslarının ölçülmesi ve sıralanabilmesi için entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanan TOPSİS yöntemi, etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla veri zarflama analizi ve bilanço yapılarına göre sınıflandırılabilmesi için Ward bağlantı kümeleme analizi kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarında, salgın ve kısıtlamalar öncesinde düşük düzeyde olan bankacılık sektörünün toplam performansının bu dönemde benzer şekilde devam ettiği ancak pandemi sonrasında hızla yükseldiği görülmektedir. Salgının ve kısıtlamaların bankacılık sektöründe verimlilik düzeyini olumsuz etkilemediği ve hatta bankaların çoğunluğunda etkinlik seviyelerinin yükseldiği görülmüştür. Bankaların piyasa koşullarına göre finansal yapılarını değiştirebildiği ancak Covid-19 dönemine özgü bir değişikliğe gidilmediği görülmektedir. Yüksek özkaynak ve tüketici kredisi oranına sahip olan bankaların başarılı

olduğu, çok düşük tüketici kredisi ve çok yüksek mevduat oranına sahip olan bankaların ise başarısız olduğu gör÷lmektedir.

Anahtar Kelimeler: ÇKKV, Etkinlik Analizi, Kümeleme, Performans Analizi, VZA, TOPSİS, Ward Bağlantı Yöntemi



ABSTRACT

The Covid-19 pandemic, which has affected all countries around the world, has also had a very negative impact on the economies of the countries. Since the banking sector, which can affect all sectors in a chain, is one of the most important sectors for countries to continue their economic activities in a healthy and efficient manner, it is important to conduct accurate performance analysis of banks in a period with serious global damage such as the Covid-19 pandemic. Measuring whether banks use their resources efficiently is considered as another indicator of how the crisis process is managed. It is also important to examine whether banks' balance sheet structures have an impact on their performance and efficiency.

In the study, data for the years 2018-2022 of 15 banks operating in Turkey, obtained by excluding development and investment banks from the top 20 banks by asset size as of 31.12.2022, were examined. TOPSIS method, weighted with the entropy method, was used to measure and rank the performance of banks, data envelopment analysis was used to measure their effectiveness, and Ward's linkage cluster analysis was used to classify them according to their balance sheet structures.

The analysis results show that the total performance of the banking sector, which was at a low level before the pandemic and restrictions, continued similarly in this period, but increased rapidly after the pandemic. It has been observed that the pandemic and restrictions do not negatively affect the efficiency level in the banking sector, and in fact, the efficiency levels have increased in the majority of banks. It is seen that banks can change their financial structures according to market conditions, but no changes specific to the Covid-19 period have been made. It is seen that banks with high equity and consumer

loan ratios are successful, while banks with very low consumer loan and very high deposit ratios fail.

Keywords: Clustering, DEA, Efficiency of DMUs, MCDM, Performance Analysis, TOPSIS, Ward's Method



EKLER

EK1: TOPSİS Yöntemi Karar Matrisi

Karar Matrisi												
Banka	Yıl	K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank T.A.Ş.	2018	18,16	57,50	56,50	14,85	29,69	13,37	1,65	13,39	48,92	20,59	176,57
Denizbank A.Ş.	2018	19,49	61,11	63,33	13,14	24,56	11,22	1,60	14,91	39,72	33,22	151,74
Fibabanka A.Ş.	2018	19,47	54,87	68,49	14,73	35,58	6,41	0,90	15,73	40,78	23,35	149,9
HSBC Bank A.Ş.	2018	19,99	75,85	47,81	44,20	67,90	8,94	1,07	12,10	96,96	47,37	193,36
ING Bank A.Ş.	2018	21,74	55,26	65,04	23,29	42,85	12,68	1,76	14,66	51,24	29,18	197,42
Odea Bank A.Ş.	2018	21,40	68,66	59,27	21,47	40,55	10,25	0,05	0,46	31,84	40,78	144,25
QNB Finansbank A.Ş.	2018	15,42	55,33	59,73	12,61	26,18	9,26	1,55	17,67	78,18	27,07	188,28
Şekerbank T.A.Ş.	2018	15,14	73,72	65,66	11,88	21,69	7,59	0,27	3,67	72,27	52,55	153,64
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	16,93	66,21	65,98	20,48	33,14	10,04	1,00	10,42	75,33	35,63	159,56
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	14,81	61,63	69,06	8,61	14,00	10,69	1,56	14,76	87,72	24,75	170,38
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	18,31	60,66	62,11	17,47	33,41	12,99	1,84	14,77	41,88	20,23	197,48
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	13,80	65,76	66,23	10,60	17,84	7,67	0,70	9,01	55,43	34,38	128,26
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	16,49	58,90	62,49	11,65	22,08	11,94	1,66	14,55	68,52	27,92	178,26
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	16,99	54,14	66,86	11,25	22,24	8,56	1,31	15,66	43,42	26,84	146,9
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	16,07	58,20	60,72	16,47	31,59	11,21	1,35	12,56	43,46	22,24	172,36
Akbank T.A.Ş.	2019	20,97	62,15	56,54	12,90	24,06	15,09	1,53	10,68	38,9	19,35	183,6
Denizbank A.Ş.	2019	17,69	64,10	67,61	13,63	22,55	11,32	0,89	7,91	8,48	20,61	161,96
Fibabanka A.Ş.	2019	19,55	61,99	66,15	14,75	26,71	7,57	1,00	13,49	25,89	20,7	148,56
HSBC Bank A.Ş.	2019	20,42	79,55	50,27	40,39	58,25	8,81	1,43	16,06	52,97	32,26	185,72
ING Bank A.Ş.	2019	26,82	68,61	60,74	28,90	43,15	14,40	2,55	18,23	38,7	24,11	182,8
Odea Bank A.Ş.	2019	21,74	67,64	59,11	25,21	46,20	10,10	0,23	2,21	32,98	30,37	147,55
QNB Finansbank A.Ş.	2019	15,73	58,14	65,48	12,46	22,22	9,18	1,51	16,92	63,59	24,1	170,4
Şekerbank T.A.Ş.	2019	13,40	80,23	71,32	13,11	19,47	6,46	-2,22	- 32,03	-22,65	36,8	140,76
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	16,95	67,25	64,48	19,88	28,12	9,06	1,04	10,98	65,89	28,4	179,44
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	17,02	68,83	68,95	8,83	14,74	10,78	1,01	9,85	79,5	26,2	162,82
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	19,57	63,59	64,21	16,30	27,24	13,75	1,61	12,09	27,64	19,09	192,11
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	14,33	65,14	67,65	8,36	13,54	7,04	0,40	5,68	45,66	26,5	129,38
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	17,87	63,22	61,80	14,13	24,27	12,58	1,38	11,22	51,98	24,83	185,66
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	16,61	59,97	69,64	10,10	18,55	7,87	0,72	9,23	25,68	20,44	144,79
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	17,81	57,49	62,06	19,22	35,16	10,63	0,95	8,95	30,4	20,88	170,6
Akbank T.A.Ş.	2020	21,84	60,20	56,79	12,91	23,56	14,10	1,47	10,74	41,61	20,05	240,25
Denizbank A.Ş.	2020	18,67	61,91	67,76	13,46	25,18	11,49	0,95	8,26	19,15	20,36	234,48
Fibabanka A.Ş.	2020	19,39	64,89	71,70	15,50	26,60	6,88	0,91	12,88	41,85	24,29	178,14
HSBC Bank A.Ş.	2020	16,87	71,27	60,41	24,04	35,40	8,04	1,02	12,97	31,02	37	211,52
ING Bank A.Ş.	2020	25,12	65,67	63,25	25,29	37,85	14,62	1,05	7,08	40,95	32,85	233,74
Odea Bank A.Ş.	2020	19,82	64,04	53,10	16,01	26,61	8,63	0,36	4,01	18,25	23,76	169,33
QNB Finansbank A.Ş.	2020	16,44	57,45	65,72	12,85	22,39	8,46	1,14	14,21	74,98	23,74	240,53
Şekerbank T.A.Ş.	2020	14,47	81,97	69,13	13,85	21,92	7,03	0,15	2,37	53,57	37,96	194,14
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	18,51	66,96	59,22	21,17	29,02	8,15	0,90	10,79	94,57	32,59	220,67

T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	18,22	66,82	63,72	9,66	14,93	9,90	0,93	9,45	58,67	21,22	199,29
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	18,54	65,24	63,94	15,79	25,83	12,60	1,36	10,60	19,15	18,34	276,58
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	15,23	67,25	66,14	9,65	14,19	6,31	0,43	6,53	66	24,29	153,6
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	18,68	62,11	61,55	14,21	23,35	11,41	1,21	10,71	41,74	22,03	246,12
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	16,44	59,24	62,88	13,73	22,82	6,65	0,86	11,94	29,87	20,72	172,65
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	18,23	55,32	63,79	14,72	25,80	10,35	1,15	11,27	29,2	20,16	205,37
Akbank T.A.Ş.	2021	22,17	58,30	49,85	20,22	37,00	10,71	2,17	17,54	26,94	16,46	187,94
Denizbank A.Ş.	2021	17,88	60,52	61,32	18,57	34,48	9,35	1,43	13,75	26,9	19,21	201,6
Fibabanka A.Ş.	2021	23,54	68,64	50,77	32,20	52,81	5,19	1,20	19,46	17,22	21,31	144,06
HSBC Bank A.Ş.	2021	18,71	76,63	39,42	50,59	68,69	5,71	1,61	23,81	31,37	26,71	175,87
ING Bank A.Ş.	2021	20,21	64,23	57,43	27,12	40,22	13,08	1,73	12,34	48,29	31	172,99
Odea Bank A.Ş.	2021	25,67	69,26	49,70	23,96	40,68	6,43	0,45	5,95	2,2	19,37	142,61
QNB Finansbank A.Ş.	2021	15,91	61,10	57,29	23,04	37,62	5,96	1,36	18,66	72,08	22,28	193,56
Şekerbank T.A.Ş.	2021	16,67	75,84	60,63	22,34	35,08	5,88	0,59	9,25	67,25	35,92	171,38
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	18,05	67,94	55,56	24,40	34,29	7,02	1,24	15,17	106,43	33,56	177,55
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	16,52	69,20	56,78	16,20	24,23	7,08	0,56	6,87	63,05	24,04	163,9
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	18,31	67,73	56,06	26,46	39,47	10,41	2,18	18,62	12,02	13,82	243,4
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	14,47	69,45	59,87	14,08	19,57	4,83	0,20	3,55	57,62	23,32	139,55
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	20,36	64,28	55,50	22,23	33,20	9,37	1,85	18,03	43,59	25,23	203,26
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	14,85	58,67	58,78	17,11	28,53	5,16	0,52	8,51	25,52	20,13	137,11
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	18,67	54,44	55,14	19,46	31,98	8,62	1,81	18,86	40,08	18,15	178,45
Akbank T.A.Ş.	2022	24,60	63,18	52,12	14,94	28,88	14,29	6,34	50,74	62,43	26,94	41,61
Denizbank A.Ş.	2022	18,94	67,19	57,21	17,98	33,76	10,36	3,82	39,41	43,79	26,9	19,15
Fibabanka A.Ş.	2022	19,41	63,23	53,34	25,82	48,67	8,79	4,20	53,04	8,14	17,22	41,85
HSBC Bank A.Ş.	2022	21,38	80,98	44,23	43,08	65,92	8,43	3,57	48,80	40,19	31,37	31,02
ING Bank A.Ş.	2022	19,59	68,07	63,27	20,16	33,00	13,68	2,79	21,17	42,17	48,29	40,95
Odea Bank A.Ş.	2022	20,31	71,36	47,16	23,60	50,75	7,31	1,35	17,80	22,97	2,2	18,25
QNB Finansbank A.Ş.	2022	15,11	65,52	60,07	18,89	34,21	7,36	3,31	49,15	59,83	72,08	74,98
Şekerbank T.A.Ş.	2022	20,72	73,96	56,56	18,37	32,34	7,42	2,48	36,86	54,2	67,25	53,57
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	18,60	72,83	54,27	21,94	34,63	9,21	4,36	54,27	72,9	106,43	94,57
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	16,53	75,24	54,78	16,92	26,47	8,76	2,15	24,42	43,69	63,05	58,67
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	20,60	68,62	58,10	19,95	32,38	13,25	5,74	47,53	46,48	12,02	19,15
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	14,70	76,21	60,53	11,93	17,49	6,45	1,26	19,97	41,79	57,62	66
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	24,36	66,11	55,56	15,75	24,63	13,59	5,07	43,09	58,24	43,59	41,74
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	15,19	67,08	56,73	18,41	30,13	6,36	1,76	27,17	29,77	25,52	29,87
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	21,34	60,71	54,55	15,55	27,16	11,39	5,43	51,29	58,83	40,08	29,2
Kareleri Toplamı		26.408	325.059	272.766	31.175	83.511	7.319	327	35.807	195.481	82.164	2.042.138
		162,51	570,14	522,27	176,57	288,98	85,55	18,09	189,23	442,13	286,64	1.429,03

EK2: TOPSİS Yöntemi Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Normalize Edilmiş Karar Matrisi												
		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank T.A.Ş.	2018	0,11	0,10	0,11	0,08	0,10	0,16	0,09	0,07	0,11	0,07	0,12
Denizbank A.Ş.	2018	0,12	0,11	0,12	0,07	0,08	0,13	0,09	0,08	0,09	0,12	0,11
Fibabanka A.Ş.	2018	0,12	0,10	0,13	0,08	0,12	0,07	0,05	0,08	0,09	0,08	0,10
HSBC Bank A.Ş.	2018	0,12	0,13	0,09	0,25	0,23	0,10	0,06	0,06	0,22	0,17	0,14
ING Bank A.Ş.	2018	0,13	0,10	0,12	0,13	0,15	0,15	0,10	0,08	0,12	0,10	0,14
Odea Bank A.Ş.	2018	0,13	0,12	0,11	0,12	0,14	0,12	0,00	0,00	0,07	0,14	0,10
QNB Finansbank A.Ş.	2018	0,09	0,10	0,11	0,07	0,09	0,11	0,09	0,09	0,18	0,09	0,13
Şekerbank T.A.Ş.	2018	0,09	0,13	0,13	0,07	0,08	0,09	0,01	0,02	0,16	0,18	0,11
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	0,10	0,12	0,13	0,12	0,11	0,12	0,06	0,06	0,17	0,12	0,11
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	0,09	0,11	0,13	0,05	0,05	0,12	0,09	0,08	0,20	0,09	0,12
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	0,11	0,11	0,12	0,10	0,12	0,15	0,10	0,08	0,09	0,07	0,14
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	0,08	0,12	0,13	0,06	0,06	0,09	0,04	0,05	0,13	0,12	0,09
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	0,10	0,10	0,12	0,07	0,08	0,14	0,09	0,08	0,15	0,10	0,12
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	0,10	0,09	0,13	0,06	0,08	0,10	0,07	0,08	0,10	0,09	0,10
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	0,10	0,10	0,12	0,09	0,11	0,13	0,07	0,07	0,10	0,08	0,12
Akbank T.A.Ş.	2019	0,13	0,11	0,11	0,07	0,08	0,18	0,08	0,06	0,09	0,07	0,13
Denizbank A.Ş.	2019	0,11	0,11	0,13	0,08	0,08	0,13	0,05	0,04	0,02	0,07	0,11
Fibabanka A.Ş.	2019	0,12	0,11	0,13	0,08	0,09	0,09	0,06	0,07	0,06	0,07	0,10
HSBC Bank A.Ş.	2019	0,13	0,14	0,10	0,23	0,20	0,10	0,08	0,08	0,12	0,11	0,13
ING Bank A.Ş.	2019	0,17	0,12	0,12	0,16	0,15	0,17	0,14	0,10	0,09	0,08	0,13
Odea Bank A.Ş.	2019	0,13	0,12	0,11	0,14	0,16	0,12	0,01	0,01	0,07	0,11	0,10
QNB Finansbank A.Ş.	2019	0,10	0,10	0,13	0,07	0,08	0,11	0,08	0,09	0,14	0,08	0,12
Şekerbank T.A.Ş.	2019	0,08	0,14	0,14	0,07	0,07	0,08	-0,12	-0,17	-0,05	0,13	0,10
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	0,10	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11	0,06	0,06	0,15	0,10	0,13
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	0,10	0,12	0,13	0,05	0,05	0,13	0,06	0,05	0,18	0,09	0,11
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	0,12	0,11	0,12	0,09	0,09	0,16	0,09	0,06	0,06	0,07	0,13
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	0,09	0,11	0,13	0,05	0,05	0,08	0,02	0,03	0,10	0,09	0,09
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	0,11	0,11	0,12	0,08	0,08	0,15	0,08	0,06	0,12	0,09	0,13
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	0,10	0,11	0,13	0,06	0,06	0,09	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	0,11	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12	0,05	0,05	0,07	0,07	0,12
Akbank T.A.Ş.	2020	0,13	0,11	0,11	0,07	0,08	0,16	0,08	0,06	0,09	0,07	0,17
Denizbank A.Ş.	2020	0,11	0,11	0,13	0,08	0,09	0,13	0,05	0,04	0,04	0,07	0,16
Fibabanka A.Ş.	2020	0,12	0,11	0,14	0,09	0,09	0,08	0,05	0,07	0,09	0,08	0,12
HSBC Bank A.Ş.	2020	0,10	0,13	0,12	0,14	0,12	0,09	0,06	0,07	0,07	0,13	0,15
ING Bank A.Ş.	2020	0,15	0,12	0,12	0,14	0,13	0,17	0,06	0,04	0,09	0,11	0,16
Odea Bank A.Ş.	2020	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,10	0,02	0,02	0,04	0,08	0,12
QNB Finansbank A.Ş.	2020	0,10	0,10	0,13	0,07	0,08	0,10	0,06	0,08	0,17	0,08	0,17
Şekerbank T.A.Ş.	2020	0,09	0,14	0,13	0,08	0,08	0,08	0,01	0,01	0,12	0,13	0,14
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	0,11	0,12	0,11	0,12	0,10	0,10	0,05	0,06	0,21	0,11	0,15
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	0,11	0,12	0,12	0,05	0,05	0,12	0,05	0,05	0,13	0,07	0,14
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	0,11	0,11	0,12	0,09	0,09	0,15	0,08	0,06	0,04	0,06	0,19

Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	0,09	0,12	0,13	0,05	0,05	0,07	0,02	0,03	0,15	0,08	0,11
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	0,11	0,11	0,12	0,08	0,08	0,13	0,07	0,06	0,09	0,08	0,17
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	0,10	0,10	0,12	0,08	0,08	0,08	0,05	0,06	0,07	0,07	0,12
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,12	0,06	0,06	0,07	0,07	0,14
Akbank T.A.Ş.	2021	0,14	0,10	0,10	0,11	0,13	0,13	0,12	0,09	0,06	0,06	0,13
Denizbank A.Ş.	2021	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,08	0,07	0,06	0,07	0,14
Fibabanka A.Ş.	2021	0,14	0,12	0,10	0,18	0,18	0,06	0,07	0,10	0,04	0,07	0,10
HSBC Bank A.Ş.	2021	0,12	0,13	0,08	0,29	0,24	0,07	0,09	0,13	0,07	0,09	0,12
ING Bank A.Ş.	2021	0,12	0,11	0,11	0,15	0,14	0,15	0,10	0,07	0,11	0,11	0,12
Odea Bank A.Ş.	2021	0,16	0,12	0,10	0,14	0,14	0,08	0,02	0,03	0,00	0,07	0,10
QNB Finansbank A.Ş.	2021	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,07	0,08	0,10	0,16	0,08	0,14
Şekerbank T.A.Ş.	2021	0,10	0,13	0,12	0,13	0,12	0,07	0,03	0,05	0,15	0,13	0,12
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	0,11	0,12	0,11	0,14	0,12	0,08	0,07	0,08	0,24	0,12	0,12
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	0,10	0,12	0,11	0,09	0,08	0,08	0,03	0,04	0,14	0,08	0,11
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	0,11	0,12	0,11	0,15	0,14	0,12	0,12	0,10	0,03	0,05	0,17
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	0,09	0,12	0,11	0,08	0,07	0,06	0,01	0,02	0,13	0,08	0,10
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	0,13	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,14
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,06	0,03	0,04	0,06	0,07	0,10
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,06	0,12
Akbank T.A.Ş.	2022	0,15	0,11	0,10	0,08	0,10	0,17	0,35	0,27	0,14	0,09	0,03
Denizbank A.Ş.	2022	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12	0,12	0,21	0,21	0,10	0,09	0,01
Fibabanka A.Ş.	2022	0,12	0,11	0,10	0,15	0,17	0,10	0,23	0,28	0,02	0,06	0,03
HSBC Bank A.Ş.	2022	0,13	0,14	0,08	0,24	0,23	0,10	0,20	0,26	0,09	0,11	0,02
ING Bank A.Ş.	2022	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,16	0,15	0,11	0,10	0,17	0,03
Odea Bank A.Ş.	2022	0,12	0,13	0,09	0,13	0,18	0,09	0,07	0,09	0,05	0,01	0,01
QNB Finansbank A.Ş.	2022	0,09	0,11	0,12	0,11	0,12	0,09	0,18	0,26	0,14	0,25	0,05
Şekerbank T.A.Ş.	2022	0,13	0,13	0,11	0,10	0,11	0,09	0,14	0,19	0,12	0,23	0,04
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	0,11	0,13	0,10	0,12	0,12	0,11	0,24	0,29	0,16	0,37	0,07
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	0,10	0,13	0,10	0,10	0,09	0,10	0,12	0,13	0,10	0,22	0,04
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	0,15	0,32	0,25	0,11	0,04	0,01
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	0,09	0,13	0,12	0,07	0,06	0,08	0,07	0,11	0,09	0,20	0,05
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	0,15	0,12	0,11	0,09	0,09	0,16	0,28	0,23	0,13	0,15	0,03
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	0,09	0,12	0,11	0,10	0,10	0,07	0,10	0,14	0,07	0,09	0,02
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	0,13	0,11	0,10	0,09	0,09	0,13	0,30	0,27	0,13	0,14	0,02

EK3: TOPSİS Yöntemi Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
		1,30%	0,50%	0,60%	8,70%	7,20%	4,20%	23,90%	19,50%	11,30%	11,60%	11,20%
Akbank T.A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007	0,007	0,022	0,014	0,013	0,008	0,014
Denizbank A.Ş.	2018	0,002	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	0,021	0,015	0,010	0,013	0,012
Fibabanka A.Ş.	2018	0,002	0,000	0,001	0,007	0,009	0,003	0,012	0,016	0,010	0,009	0,012
HSBC Bank A.Ş.	2018	0,002	0,001	0,001	0,022	0,017	0,004	0,014	0,012	0,025	0,019	0,015
ING Bank A.Ş.	2018	0,002	0,000	0,001	0,011	0,011	0,006	0,023	0,015	0,013	0,012	0,015
Odea Bank A.Ş.	2018	0,002	0,001	0,001	0,011	0,010	0,005	0,001	0,000	0,008	0,017	0,011
QNB Finansbank A.Ş.	2018	0,001	0,000	0,001	0,006	0,007	0,005	0,020	0,018	0,020	0,011	0,015
Şekerbank T.A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,018	0,021	0,012
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,005	0,013	0,011	0,019	0,014	0,013
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,005	0,021	0,015	0,022	0,010	0,013
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,009	0,008	0,006	0,024	0,015	0,011	0,008	0,015
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,005	0,004	0,004	0,009	0,009	0,014	0,014	0,010
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	0,022	0,015	0,018	0,011	0,014
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	0,001	0,000	0,001	0,006	0,006	0,004	0,017	0,016	0,011	0,011	0,012
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	0,001	0,001	0,001	0,008	0,008	0,006	0,018	0,013	0,011	0,009	0,014
Akbank T.A.Ş.	2019	0,002	0,001	0,001	0,006	0,006	0,007	0,020	0,011	0,010	0,008	0,014
Denizbank A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	0,012	0,008	0,002	0,008	0,013
Fibabanka A.Ş.	2019	0,002	0,001	0,001	0,007	0,007	0,004	0,013	0,014	0,007	0,008	0,012
HSBC Bank A.Ş.	2019	0,002	0,001	0,001	0,020	0,015	0,004	0,019	0,017	0,014	0,013	0,015
ING Bank A.Ş.	2019	0,002	0,001	0,001	0,014	0,011	0,007	0,034	0,019	0,010	0,010	0,014
Odea Bank A.Ş.	2019	0,002	0,001	0,001	0,012	0,012	0,005	0,003	0,002	0,008	0,012	0,012
QNB Finansbank A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,005	0,020	0,017	0,016	0,010	0,013
Şekerbank T.A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,006	0,005	0,003	-0,029	-0,033	-0,006	0,015	0,011
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,004	0,014	0,011	0,017	0,011	0,014
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,004	0,004	0,005	0,013	0,010	0,020	0,011	0,013
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	0,002	0,001	0,001	0,008	0,007	0,007	0,021	0,012	0,007	0,008	0,015
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,003	0,005	0,006	0,012	0,011	0,010
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	0,018	0,012	0,013	0,010	0,015
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,004	0,010	0,010	0,007	0,008	0,011
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	0,001	0,001	0,001	0,009	0,009	0,005	0,013	0,009	0,008	0,008	0,013
Akbank T.A.Ş.	2020	0,002	0,001	0,001	0,006	0,006	0,007	0,019	0,011	0,011	0,008	0,019
Denizbank A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	0,013	0,009	0,005	0,008	0,018
Fibabanka A.Ş.	2020	0,002	0,001	0,001	0,008	0,007	0,003	0,012	0,013	0,011	0,010	0,014
HSBC Bank A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,012	0,009	0,004	0,013	0,013	0,008	0,015	0,017
ING Bank A.Ş.	2020	0,002	0,001	0,001	0,012	0,009	0,007	0,014	0,007	0,010	0,013	0,018
Odea Bank A.Ş.	2020	0,002	0,001	0,001	0,008	0,007	0,004	0,005	0,004	0,005	0,010	0,013
QNB Finansbank A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,004	0,015	0,015	0,019	0,010	0,019
Şekerbank T.A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,007	0,005	0,003	0,002	0,002	0,014	0,015	0,015
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,004	0,012	0,011	0,024	0,013	0,017
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,005	0,004	0,005	0,012	0,010	0,015	0,009	0,016
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,008	0,006	0,006	0,018	0,011	0,005	0,007	0,022

Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,005	0,004	0,003	0,006	0,007	0,017	0,010	0,012
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	0,016	0,011	0,011	0,009	0,019
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,003	0,011	0,012	0,008	0,008	0,014
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	0,001	0,000	0,001	0,007	0,006	0,005	0,015	0,012	0,007	0,008	0,016
Akbank T.A.Ş.	2021	0,002	0,001	0,001	0,010	0,009	0,005	0,029	0,018	0,007	0,007	0,015
Denizbank A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,009	0,009	0,005	0,019	0,014	0,007	0,008	0,016
Fibabanka A.Ş.	2021	0,002	0,001	0,001	0,016	0,013	0,003	0,016	0,020	0,004	0,009	0,011
HSBC Bank A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,000	0,025	0,017	0,003	0,021	0,025	0,008	0,011	0,014
ING Bank A.Ş.	2021	0,002	0,001	0,001	0,013	0,010	0,006	0,023	0,013	0,012	0,013	0,014
Odea Bank A.Ş.	2021	0,002	0,001	0,001	0,012	0,010	0,003	0,006	0,006	0,001	0,008	0,011
QNB Finansbank A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,011	0,009	0,003	0,018	0,019	0,018	0,009	0,015
Şekerbank T.A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,011	0,009	0,003	0,008	0,010	0,017	0,015	0,013
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,012	0,009	0,003	0,016	0,016	0,027	0,014	0,014
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,008	0,006	0,003	0,007	0,007	0,016	0,010	0,013
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,013	0,010	0,005	0,029	0,019	0,003	0,006	0,019
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	0,001	0,001	0,001	0,007	0,005	0,002	0,003	0,004	0,015	0,009	0,011
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	0,002	0,001	0,001	0,011	0,008	0,005	0,024	0,019	0,011	0,010	0,016
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	0,001	0,001	0,001	0,008	0,007	0,003	0,007	0,009	0,007	0,008	0,011
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	0,001	0,000	0,001	0,010	0,008	0,004	0,024	0,019	0,010	0,007	0,014
Akbank T.A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,007	0,007	0,007	0,084	0,052	0,016	0,011	0,003
Denizbank A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,009	0,008	0,005	0,050	0,041	0,011	0,011	0,002
Fibabanka A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,013	0,012	0,004	0,055	0,055	0,002	0,007	0,003
HSBC Bank A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,021	0,016	0,004	0,047	0,050	0,010	0,013	0,002
ING Bank A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,010	0,008	0,007	0,037	0,022	0,011	0,020	0,003
Odea Bank A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,012	0,013	0,004	0,018	0,018	0,006	0,001	0,001
QNB Finansbank A.Ş.	2022	0,001	0,001	0,001	0,009	0,009	0,004	0,044	0,051	0,015	0,029	0,006
Şekerbank T.A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,009	0,008	0,004	0,033	0,038	0,014	0,027	0,004
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	0,001	0,001	0,001	0,011	0,009	0,005	0,058	0,056	0,019	0,043	0,007
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	0,001	0,001	0,001	0,008	0,007	0,004	0,028	0,025	0,011	0,026	0,005
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,010	0,008	0,007	0,076	0,049	0,012	0,005	0,002
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	0,001	0,001	0,001	0,006	0,004	0,003	0,017	0,021	0,011	0,023	0,005
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,008	0,006	0,007	0,067	0,044	0,015	0,018	0,003
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	0,001	0,001	0,001	0,009	0,008	0,003	0,023	0,028	0,008	0,010	0,002
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	0,002	0,001	0,001	0,008	0,007	0,006	0,072	0,053	0,015	0,016	0,002

EK4: TOPSİS Yöntemi Pozitif İdeal Ayrım Ölçüleri

		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank T.A.Ş.	2018	0,000048	0,000005	0,000003	0,031	0,009	0,000	0,384	0,177	0,022	0,121	0,006
Denizbank A.Ş.	2018	0,000034	0,000003	0,000001	0,034	0,012	0,000	0,392	0,165	0,029	0,088	0,010
Fibabanka A.Ş.	2018	0,000035	0,000006	0,000000	0,031	0,007	0,002	0,516	0,158	0,028	0,113	0,010
HSBC Bank A.Ş.	2018	0,000030	0,000000	0,000008	0,001	0,000	0,001	0,485	0,189	0,001	0,057	0,004
ING Bank A.Ş.	2018	0,000017	0,000005	0,000001	0,018	0,004	0,000	0,366	0,167	0,020	0,098	0,004
Odea Bank A.Ş.	2018	0,000019	0,000001	0,000002	0,021	0,005	0,001	0,690	0,307	0,036	0,071	0,011
QNB Finansbank A.Ş.	2018	0,000083	0,000005	0,000002	0,035	0,011	0,001	0,400	0,142	0,005	0,103	0,005
Şekerbank T.A.Ş.	2018	0,000087	0,000001	0,000000	0,036	0,014	0,001	0,643	0,272	0,008	0,048	0,009
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	0,000063	0,000002	0,000000	0,022	0,008	0,001	0,498	0,204	0,006	0,082	0,008
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	0,000092	0,000003	0,000000	0,043	0,019	0,000	0,399	0,166	0,002	0,109	0,007
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	0,000046	0,000003	0,000001	0,027	0,008	0,000	0,353	0,166	0,027	0,122	0,004
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	0,000108	0,000002	0,000000	0,039	0,016	0,001	0,555	0,218	0,017	0,085	0,014
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	0,000068	0,000004	0,000001	0,037	0,013	0,000	0,382	0,168	0,009	0,101	0,006
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	0,000062	0,000006	0,000000	0,038	0,013	0,001	0,441	0,158	0,026	0,104	0,010
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	0,000074	0,000004	0,000002	0,028	0,009	0,000	0,434	0,185	0,026	0,116	0,007
Akbank T.A.Ş.	2019	0,000022	0,000003	0,000003	0,034	0,012	-	0,404	0,202	0,030	0,124	0,005
Denizbank A.Ş.	2019	0,000053	0,000002	0,000000	0,033	0,013	0,000	0,518	0,228	0,063	0,121	0,008
Fibabanka A.Ş.	2019	0,000034	0,000003	0,000000	0,031	0,011	0,001	0,498	0,177	0,042	0,120	0,010
HSBC Bank A.Ş.	2019	0,000026	0,000000	0,000006	0,003	0,001	0,001	0,421	0,155	0,019	0,090	0,005
ING Bank A.Ş.	2019	-	0,000001	0,000002	0,011	0,004	0,000	0,251	0,138	0,030	0,111	0,005
Odea Bank A.Ş.	2019	0,000017	0,000002	0,000002	0,016	0,003	0,001	0,651	0,288	0,035	0,095	0,010
QNB Finansbank A.Ş.	2019	0,000079	0,000004	0,000001	0,035	0,013	0,001	0,407	0,148	0,012	0,111	0,007
Şekerbank T.A.Ş.	2019	0,000115	0,000000	0,000000	0,034	0,015	0,002	1,278	0,791	0,109	0,079	0,011
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	0,000062	0,000002	0,000001	0,023	0,010	0,001	0,490	0,199	0,011	0,100	0,006
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	0,000061	0,000001	0,000000	0,042	0,018	0,000	0,496	0,210	0,005	0,105	0,008
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	0,000034	0,000003	0,000001	0,029	0,011	0,000	0,390	0,189	0,041	0,125	0,004
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	0,000100	0,000002	0,000000	0,043	0,019	0,002	0,616	0,251	0,024	0,105	0,013
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	0,000051	0,000003	0,000001	0,032	0,012	0,000	0,429	0,197	0,019	0,109	0,005
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	0,000067	0,000004	0,000000	0,040	0,016	0,001	0,551	0,215	0,043	0,121	0,011
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	0,000052	0,000005	0,000001	0,024	0,007	0,000	0,507	0,218	0,038	0,120	0,007
Akbank T.A.Ş.	2020	0,000016	0,000004	0,000003	0,034	0,013	0,000	0,414	0,201	0,027	0,122	0,001
Denizbank A.Ş.	2020	0,000043	0,000003	0,000000	0,033	0,012	0,000	0,507	0,225	0,050	0,121	0,001
Fibabanka A.Ş.	2020	0,000035	0,000002	-	0,030	0,011	0,002	0,514	0,182	0,027	0,110	0,006
HSBC Bank A.Ş.	2020	0,000063	0,000001	0,000002	0,017	0,007	0,001	0,494	0,181	0,037	0,079	0,003
ING Bank A.Ş.	2020	0,000002	0,000002	0,000001	0,016	0,006	0,000	0,488	0,236	0,028	0,089	0,001
Odea Bank A.Ş.	2020	0,000031	0,000002	0,000005	0,029	0,011	0,001	0,624	0,268	0,051	0,112	0,007
QNB Finansbank A.Ş.	2020	0,000069	0,000005	0,000000	0,035	0,013	0,001	0,472	0,170	0,006	0,112	0,001
Şekerbank T.A.Ş.	2020	0,000098	-	0,000000	0,033	0,014	0,002	0,669	0,286	0,018	0,077	0,004
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	0,000044	0,000002	0,000002	0,021	0,010	0,001	0,516	0,201	0,001	0,089	0,002
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	0,000047	0,000002	0,000001	0,041	0,018	0,001	0,511	0,213	0,015	0,119	0,004
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	0,000044	0,000002	0,000001	0,029	0,011	0,000	0,433	0,203	0,050	0,127	-
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	0,000086	0,000002	0,000000	0,041	0,018	0,002	0,609	0,242	0,011	0,110	0,009

Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	0,000042	0,000003	0,000001	0,032	0,013	0,000	0,459	0,202	0,027	0,117	0,001
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	0,000069	0,000004	0,000001	0,033	0,013	0,002	0,524	0,190	0,038	0,120	0,007
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	0,000047	0,000005	0,000001	0,031	0,011	0,001	0,470	0,196	0,039	0,122	0,003
Akbank T.A.Ş.	2021	0,000014	0,000004	0,000006	0,022	0,006	0,000	0,303	0,143	0,041	0,133	0,005
Denizbank A.Ş.	2021	0,000051	0,000004	0,000001	0,025	0,007	0,001	0,421	0,174	0,041	0,125	0,003
Fibabanka A.Ş.	2021	0,000007	0,000001	0,000006	0,008	0,002	0,002	0,461	0,129	0,052	0,119	0,011
HSBC Bank A.Ş.	2021	0,000042	0,000000	0,000014	-	-	0,002	0,390	0,099	0,037	0,104	0,006
ING Bank A.Ş.	2021	0,000028	0,000002	0,000003	0,013	0,005	0,000	0,371	0,187	0,022	0,093	0,007
Odea Bank A.Ş.	2021	0,000001	0,000001	0,000006	0,017	0,005	0,002	0,605	0,248	0,071	0,124	0,011
QNB Finansbank A.Ş.	2021	0,000076	0,000003	0,000003	0,018	0,006	0,002	0,433	0,135	0,008	0,116	0,004
Şekerbank T.A.Ş.	2021	0,000066	0,000000	0,000002	0,019	0,007	0,002	0,577	0,215	0,010	0,081	0,007
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	0,000049	0,000002	0,000003	0,017	0,007	0,002	0,454	0,162	-	0,087	0,006
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	0,000068	0,000001	0,000003	0,029	0,012	0,002	0,583	0,239	0,012	0,111	0,008
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	0,000046	0,000002	0,000003	0,014	0,005	0,001	0,302	0,135	0,058	0,140	0,001
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	0,000098	0,000001	0,000002	0,032	0,015	0,003	0,658	0,273	0,016	0,113	0,012
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	0,000027	0,000002	0,000003	0,020	0,008	0,001	0,352	0,139	0,026	0,108	0,003
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	0,000092	0,000004	0,000002	0,027	0,010	0,002	0,591	0,222	0,043	0,122	0,012
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	0,000043	0,000006	0,000004	0,024	0,008	0,001	0,358	0,133	0,029	0,128	0,006
Akbank T.A.Ş.	2022	0,000003	0,000003	0,000005	0,031	0,010	0,000	-	0,001	0,013	0,103	0,034
Denizbank A.Ş.	2022	0,000040	0,000002	0,000003	0,026	0,008	0,001	0,111	0,023	0,026	0,104	0,041
Fibabanka A.Ş.	2022	0,000035	0,000003	0,000004	0,015	0,002	0,001	0,080	0,000	0,063	0,130	0,034
HSBC Bank A.Ş.	2022	0,000019	0,000000	0,000010	0,001	0,000	0,001	0,134	0,003	0,029	0,092	0,037
ING Bank A.Ş.	2022	0,000033	0,000001	0,000001	0,022	0,008	0,000	0,220	0,116	0,027	0,055	0,034
Odea Bank A.Ş.	2022	0,000027	0,000001	0,000008	0,018	0,002	0,001	0,434	0,141	0,045	0,178	0,041
QNB Finansbank A.Ş.	2022	0,000088	0,000002	0,000002	0,024	0,007	0,001	0,160	0,003	0,014	0,019	0,025
Şekerbank T.A.Ş.	2022	0,000024	0,000000	0,000003	0,025	0,008	0,001	0,260	0,032	0,018	0,025	0,031
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	0,000043	0,000001	0,000004	0,020	0,007	0,001	0,068	-	0,007	-	0,020
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	0,000068	0,000000	0,000004	0,028	0,011	0,001	0,306	0,095	0,026	0,031	0,029
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	0,000025	0,000001	0,000002	0,023	0,008	0,000	0,006	0,005	0,023	0,146	0,041
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	0,000094	0,000000	0,000002	0,036	0,016	0,002	0,450	0,125	0,027	0,039	0,027
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	0,000004	0,000002	0,000003	0,029	0,012	0,000	0,028	0,013	0,015	0,065	0,034
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	0,000087	0,000002	0,000003	0,025	0,009	0,002	0,366	0,078	0,038	0,107	0,037
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	0,000019	0,000003	0,000004	0,030	0,011	0,000	0,014	0,001	0,015	0,072	0,038

EK5: TOPSİS Yöntemi Negatif İdeal Ayrım Ölçüleri

		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank T.A.Ş.	2018	0,000014	0,000000	0,000004	0,001	0,002	0,002	0,261	0,219	0,033	0,006	0,015
Denizbank A.Ş.	2018	0,000024	0,000000	0,000008	0,001	0,001	0,001	0,255	0,234	0,025	0,016	0,011
Fibabanka A.Ş.	2018	0,000024	0,000000	0,000011	0,001	0,003	0,000	0,170	0,242	0,026	0,007	0,011
HSBC Bank A.Ş.	2018	0,000028	0,000004	0,000001	0,031	0,018	0,000	0,189	0,207	0,093	0,033	0,019
ING Bank A.Ş.	2018	0,000045	0,000000	0,000009	0,005	0,005	0,001	0,276	0,232	0,036	0,012	0,020
Odea Bank A.Ş.	2018	0,000041	0,000002	0,000005	0,004	0,005	0,001	0,090	0,112	0,019	0,024	0,010
QNB Finansbank A.Ş.	2018	0,000003	0,000000	0,000005	0,000	0,001	0,000	0,248	0,262	0,066	0,010	0,018
Şekerbank T.A.Ş.	2018	0,000002	0,000003	0,000009	0,000	0,000	0,000	0,108	0,135	0,059	0,042	0,011
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	0,000008	0,000001	0,000009	0,004	0,002	0,001	0,181	0,191	0,063	0,018	0,012
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	0,000001	0,000000	0,000012	0,000	0,000	0,001	0,249	0,232	0,080	0,008	0,014
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	0,000015	0,000000	0,000007	0,002	0,002	0,002	0,288	0,233	0,027	0,005	0,020
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	0,000000	0,000001	0,000009	0,000	0,000	0,000	0,149	0,179	0,040	0,017	0,007
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	0,000006	0,000000	0,000007	0,000	0,000	0,001	0,263	0,230	0,054	0,011	0,016
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	0,000008	-	0,000010	0,000	0,000	0,000	0,217	0,242	0,029	0,010	0,010
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	0,000005	0,000000	0,000006	0,002	0,002	0,001	0,222	0,211	0,029	0,007	0,015
Akbank T.A.Ş.	2019	0,000037	0,000000	0,000004	0,001	0,001	0,003	0,245	0,194	0,025	0,005	0,017
Denizbank A.Ş.	2019	0,000012	0,000001	0,000010	0,001	0,001	0,001	0,169	0,169	0,006	0,006	0,013
Fibabanka A.Ş.	2019	0,000024	0,000000	0,000009	0,001	0,001	0,000	0,181	0,220	0,015	0,006	0,010
HSBC Bank A.Ş.	2019	0,000032	0,000005	0,000002	0,025	0,012	0,000	0,232	0,246	0,037	0,015	0,017
ING Bank A.Ş.	2019	0,000115	0,000002	0,000006	0,010	0,005	0,002	0,397	0,268	0,025	0,008	0,017
Odea Bank A.Ş.	2019	0,000045	0,000001	0,000005	0,007	0,007	0,001	0,105	0,125	0,020	0,013	0,010
QNB Finansbank A.Ş.	2019	0,000003	0,000000	0,000009	0,000	0,000	0,000	0,243	0,254	0,049	0,008	0,014
Şekerbank T.A.Ş.	2019	-	0,000005	0,000013	0,001	0,000	0,000	-	-	-	0,020	0,009
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	0,000008	0,000001	0,000008	0,003	0,001	0,000	0,185	0,196	0,051	0,011	0,016
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	0,000008	0,000002	0,000012	0,000	0,000	0,001	0,182	0,186	0,068	0,009	0,013
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	0,000024	0,000001	0,000008	0,002	0,001	0,002	0,256	0,207	0,017	0,005	0,019
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	0,000001	0,000001	0,000011	-	-	0,000	0,120	0,151	0,030	0,010	0,008
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	0,000013	0,000001	0,000007	0,001	0,001	0,001	0,226	0,199	0,036	0,008	0,017
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	0,000007	0,000000	0,000012	0,000	0,000	0,000	0,151	0,181	0,015	0,005	0,010
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	0,000012	0,000000	0,000007	0,003	0,003	0,001	0,175	0,178	0,018	0,006	0,014
Akbank T.A.Ş.	2020	0,000046	0,000000	0,000004	0,001	0,001	0,002	0,238	0,194	0,027	0,005	0,030
Denizbank A.Ş.	2020	0,000018	0,000000	0,000011	0,001	0,001	0,001	0,175	0,172	0,011	0,005	0,029
Fibabanka A.Ş.	2020	0,000023	0,000001	0,000014	0,001	0,001	0,000	0,171	0,214	0,027	0,008	0,016
HSBC Bank A.Ş.	2020	0,000008	0,000002	0,000006	0,006	0,003	0,000	0,183	0,215	0,019	0,020	0,023
ING Bank A.Ş.	2020	0,000088	0,000001	0,000007	0,007	0,004	0,002	0,187	0,162	0,026	0,015	0,029
Odea Bank A.Ş.	2020	0,000026	0,000001	0,000002	0,001	0,001	0,000	0,116	0,138	0,011	0,008	0,014
QNB Finansbank A.Ş.	2020	0,000006	0,000000	0,000009	0,000	0,000	0,000	0,197	0,227	0,062	0,008	0,030
Şekerbank T.A.Ş.	2020	0,000001	0,000006	0,000012	0,001	0,000	0,000	0,098	0,126	0,038	0,021	0,019
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	0,000017	0,000001	0,000005	0,004	0,001	0,000	0,170	0,195	0,090	0,015	0,025
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	0,000015	0,000001	0,000008	0,000	0,000	0,001	0,173	0,183	0,043	0,006	0,020
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	0,000017	0,000001	0,000008	0,001	0,001	0,001	0,224	0,193	0,011	0,004	0,041
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	0,000002	0,000001	0,000009	0,000	0,000	0,000	0,123	0,158	0,051	0,008	0,011

Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	0,000018	0,000000	0,000006	0,001	0,001	0,001	0,205	0,194	0,027	0,006	0,032
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	0,000006	0,000000	0,000007	0,001	0,001	0,000	0,166	0,205	0,018	0,006	0,015
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	0,000015	0,000000	0,000008	0,001	0,001	0,001	0,198	0,199	0,018	0,005	0,022
Akbank T.A.Ş.	2021	0,000049	0,000000	0,000001	0,003	0,003	0,001	0,336	0,261	0,016	0,003	0,018
Denizbank A.Ş.	2021	0,000013	0,000000	0,000006	0,003	0,003	0,000	0,232	0,223	0,016	0,005	0,021
Fibabanka A.Ş.	2021	0,000066	0,000002	0,000002	0,014	0,010	0,000	0,204	0,282	0,010	0,006	0,010
HSBC Bank A.Ş.	2021	0,000018	0,000004	-	0,043	0,019	0,000	0,256	0,331	0,019	0,010	0,015
ING Bank A.Ş.	2021	0,000030	0,000001	0,000004	0,009	0,004	0,002	0,272	0,209	0,033	0,014	0,015
Odea Bank A.Ş.	2021	0,000096	0,000002	0,000001	0,006	0,005	0,000	0,124	0,153	0,004	0,005	0,009
QNB Finansbank A.Ş.	2021	0,000004	0,000000	0,000004	0,005	0,004	0,000	0,224	0,273	0,059	0,007	0,019
Şekerbank T.A.Ş.	2021	0,000007	0,000004	0,000006	0,005	0,003	0,000	0,138	0,181	0,053	0,019	0,014
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	0,000014	0,000001	0,000003	0,006	0,003	0,000	0,209	0,237	0,109	0,016	0,016
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	0,000006	0,000002	0,000004	0,001	0,001	0,000	0,135	0,161	0,048	0,008	0,013
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	0,000015	0,000001	0,000004	0,008	0,004	0,001	0,338	0,272	0,008	0,002	0,031
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	0,000001	0,000002	0,000006	0,001	0,000	-	0,102	0,134	0,042	0,007	0,009
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	0,000031	0,000001	0,000003	0,005	0,002	0,000	0,289	0,266	0,029	0,009	0,021
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	0,000001	0,000000	0,000005	0,002	0,001	0,000	0,131	0,175	0,015	0,005	0,009
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	0,000018	0,000000	0,000003	0,003	0,002	0,000	0,283	0,275	0,026	0,004	0,016
Akbank T.A.Ş.	2022	0,000080	0,000001	0,000002	0,001	0,001	0,002	1,278	0,728	0,047	0,010	0,000
Denizbank A.Ş.	2022	0,000020	0,000001	0,000004	0,002	0,003	0,001	0,637	0,542	0,029	0,010	0,000
Fibabanka A.Ş.	2022	0,000023	0,000001	0,000003	0,007	0,008	0,000	0,719	0,769	0,006	0,004	0,000
HSBC Bank A.Ş.	2022	0,000041	0,000006	0,000000	0,029	0,017	0,000	0,585	0,694	0,026	0,014	0,000
ING Bank A.Ş.	2022	0,000025	0,000001	0,000008	0,003	0,002	0,002	0,438	0,301	0,027	0,035	0,000
Odea Bank A.Ş.	2022	0,000031	0,000002	0,000001	0,006	0,009	0,000	0,222	0,264	0,014	-	-
QNB Finansbank A.Ş.	2022	0,000002	0,000001	0,000006	0,003	0,003	0,000	0,534	0,700	0,044	0,080	0,002
Şekerbank T.A.Ş.	2022	0,000034	0,000003	0,000004	0,002	0,002	0,000	0,385	0,504	0,039	0,069	0,001
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	0,000017	0,000003	0,000003	0,004	0,003	0,000	0,755	0,791	0,060	0,178	0,004
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	0,000006	0,000003	0,000003	0,002	0,001	0,000	0,333	0,338	0,029	0,061	0,001
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	0,000033	0,000002	0,000005	0,003	0,002	0,002	1,105	0,672	0,031	0,002	0,000
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	0,000001	0,000004	0,000006	0,000	0,000	0,000	0,211	0,287	0,027	0,050	0,001
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	0,000077	0,000001	0,000003	0,001	0,001	0,002	0,927	0,599	0,043	0,028	0,000
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	0,000002	0,000001	0,000004	0,002	0,002	0,000	0,276	0,372	0,018	0,009	0,000
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	0,000040	0,000000	0,000003	0,001	0,001	0,001	1,021	0,737	0,043	0,023	0,000

EK6: TOPSİS Yöntemi Pozitif ve Negatif İdeal Uzaklıklar

		S(+)	S(-)
Akbank T.A.Ş.	2018	0,87	0,73
Denizbank A.Ş.	2018	0,85	0,74
Fibabanka A.Ş.	2018	0,93	0,68
HSBC Bank A.Ş.	2018	0,86	0,77
ING Bank A.Ş.	2018	0,82	0,77
Odea Bank A.Ş.	2018	1,07	0,51
QNB Finansbank A.Ş.	2018	0,84	0,78
Şekerbank T.A.Ş.	2018	1,02	0,60
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	0,91	0,69
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	0,86	0,76
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	0,84	0,76
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	0,97	0,63
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	0,85	0,76
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	0,89	0,71
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	0,90	0,70
Akbank T.A.Ş.	2019	0,90	0,70
Denizbank A.Ş.	2019	0,99	0,60
Fibabanka A.Ş.	2019	0,94	0,66
HSBC Bank A.Ş.	2019	0,83	0,76
ING Bank A.Ş.	2019	0,74	0,86
Odea Bank A.Ş.	2019	1,05	0,54
QNB Finansbank A.Ş.	2019	0,86	0,75
Şekerbank T.A.Ş.	2019	1,52	0,17
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	0,92	0,68
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	0,94	0,68
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	0,89	0,71
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	1,04	0,56
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	0,90	0,70
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	1,00	0,60
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	0,96	0,63
Akbank T.A.Ş.	2020	0,90	0,71
Denizbank A.Ş.	2020	0,97	0,63
Fibabanka A.Ş.	2020	0,94	0,66
HSBC Bank A.Ş.	2020	0,90	0,68
ING Bank A.Ş.	2020	0,93	0,66
Odea Bank A.Ş.	2020	1,05	0,54
QNB Finansbank A.Ş.	2020	0,90	0,72
Şekerbank T.A.Ş.	2020	1,05	0,55
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	0,92	0,71
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	0,96	0,65
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	0,92	0,69
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	1,02	0,59

Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	0,92	0,68
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	0,96	0,64
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	0,93	0,67
Akbank T.A.Ş.	2021	0,81	0,80
Denizbank A.Ş.	2021	0,89	0,71
Fibabanka A.Ş.	2021	0,88	0,73
HSBC Bank A.Ş.	2021	0,80	0,83
ING Bank A.Ş.	2021	0,84	0,75
Odea Bank A.Ş.	2021	1,04	0,55
QNB Finansbank A.Ş.	2021	0,85	0,77
Şekerbank T.A.Ş.	2021	0,96	0,64
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	0,86	0,77
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	1,00	0,61
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	0,81	0,82
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	1,06	0,54
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	0,81	0,79
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	1,01	0,58
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	0,83	0,78
Akbank T.A.Ş.	2022	0,44	1,44
Denizbank A.Ş.	2022	0,58	1,11
Fibabanka A.Ş.	2022	0,57	1,23
HSBC Bank A.Ş.	2022	0,55	1,17
ING Bank A.Ş.	2022	0,70	0,90
Odea Bank A.Ş.	2022	0,93	0,72
QNB Finansbank A.Ş.	2022	0,50	1,17
Şekerbank T.A.Ş.	2022	0,63	1,00
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	0,35	1,34
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	0,73	0,87
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	0,50	1,35
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	0,85	0,76
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	0,44	1,27
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	0,81	0,82
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	0,43	1,35

EK7: Entropi Yöntemi Normalize Edilmiş Karar Matrisi

		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank T.A.Ş.	2018	0,013	0,012	0,013	0,011	0,013	0,019	0,014	0,011	0,014	0,009	0,015
Denizbank A.Ş.	2018	0,014	0,012	0,014	0,009	0,010	0,016	0,013	0,012	0,012	0,015	0,013
Fibabanka A.Ş.	2018	0,014	0,011	0,015	0,010	0,015	0,009	0,008	0,013	0,012	0,011	0,013
HSBC Bank A.Ş.	2018	0,014	0,015	0,011	0,031	0,029	0,013	0,009	0,010	0,028	0,021	0,017
ING Bank A.Ş.	2018	0,016	0,011	0,014	0,017	0,018	0,018	0,015	0,012	0,015	0,013	0,017
Odea Bank A.Ş.	2018	0,015	0,014	0,013	0,015	0,017	0,014	0,000	0,000	0,009	0,018	0,013
QNB Finansbank A.Ş.	2018	0,011	0,011	0,013	0,009	0,011	0,013	0,013	0,014	0,023	0,012	0,016
Şekerbank T.A.Ş.	2018	0,011	0,015	0,015	0,008	0,009	0,011	0,002	0,003	0,021	0,024	0,013
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	0,012	0,013	0,015	0,015	0,014	0,014	0,008	0,008	0,022	0,016	0,014
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	0,011	0,013	0,015	0,006	0,006	0,015	0,013	0,012	0,026	0,011	0,015
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	0,013	0,012	0,014	0,012	0,014	0,018	0,015	0,012	0,012	0,009	0,017
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	0,010	0,013	0,015	0,008	0,008	0,011	0,006	0,007	0,016	0,016	0,011
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	0,012	0,012	0,014	0,008	0,009	0,017	0,014	0,012	0,020	0,013	0,016
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	0,012	0,011	0,015	0,008	0,009	0,012	0,011	0,013	0,013	0,012	0,013
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	0,012	0,012	0,014	0,012	0,013	0,016	0,011	0,010	0,013	0,010	0,015
Akbank T.A.Ş.	2019	0,015	0,013	0,013	0,009	0,010	0,021	0,013	0,009	0,011	0,009	0,016
Denizbank A.Ş.	2019	0,013	0,013	0,015	0,010	0,010	0,016	0,007	0,006	0,002	0,009	0,014
Fibabanka A.Ş.	2019	0,014	0,013	0,015	0,010	0,011	0,011	0,008	0,011	0,008	0,009	0,013
HSBC Bank A.Ş.	2019	0,015	0,016	0,011	0,029	0,025	0,012	0,012	0,013	0,015	0,015	0,016
ING Bank A.Ş.	2019	0,019	0,014	0,014	0,021	0,018	0,020	0,021	0,015	0,011	0,011	0,016
Odea Bank A.Ş.	2019	0,016	0,014	0,013	0,018	0,020	0,014	0,002	0,002	0,010	0,014	0,013
QNB Finansbank A.Ş.	2019	0,011	0,012	0,015	0,009	0,009	0,013	0,013	0,014	0,019	0,011	0,015
Şekerbank T.A.Ş.	2019	0,010	0,016	0,016	0,009	0,008	0,009	-0,019	-0,026	-0,007	0,017	0,012
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	0,012	0,014	0,014	0,014	0,012	0,013	0,009	0,009	0,019	0,013	0,016
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	0,012	0,014	0,015	0,006	0,006	0,015	0,009	0,008	0,023	0,012	0,014
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	0,014	0,013	0,014	0,012	0,012	0,019	0,014	0,010	0,008	0,009	0,017
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	0,010	0,013	0,015	0,006	0,006	0,010	0,003	0,005	0,013	0,012	0,011
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	0,013	0,013	0,014	0,010	0,010	0,018	0,012	0,009	0,015	0,011	0,016
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	0,012	0,012	0,015	0,007	0,008	0,011	0,006	0,007	0,007	0,009	0,013
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	0,013	0,012	0,014	0,014	0,015	0,015	0,008	0,007	0,009	0,009	0,015
Akbank T.A.Ş.	2020	0,016	0,012	0,013	0,009	0,010	0,020	0,012	0,009	0,012	0,009	0,021
Denizbank A.Ş.	2020	0,013	0,013	0,015	0,010	0,011	0,016	0,008	0,007	0,006	0,009	0,020
Fibabanka A.Ş.	2020	0,014	0,013	0,016	0,011	0,011	0,010	0,008	0,010	0,012	0,011	0,016
HSBC Bank A.Ş.	2020	0,012	0,015	0,013	0,017	0,015	0,011	0,009	0,010	0,009	0,017	0,018
ING Bank A.Ş.	2020	0,018	0,013	0,014	0,018	0,016	0,020	0,009	0,006	0,012	0,015	0,020
Odea Bank A.Ş.	2020	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011	0,012	0,003	0,003	0,005	0,011	0,015
QNB Finansbank A.Ş.	2020	0,012	0,012	0,015	0,009	0,010	0,012	0,010	0,011	0,022	0,011	0,021
Şekerbank T.A.Ş.	2020	0,010	0,017	0,015	0,010	0,009	0,010	0,001	0,002	0,016	0,017	0,017
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	0,013	0,014	0,013	0,015	0,012	0,011	0,008	0,009	0,028	0,015	0,019
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	0,013	0,014	0,014	0,007	0,006	0,014	0,008	0,008	0,017	0,010	0,017
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	0,013	0,013	0,014	0,011	0,011	0,018	0,011	0,009	0,006	0,008	0,024
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	0,011	0,014	0,015	0,007	0,006	0,009	0,004	0,005	0,019	0,011	0,013

Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	0,013	0,013	0,014	0,010	0,010	0,016	0,010	0,009	0,012	0,010	0,021
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	0,012	0,012	0,014	0,010	0,010	0,009	0,007	0,010	0,009	0,009	0,015
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	0,013	0,011	0,014	0,010	0,011	0,015	0,010	0,009	0,009	0,009	0,018
Akbank T.A.Ş.	2021	0,016	0,012	0,011	0,014	0,016	0,015	0,018	0,014	0,008	0,007	0,016
Denizbank A.Ş.	2021	0,013	0,012	0,014	0,013	0,015	0,013	0,012	0,011	0,008	0,009	0,018
Fibabanka A.Ş.	2021	0,017	0,014	0,011	0,023	0,023	0,007	0,010	0,016	0,005	0,010	0,013
HSBC Bank A.Ş.	2021	0,013	0,016	0,009	0,036	0,029	0,008	0,014	0,019	0,009	0,012	0,015
ING Bank A.Ş.	2021	0,015	0,013	0,013	0,019	0,017	0,018	0,015	0,010	0,014	0,014	0,015
Odea Bank A.Ş.	2021	0,018	0,014	0,011	0,017	0,017	0,009	0,004	0,005	0,001	0,009	0,012
QNB Finansbank A.Ş.	2021	0,011	0,012	0,013	0,016	0,016	0,008	0,011	0,015	0,021	0,010	0,017
Şekerbank T.A.Ş.	2021	0,012	0,015	0,013	0,016	0,015	0,008	0,005	0,007	0,020	0,016	0,015
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	0,013	0,014	0,012	0,017	0,015	0,010	0,010	0,012	0,031	0,015	0,015
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	0,012	0,014	0,013	0,012	0,010	0,010	0,005	0,006	0,018	0,011	0,014
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	0,013	0,014	0,012	0,019	0,017	0,015	0,018	0,015	0,004	0,006	0,021
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	0,010	0,014	0,013	0,010	0,008	0,007	0,002	0,003	0,017	0,011	0,012
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	0,015	0,013	0,012	0,016	0,014	0,013	0,016	0,014	0,013	0,011	0,018
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	0,011	0,012	0,013	0,012	0,012	0,007	0,004	0,007	0,007	0,009	0,012
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	0,013	0,011	0,012	0,014	0,014	0,012	0,015	0,015	0,012	0,008	0,016
Akbank T.A.Ş.	2022	0,018	0,013	0,012	0,011	0,012	0,020	0,053	0,041	0,018	0,012	0,004
Denizbank A.Ş.	2022	0,014	0,014	0,013	0,013	0,014	0,015	0,032	0,032	0,013	0,012	0,002
Fibabanka A.Ş.	2022	0,014	0,013	0,012	0,018	0,021	0,012	0,035	0,043	0,002	0,008	0,004
HSBC Bank A.Ş.	2022	0,015	0,016	0,010	0,031	0,028	0,012	0,030	0,039	0,012	0,014	0,003
ING Bank A.Ş.	2022	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,019	0,023	0,017	0,012	0,022	0,004
Odea Bank A.Ş.	2022	0,015	0,015	0,010	0,017	0,022	0,010	0,011	0,014	0,007	0,001	0,002
QNB Finansbank A.Ş.	2022	0,011	0,013	0,013	0,013	0,015	0,010	0,028	0,039	0,017	0,033	0,007
Şekerbank T.A.Ş.	2022	0,015	0,015	0,013	0,013	0,014	0,010	0,021	0,030	0,016	0,030	0,005
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	0,013	0,015	0,012	0,016	0,015	0,013	0,037	0,044	0,021	0,048	0,008
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	0,012	0,015	0,012	0,012	0,011	0,012	0,018	0,020	0,013	0,029	0,005
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	0,015	0,014	0,013	0,014	0,014	0,019	0,048	0,038	0,014	0,005	0,002
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	0,011	0,016	0,013	0,008	0,007	0,009	0,011	0,016	0,012	0,026	0,006
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	0,018	0,013	0,012	0,011	0,011	0,019	0,043	0,035	0,017	0,020	0,004
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	0,011	0,014	0,013	0,013	0,013	0,009	0,015	0,022	0,009	0,012	0,003
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	0,015	0,012	0,012	0,011	0,012	0,016	0,046	0,041	0,017	0,018	0,003

EK8: Entropi Yöntemi Farklılaşma Derecesi

		K1	K11	K14	K18	K19	K2	K21	K22	K29	K30	K31
Akbank T.A.Ş.	2018	-0,057	-0,052	-0,055	-0,048	-0,055	-0,075	-0,059	-0,049	-0,061	-0,044	-0,064
Denizbank A.Ş.	2018	-0,060	-0,055	-0,060	-0,044	-0,048	-0,065	-0,058	-0,053	-0,052	-0,063	-0,057
Fibabanka A.Ş.	2018	-0,060	-0,050	-0,064	-0,048	-0,064	-0,042	-0,037	-0,055	-0,053	-0,048	-0,057
HSBC Bank A.Ş.	2018	-0,061	-0,064	-0,048	-0,109	-0,103	-0,055	-0,042	-0,045	-0,101	-0,082	-0,069
ING Bank A.Ş.	2018	-0,065	-0,050	-0,061	-0,068	-0,073	-0,072	-0,062	-0,052	-0,063	-0,057	-0,070
Odea Bank A.Ş.	2018	-0,064	-0,060	-0,057	-0,064	-0,070	-0,061	-0,003	-0,003	-0,043	-0,074	-0,055
QNB Finansbank A.Ş.	2018	-0,050	-0,051	-0,057	-0,042	-0,050	-0,056	-0,057	-0,060	-0,086	-0,054	-0,067
Şekerbank T.A.Ş.	2018	-0,049	-0,063	-0,062	-0,040	-0,043	-0,048	-0,014	-0,017	-0,081	-0,089	-0,058
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	-0,054	-0,058	-0,062	-0,062	-0,060	-0,060	-0,040	-0,040	-0,084	-0,067	-0,059
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	-0,048	-0,055	-0,064	-0,031	-0,031	-0,063	-0,057	-0,053	-0,094	-0,050	-0,063
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	-0,057	-0,054	-0,059	-0,055	-0,061	-0,073	-0,065	-0,053	-0,054	-0,043	-0,070
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	-0,046	-0,058	-0,062	-0,037	-0,037	-0,049	-0,030	-0,036	-0,067	-0,065	-0,050
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	-0,053	-0,053	-0,059	-0,040	-0,044	-0,068	-0,060	-0,052	-0,078	-0,055	-0,065
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	-0,054	-0,050	-0,063	-0,039	-0,044	-0,053	-0,050	-0,055	-0,055	-0,054	-0,056
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	-0,052	-0,053	-0,058	-0,052	-0,058	-0,065	-0,051	-0,046	-0,055	-0,046	-0,063
Akbank T.A.Ş.	2019	-0,063	-0,055	-0,055	-0,043	-0,047	-0,082	-0,056	-0,041	-0,051	-0,041	-0,066
Denizbank A.Ş.	2019	-0,056	-0,057	-0,063	-0,045	-0,045	-0,066	-0,037	-0,032	-0,015	-0,044	-0,060
Fibabanka A.Ş.	2019	-0,060	-0,055	-0,062	-0,048	-0,051	-0,048	-0,040	-0,049	-0,037	-0,044	-0,056
HSBC Bank A.Ş.	2019	-0,062	-0,067	-0,050	-0,102	-0,092	-0,054	-0,053	-0,056	-0,064	-0,062	-0,067
ING Bank A.Ş.	2019	-0,076	-0,060	-0,058	-0,080	-0,074	-0,079	-0,082	-0,062	-0,051	-0,049	-0,066
Odea Bank A.Ş.	2019	-0,065	-0,059	-0,057	-0,072	-0,077	-0,060	-0,012	-0,011	-0,045	-0,059	-0,056
QNB Finansbank A.Ş.	2019	-0,051	-0,053	-0,062	-0,042	-0,044	-0,056	-0,056	-0,058	-0,074	-0,049	-0,063
Şekerbank T.A.Ş.	2019	-0,045	-0,067	-0,066	-0,044	-0,040	-0,043	0,00	0,00	0,00	-0,068	-0,054
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	-0,054	-0,059	-0,061	-0,060	-0,053	-0,055	-0,041	-0,042	-0,076	-0,056	-0,065
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	-0,054	-0,060	-0,064	-0,032	-0,032	-0,063	-0,041	-0,038	-0,087	-0,053	-0,060
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	-0,060	-0,056	-0,061	-0,052	-0,052	-0,076	-0,058	-0,045	-0,039	-0,041	-0,069
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	-0,047	-0,057	-0,063	-0,030	-0,030	-0,046	-0,019	-0,025	-0,058	-0,053	-0,051
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	-0,056	-0,056	-0,059	-0,046	-0,047	-0,071	-0,052	-0,042	-0,064	-0,050	-0,067
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	-0,053	-0,054	-0,065	-0,035	-0,038	-0,050	-0,031	-0,036	-0,037	-0,043	-0,055
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	-0,056	-0,052	-0,059	-0,059	-0,063	-0,063	-0,039	-0,035	-0,042	-0,044	-0,063
Akbank T.A.Ş.	2020	-0,065	-0,054	-0,055	-0,043	-0,046	-0,078	-0,054	-0,041	-0,054	-0,043	-0,081
Denizbank A.Ş.	2020	-0,058	-0,055	-0,063	-0,045	-0,049	-0,066	-0,039	-0,033	-0,029	-0,043	-0,080
Fibabanka A.Ş.	2020	-0,060	-0,057	-0,066	-0,050	-0,051	-0,045	-0,037	-0,047	-0,054	-0,050	-0,065
HSBC Bank A.Ş.	2020	-0,054	-0,061	-0,058	-0,070	-0,063	-0,051	-0,041	-0,048	-0,043	-0,068	-0,074
ING Bank A.Ş.	2020	-0,073	-0,058	-0,060	-0,072	-0,067	-0,080	-0,042	-0,029	-0,053	-0,063	-0,079
Odea Bank A.Ş.	2020	-0,061	-0,057	-0,052	-0,051	-0,051	-0,053	-0,018	-0,018	-0,028	-0,049	-0,062
QNB Finansbank A.Ş.	2020	-0,052	-0,052	-0,062	-0,043	-0,044	-0,053	-0,045	-0,051	-0,084	-0,049	-0,081
Şekerbank T.A.Ş.	2020	-0,048	-0,068	-0,064	-0,046	-0,044	-0,046	-0,008	-0,012	-0,065	-0,070	-0,069
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	-0,057	-0,059	-0,057	-0,063	-0,054	-0,051	-0,037	-0,041	-0,099	-0,062	-0,076
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	-0,057	-0,058	-0,060	-0,034	-0,032	-0,059	-0,038	-0,037	-0,070	-0,045	-0,070
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	-0,058	-0,057	-0,060	-0,050	-0,050	-0,071	-0,051	-0,041	-0,029	-0,040	-0,090
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	-0,049	-0,059	-0,062	-0,034	-0,031	-0,042	-0,020	-0,028	-0,076	-0,050	-0,058

Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	-0,058	-0,055	-0,059	-0,046	-0,046	-0,066	-0,047	-0,041	-0,054	-0,046	-0,082
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	-0,052	-0,053	-0,060	-0,045	-0,045	-0,044	-0,036	-0,045	-0,041	-0,044	-0,063
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	-0,057	-0,051	-0,060	-0,048	-0,050	-0,061	-0,045	-0,043	-0,041	-0,043	-0,072
Akbank T.A.Ş.	2021	-0,066	-0,053	-0,050	-0,061	-0,066	-0,063	-0,073	-0,060	-0,038	-0,036	-0,067
Denizbank A.Ş.	2021	-0,056	-0,054	-0,059	-0,057	-0,062	-0,057	-0,053	-0,050	-0,038	-0,041	-0,071
Fibabanka A.Ş.	2021	-0,069	-0,060	-0,051	-0,087	-0,086	-0,036	-0,046	-0,065	-0,027	-0,045	-0,055
HSBC Bank A.Ş.	2021	-0,058	-0,065	-0,042	-0,120	-0,104	-0,039	-0,058	-0,076	-0,043	-0,053	-0,064
ING Bank A.Ş.	2021	-0,061	-0,057	-0,056	-0,076	-0,070	-0,073	-0,062	-0,046	-0,060	-0,060	-0,063
Odea Bank A.Ş.	2021	-0,074	-0,060	-0,050	-0,069	-0,070	-0,042	-0,021	-0,026	-0,005	-0,042	-0,055
QNB Finansbank A.Ş.	2021	-0,051	-0,055	-0,056	-0,067	-0,066	-0,040	-0,051	-0,063	-0,081	-0,046	-0,069
Şekerbank T.A.Ş.	2021	-0,053	-0,064	-0,058	-0,066	-0,063	-0,040	-0,026	-0,036	-0,077	-0,067	-0,063
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	-0,056	-0,059	-0,054	-0,070	-0,062	-0,045	-0,048	-0,054	-0,108	-0,064	-0,065
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	-0,053	-0,060	-0,055	-0,051	-0,047	-0,046	-0,025	-0,029	-0,073	-0,049	-0,061
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	-0,057	-0,059	-0,055	-0,075	-0,069	-0,062	-0,073	-0,063	-0,020	-0,032	-0,082
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	-0,048	-0,060	-0,058	-0,046	-0,040	-0,034	-0,011	-0,017	-0,069	-0,048	-0,054
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	-0,062	-0,057	-0,054	-0,066	-0,060	-0,057	-0,065	-0,061	-0,056	-0,051	-0,071
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	-0,048	-0,053	-0,057	-0,054	-0,054	-0,036	-0,024	-0,034	-0,036	-0,043	-0,053
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	-0,058	-0,050	-0,054	-0,059	-0,059	-0,053	-0,064	-0,063	-0,052	-0,039	-0,065
Akbank T.A.Ş.	2022	-0,071	-0,056	-0,052	-0,048	-0,054	-0,078	-0,156	-0,130	-0,073	-0,054	-0,020
Denizbank A.Ş.	2022	-0,059	-0,059	-0,056	-0,056	-0,061	-0,061	-0,111	-0,109	-0,056	-0,054	-0,011
Fibabanka A.Ş.	2022	-0,060	-0,056	-0,053	-0,073	-0,081	-0,054	-0,118	-0,134	-0,014	-0,038	-0,020
HSBC Bank A.Ş.	2022	-0,064	-0,068	-0,045	-0,107	-0,101	-0,052	-0,105	-0,127	-0,052	-0,060	-0,016
ING Bank A.Ş.	2022	-0,060	-0,059	-0,060	-0,061	-0,060	-0,076	-0,088	-0,069	-0,054	-0,084	-0,020
Odea Bank A.Ş.	2022	-0,062	-0,061	-0,048	-0,069	-0,083	-0,047	-0,051	-0,061	-0,034	-0,007	-0,010
QNB Finansbank A.Ş.	2022	-0,049	-0,058	-0,058	-0,058	-0,062	-0,047	-0,100	-0,128	-0,071	-0,112	-0,033
Şekerbank T.A.Ş.	2022	-0,063	-0,063	-0,055	-0,057	-0,059	-0,047	-0,081	-0,104	-0,066	-0,106	-0,025
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	-0,058	-0,062	-0,053	-0,065	-0,062	-0,056	-0,121	-0,137	-0,082	-0,146	-0,040
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	-0,053	-0,064	-0,054	-0,053	-0,051	-0,054	-0,073	-0,077	-0,056	-0,101	-0,027
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	-0,062	-0,060	-0,056	-0,060	-0,059	-0,074	-0,146	-0,125	-0,058	-0,028	-0,011
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	-0,048	-0,065	-0,058	-0,040	-0,037	-0,043	-0,048	-0,066	-0,054	-0,095	-0,030
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	-0,071	-0,058	-0,054	-0,050	-0,048	-0,075	-0,135	-0,116	-0,069	-0,077	-0,020
T. Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	-0,049	-0,059	-0,055	-0,057	-0,056	-0,042	-0,062	-0,083	-0,041	-0,051	-0,016
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	-0,064	-0,054	-0,054	-0,050	-0,052	-0,066	-0,141	-0,131	-0,070	-0,073	-0,015
Toplam		-4,306	-4,312	-4,312	-4,238	-4,252	-4,278	-4,098	-4,138	-4,214	-4,211	-4,214

EK9: 2018-2022 Yılları VZA Karar Matrisi

	Yıl	K2	K11	K27	K28	K14	K23	K24	K26
Denizbank A.Ş.	2018	11,22	61,11	1,33	7,02	63,33	1,59	1,58	1,34
Fibabanka A.Ş.	2018	6,41	54,87	1,07	8,48	68,49	0,95	1,87	1,47
Akbank T.A.Ş.	2018	13,37	57,50	1,04	5,81	56,50	1,74	2,47	1,25
HSBC Bank A.Ş.	2018	8,94	75,85	1,83	4,75	47,81	1,02	3,74	0,76
ING Bank A.Ş.	2018	12,68	55,26	1,92	5,88	65,04	1,81	3,37	1,92
Odea Bank A.Ş.	2018	10,25	68,66	1,49	7,42	59,27	0,05	1,17	0,98
QNB Finansbank A.Ş.	2018	9,26	55,33	1,22	5,53	59,73	1,53	3,53	0,54
Şekerbank T.A.Ş.	2018	7,59	73,72	2,20	8,71	65,66	0,28	3,02	0,86
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	10,04	66,21	1,44	7,28	65,98	1,03	3,05	1,00
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	10,69	61,63	0,90	5,80	69,06	1,48	3,20	0,10
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	12,99	60,66	1,24	5,45	62,11	1,85	2,57	1,65
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	7,67	65,76	0,81	7,56	66,23	0,67	1,31	0,85
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	11,94	58,90	1,05	5,23	62,49	1,63	2,57	0,54
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	8,56	54,14	1,11	6,98	66,86	1,25	1,80	1,53
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	11,21	58,20	1,00	5,54	60,72	1,34	1,96	1,32
Denizbank A.Ş.	2019	11,32	64,10	1,31	6,66	67,61	0,85	0,54	2,24
Fibabanka A.Ş.	2019	7,57	61,99	1,19	7,68	66,15	0,97	1,49	2,03
Akbank T.A.Ş.	2019	15,09	62,15	1,10	5,21	56,54	1,50	2,21	1,32
HSBC Bank A.Ş.	2019	8,81	79,55	1,97	5,00	50,27	1,34	3,24	1,84
ING Bank A.Ş.	2019	14,40	68,61	2,12	6,67	60,74	2,58	3,40	3,26
Odea Bank A.Ş.	2019	10,10	67,64	1,17	6,13	59,11	0,22	1,27	0,95
QNB Finansbank A.Ş.	2019	9,18	58,14	1,19	5,93	65,48	1,44	3,13	0,75
Şekerbank T.A.Ş.	2019	6,46	80,23	2,28	9,18	71,32	-2,24	-1,40	2,46
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	9,06	67,25	1,61	6,45	64,48	1,00	3,73	0,54
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	10,78	68,83	0,96	6,20	68,95	0,95	2,91	-0,24
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	13,75	63,59	1,32	5,28	64,21	1,57	1,92	2,08
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	7,04	65,14	0,75	7,90	67,65	0,38	1,29	0,51
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	12,58	63,22	1,18	4,95	61,80	1,30	2,46	0,50
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	7,87	59,97	0,90	6,93	69,64	0,67	1,13	1,31
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	10,63	57,49	1,06	5,40	62,06	0,93	1,54	1,25
Denizbank A.Ş.	2020	11,49	61,91	1,28	3,39	67,76	0,90	1,21	1,74
Fibabanka A.Ş.	2020	6,88	64,89	1,19	4,49	71,70	0,84	2,06	1,40
Akbank T.A.Ş.	2020	14,10	60,20	1,09	3,12	56,79	1,40	2,25	1,04
HSBC Bank A.Ş.	2020	8,04	71,27	2,14	2,64	60,41	0,99	1,79	2,84
ING Bank A.Ş.	2020	14,62	65,67	2,16	3,42	63,25	1,02	2,69	2,00
Odea Bank A.Ş.	2020	8,63	64,04	0,97	3,89	53,10	0,34	0,74	1,38
QNB Finansbank A.Ş.	2020	8,46	57,45	1,02	3,09	65,72	1,09	3,22	-0,05
Şekerbank T.A.Ş.	2020	7,03	81,97	1,89	4,48	69,13	0,14	2,67	0,78
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	8,15	66,96	1,33	3,64	59,22	0,84	3,87	-0,30
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	9,90	66,82	0,82	3,70	63,72	0,83	2,26	0,18
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	12,60	65,24	1,28	2,73	63,94	1,27	1,34	2,18
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	6,31	67,25	0,64	5,14	66,14	0,38	1,75	-0,11

Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	11,41	62,11	1,11	2,91	61,55	1,15	2,11	0,80
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	6,65	59,24	0,81	3,92	62,88	0,72	1,16	1,04
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	10,35	55,32	1,05	3,50	63,79	1,10	1,53	1,54
Denizbank A.Ş.	2021	9,35	60,52	0,97	3,59	61,32	1,15	1,36	1,39
Fibabanka A.Ş.	2021	5,19	68,64	0,94	5,24	50,77	0,91	0,76	2,09
Akbank T.A.Ş.	2021	10,71	58,30	0,85	3,66	49,85	1,71	1,40	1,97
HSBC Bank A.Ş.	2021	5,71	76,63	1,16	2,68	39,42	1,23	1,36	2,31
ING Bank A.Ş.	2021	13,08	64,23	1,57	4,46	57,43	1,45	2,45	1,82
Odea Bank A.Ş.	2021	6,43	69,26	0,75	5,02	49,70	0,37	0,08	1,73
QNB Finansbank A.Ş.	2021	5,96	61,10	0,76	3,56	57,29	1,06	2,45	0,08
Şekerbank T.A.Ş.	2021	5,88	75,84	1,62	5,60	60,63	0,50	3,03	0,52
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	7,02	67,94	1,12	4,55	55,56	0,99	3,55	-0,20
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	7,08	69,20	0,68	4,54	56,78	0,46	1,78	-0,07
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	10,41	67,73	1,00	3,10	56,06	1,73	0,87	2,83
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	4,83	69,45	0,59	7,06	59,87	0,17	1,47	-0,24
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	9,37	64,28	1,03	3,23	55,50	1,45	1,78	0,74
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	5,16	58,67	0,55	5,23	58,78	0,41	0,69	0,78
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	8,62	54,44	0,79	3,93	55,14	1,42	1,75	1,30
Denizbank A.Ş.	2022	10,36	67,19	1,06	4,12	57,21	3,26	3,29	2,11
Fibabanka A.Ş.	2022	8,79	63,23	1,60	5,79	53,34	3,60	0,78	6,54
Akbank T.A.Ş.	2022	14,29	63,18	1,19	4,74	52,12	5,58	6,16	2,71
HSBC Bank A.Ş.	2022	8,43	80,98	1,35	4,24	44,23	3,42	3,07	4,01
ING Bank A.Ş.	2022	13,68	68,07	1,99	5,23	63,27	2,66	3,29	3,47
Odea Bank A.Ş.	2022	7,31	71,36	0,98	6,45	47,16	1,24	1,45	2,07
QNB Finansbank A.Ş.	2022	7,36	65,52	1,03	4,44	60,07	2,86	4,41	1,16
Şekerbank T.A.Ş.	2022	7,42	73,96	2,06	6,23	56,56	2,38	4,93	1,84
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	9,21	72,83	1,33	5,54	54,27	4,07	6,54	1,64
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	8,76	75,24	0,68	4,29	54,78	1,78	2,73	1,00
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	13,25	68,62	1,28	3,69	58,10	5,08	4,86	3,23
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	6,45	76,21	0,68	6,16	60,53	1,06	2,25	0,47
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	13,59	66,11	1,34	3,43	55,56	4,37	4,22	1,90
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	6,36	67,08	0,64	5,05	56,73	1,43	1,76	1,52
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	11,39	60,71	1,20	4,62	54,55	4,76	5,50	2,41

EK10: 2018-2022 Yılları VZA Girdi ve Çıktı Ağırlıkları

Banka	Yıl	Etkinlik Düzeyi	Ağırlıklar							
			K2	K11	K27	K28	K14	K23	K24	K26
Denizbank A.Ş.	2018	87,43%	0	0,85	0,02	0,12	0,78	0,09	0	0
Fibabanka A.Ş.	2018	110,81%	0,29	0,71	0	0	1,01	0	0	0,1
Akbank T.A.Ş.	2018	88,51%	0	0,6	0,33	0,07	0,71	0,04	0,07	0,07
HSBC Bank A.Ş.	2018	73,36%	0,34	0	0	0,66	0,28	0	0,42	0,03
ING Bank A.Ş.	2018	107,26%	0	0,96	0	0,04	0,81	0	0,21	0,05
Odea Bank A.Ş.	2018	71,58%	0,08	0,78	0	0,14	0,7	0	0	0,01
QNB Finansbank A.Ş.	2018	98,81%	0,09	0,91	0	0	0,67	0	0,32	0
Şekerbank T.A.Ş.	2018	88,74%	0,74	0,26	0	0	0,64	0	0,25	0
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2018	86,36%	0,12	0,88	0	0	0,63	0	0,22	0,01
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2018	107,53%	0	0,6	0,4	0	0,91	0,08	0,09	0
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2018	91,09%	0	0,81	0,1	0,09	0,72	0	0,11	0,08
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2018	93,34%	0,05	0,65	0,29	0	0,91	0	0,03	0
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2018	93,98%	0	0,75	0,18	0,07	0,83	0,11	0	0
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2018	102,55%	0	0,87	0,04	0,09	0,94	0,08	0	0
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2018	92,80%	0	0,58	0,35	0,07	0,75	0	0,09	0,09
Denizbank A.Ş.	2019	91,46%	0	0,67	0,26	0,07	0,76	0	0	0,15
Fibabanka A.Ş.	2019	92,56%	0,09	0,55	0,2	0,16	0,8	0	0	0,13
Akbank T.A.Ş.	2019	82,94%	0	0,58	0,36	0,06	0,65	0	0,09	0,08
HSBC Bank A.Ş.	2019	76,09%	0,71	0	0	0,29	0,31	0	0,27	0,18
ING Bank A.Ş.	2019	87,50%	0	1	0	0	0,45	0	0,19	0,24
Odea Bank A.Ş.	2019	75,02%	0,01	0,75	0,17	0,08	0,74	0	0	0,01
QNB Finansbank A.Ş.	2019	97,99%	0	0,91	0,09	0	0,75	0	0,21	0,01
Şekerbank T.A.Ş.	2019	109,26%	0,94	0,06	0	0	0,88	0	0	0,21
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2019	91,02%	0,27	0,73	0	0	0,58	0	0,32	0
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2019	91,02%	0,09	0,61	0,26	0,04	0,86	0	0,05	0
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2019	89,87%	0	0,82	0,1	0,08	0,7	0	0,07	0,13
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2019	98,40%	0,05	0,67	0,28	0	0,96	0	0,03	0
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2019	84,69%	0	0,75	0,18	0,06	0,77	0,08	0	0
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2019	102,94%	0	0,59	0,33	0,07	0,91	0	0	0,12
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2019	91,57%	0	0,74	0,18	0,08	0,91	0	0	0,01
Denizbank A.Ş.	2020	100,60%	0,15	0,51	0	0,34	0,92	0	0	0,08
Fibabanka A.Ş.	2020	111,71%	0,63	0,2	0	0,17	0,94	0	0,08	0,1
Akbank T.A.Ş.	2020	89,94%	0	0,22	0,43	0,35	0,79	0,06	0	0,05
HSBC Bank A.Ş.	2020	128,49%	0,37	0	0	0,63	0,85	0	0,11	0,32
ING Bank A.Ş.	2020	96,22%	0	0,69	0	0,31	0,74	0	0,1	0,12
Odea Bank A.Ş.	2020	81,64%	0,17	0,3	0,16	0,36	0,69	0	0	0,12
QNB Finansbank A.Ş.	2020	120,52%	0,13	0,42	0,08	0,37	0,98	0	0,23	0
Şekerbank T.A.Ş.	2020	99,52%	0,79	0	0	0,21	0,78	0	0,21	0,01
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2020	98,57%	0,47	0	0	0,53	0,43	0	0,56	0
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2020	102,84%	0	0	0,58	0,42	0,98	0,05	0	0

Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2020	114,17%	0	0	0,22	0,78	1,01	0	0	0,13
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2020	110,48%	0,12	0	0,68	0,19	0,91	0	0,2	0
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2020	96,26%	0	0	0,32	0,68	0,87	0,09	0	0
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2020	107,65%	0,17	0,03	0,36	0,44	1	0	0	0,07
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2020	106,34%	0	0,64	0,24	0,11	0,91	0,02	0,02	0,11
Denizbank A.Ş.	2021	97,00%	0	0,2	0,43	0,36	0,86	0,05	0	0,06
Fibabanka A.Ş.	2021	104,03%	0,94	0	0	0,06	0,76	0,02	0,02	0,24
Akbank T.A.Ş.	2021	94,66%	0	0,38	0,47	0,15	0,68	0,06	0	0,2
HSBC Bank A.Ş.	2021	97,34%	0,34	0	0,28	0,38	0,54	0	0,1	0,33
ING Bank A.Ş.	2021	83,01%	0	0,79	0	0,21	0,63	0	0,1	0,1
Odea Bank A.Ş.	2021	87,99%	0,22	0	0,4	0,38	0,64	0	0	0,24
QNB Finansbank A.Ş.	2021	105,98%	0,46	0	0,2	0,34	0,94	0,07	0,06	0
Şekerbank T.A.Ş.	2021	105,51%	0,91	0	0	0,09	0,74	0	0,29	0,02
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2021	91,02%	0,79	0	0	0,21	0,61	0	0,3	0
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2021	90,36%	0	0	0,59	0,41	0,72	0	0,19	0
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2021	114,97%	0	0	0,67	0,33	0,71	0,01	0	0,43
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2021	115,64%	0,93	0	0,07	0	1,01	0	0,15	0
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2021	87,94%	0,03	0	0,58	0,39	0,77	0,09	0	0,02
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2021	114,22%	0,37	0,29	0,34	0	1,06	0	0	0,08
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2021	99,67%	0	0,49	0,41	0,1	0,79	0	0,09	0,12
Denizbank A.Ş.	2022	95,51%	0,2	0,15	0,45	0,2	0,66	0,27	0	0,03
Fibabanka A.Ş.	2022	206,68%	0,04	0,96	0	0	0	0	0	2,07
Akbank T.A.Ş.	2022	118,20%	0	0	1	0	0	1,18	0	0
HSBC Bank A.Ş.	2022	110,32%	0,51	0	0	0,49	0	0	0,43	0,67
ING Bank A.Ş.	2022	95,67%	0	0,78	0	0,22	0,63	0	0,11	0,22
Odea Bank A.Ş.	2022	77,52%	0,77	0	0,23	0	0,42	0	0,11	0,24
QNB Finansbank A.Ş.	2022	112,61%	0,9	0	0,03	0,07	0,67	0,44	0	0,01
Şekerbank T.A.Ş.	2022	110,52%	1	0	0	0	0,36	0	0,53	0,21
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	2022	124,54%	0,52	0,42	0,06	0	0	0	1,25	0
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	2022	106,82%	0	0	0,63	0,37	0,71	0	0,28	0,07
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	2022	125,68%	0	0	0,08	0,92	0	0,66	0,07	0,52
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2022	101,62%	0,21	0	0,79	0	0,59	0	0,4	0,03
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2022	98,62%	0	0	0	1	0,59	0,19	0,21	0
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	2022	115,12%	0,08	0	0,92	0	0,55	0	0,18	0,42
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	2022	106,39%	0,61	0,39	0	0	0,35	0,71	0,01	0

EK11: Kümeleme Analizi Sonucu Bankaların Yıllara Göre Küme Numaraları

Sıra	Yıl	Banka	Küme No	Sıra	Yıl	Banka	Küme No
1	2022	Akbank T.A.Ş.	1	39	2020	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1
2	2022	Denizbank A.Ş.	1	40	2020	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	4
3	2022	Fibabanka A.Ş.	1	41	2020	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1
4	2022	HSBC Bank A.Ş.	2	42	2020	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	3
5	2022	ING Bank A.Ş.	1	43	2020	Türkiye İş Bankası A.Ş.	4
6	2022	Odea Bank A.Ş.	3	44	2020	T. Vakıflar Bankası T.A.O.	4
7	2022	QNB Finansbank A.Ş.	1	45	2020	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	4
8	2022	Şekerbank T.A.Ş.	3	46	2019	Akbank T.A.Ş.	4
9	2022	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1	47	2019	Denizbank A.Ş.	4
10	2022	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	3	48	2019	Fibabanka A.Ş.	3
11	2022	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1	49	2019	HSBC Bank A.Ş.	2
12	2022	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	3	50	2019	ING Bank A.Ş.	1
13	2022	Türkiye İş Bankası A.Ş.	1	51	2019	Odea Bank A.Ş.	3
14	2022	T. Vakıflar Bankası T.A.O.	3	52	2019	QNB Finansbank A.Ş.	4
15	2022	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	4	53	2019	Şekerbank T.A.Ş.	3
16	2021	Akbank T.A.Ş.	4	54	2019	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1
17	2021	Denizbank A.Ş.	4	55	2019	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	4
18	2021	Fibabanka A.Ş.	1	56	2019	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1
19	2021	HSBC Bank A.Ş.	2	57	2019	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	3
20	2021	ING Bank A.Ş.	1	58	2019	Türkiye İş Bankası A.Ş.	4
21	2021	Odea Bank A.Ş.	3	59	2019	T. Vakıflar Bankası T.A.O.	4
22	2021	QNB Finansbank A.Ş.	1	60	2019	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	4
23	2021	Şekerbank T.A.Ş.	3	61	2018	Akbank T.A.Ş.	4
24	2021	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1	62	2018	Denizbank A.Ş.	4
25	2021	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	3	63	2018	Fibabanka A.Ş.	3
26	2021	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1	64	2018	HSBC Bank A.Ş.	2
27	2021	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	3	65	2018	ING Bank A.Ş.	4
28	2021	Türkiye İş Bankası A.Ş.	1	66	2018	Odea Bank A.Ş.	3
29	2021	T. Vakıflar Bankası T.A.O.	4	67	2018	QNB Finansbank A.Ş.	4
30	2021	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	4	68	2018	Şekerbank T.A.Ş.	3
31	2020	Akbank T.A.Ş.	4	69	2018	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1
32	2020	Denizbank A.Ş.	4	70	2018	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	4
33	2020	Fibabanka A.Ş.	3	71	2018	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1
34	2020	HSBC Bank A.Ş.	3	72	2018	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	3
35	2020	ING Bank A.Ş.	1	73	2018	Türkiye İş Bankası A.Ş.	4
36	2020	Odea Bank A.Ş.	3	74	2018	T. Vakıflar Bankası T.A.O.	4
37	2020	QNB Finansbank A.Ş.	4	75	2018	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	4
38	2020	Şekerbank T.A.Ş.	3				