

**BSAD**

**Bankacılık ve Sigortacılık  
Araştırmaları Dergisi**

Cilt 1 Sayı 5-6 (Nisan 2013), ss.29-47

DOI

Telif Hakkı © Ankara Üniversitesi  
Beypazarı Meslek Yüksekokulu

## **Bankaların 2012 Yılı Sermaye Yeterlilik Rasyolarına Göre Kümeleme Analizi Ve Çok Boyutlu Ölçekleme Sonucu Sınıflandırılma Yapıları**

**Demet AYDIN**

*Ankara Üniversitesi*

**M. Bahar BAŞKIR**

*Ankara Üniversitesi*

### **ÖZET**

Küresel rekabet ortamının sağladığı disiplinler arası paylaşımcı yaklaşım dünya ekonomisinde yaşanan dalgalanmaları ciddi boyutta etkilemektedir. Ülke ekonomilerinin en önemli parçası olan bankacılık sektörü, dalgalanmaların yaratacağı her türlü olumlu/olumsuz etkinin karşısında hazırlıklı olmak durumundadır. Özellikle yaşanan ekonomik krizlerin ülkelere vereceği zararı minimuma indirebilmek adına bankaların dirençlerini artırmaları şarttır. Bu nedenle, uluslararası düzeyde bankaların etkin bir gözetim sistemi ile takibini sağlayıcı prensipler ortaya konulmuştur. Basel komitesi tarafından ortaya konulan prensiplerden bir tanesi alınan riskler karşısında bankaların sermaye yeterliliği üzerinedir. Buna göre, finansal sektörün temel yapı taşı olan bankaların ekonomik krizin yaratacağı her türlü risk karşısında sermaye yeterliliğine sahip olmaları gerekmektedir. Bu çalışmada, uluslararası düzeyde faaliyet gösteren Türk bankacılık sektöründe 2012 yılı sermaye yeterlilik rasyoları bakımından benzer ya da farklı olan bankaların belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda, 44 adet bankanın 2012 yılı sermaye yeterlilik rasyolarına göre kümeleme analizi kullanılarak sınıflandırılması amaçlanmıştır. Ayrıca çok boyutlu ölçekleme yöntemi ile bankaların çok boyutlu uzaydaki yerleri tespit edilmeye çalışılmıştır. 44 adet banka ile oluşturulan küme yapılarının kalitesi için uygun küme sayısının belirlenmesinde Silhouette indeksinden yararlanılmıştır.

### **ANAHTAR SÖZCÜKLER**

Türk bankacılık sektörü, Sermaye yeterlilik rasyoları, Kümeleme analizi, Silhouette indeksi, Çok boyutlu ölçekleme.

### **The Classification Structures of Banks by Their Capital Adequacy Ratios as the Results of Clustering Analysis and Multidimensional Scaling.**

#### **Abstract**

Inter-disciplinary collaborative approach provided by global competitive environment affects seriously the fluctuations in the world economy. As the most important part of the economy of a country, the banking sector has to be prepared against the positive/negative impacts caused by fluctuations. Banks need to increase their resistance especially to minimize the damage in countries caused by economic crisis. Therefore, some principles are obtained to provide follow up of the banks with an effective surveillance system. One of the principles obtained by Basel committee is capital sufficiency of banks against the risks. Thus, as the base of the financial sector, banks need to have capital adequacy against the risks caused by economic crisis. The focus of this study is to determine similar (or dissimilar) internationally active banks in Turkish banking sector by their capital adequacy ratios in 2012. In this context, 44-unit banks are classified by their capital adequacy ratios in 2012 with the use of clustering analysis. And also, the locations of the banks in multidimensional space are designated by multidimensional scaling technique. Silhouette index is utilized to choose the convenient cluster number affecting the quality of banks' cluster structures.

**KEYWORDS**

Turkish banking sector, Capital adequacy ratios, Cluster analysis, Silhouette index, Multidimensional scaling.

JEL Classification: G21

**GİRİŞ**

Küresel rekabet ortamı, organizasyonlara bilgi ve kaynak paylaşımının yolunu açan bir sistematik yapı sunmuştur. Organizasyonlar arası global paylaşımlar ile ülkelerin ekonomik gelişimindeki olumlu/olumsuz her yön dünya ekonomisinde etkisini göstermiştir. 2007 yılı itibari ile ABD'nin mortgage sisteminde ortaya çıkan geri ödeme sıkıntılarının dünya ekonomisinde yarattığı dalgalanmalar bunun en güncel örneğidir. ABD mortgage sisteminin yarattığı küresel finansal kriz ülke ekonomilerinin en önemli yapı taşı olan bankalar ve bankacılık sektörünü de etkilemiştir. Bankacılık sektörü, 2008 yılında dünya ekonomisinde önemli yere sahip finans şirketlerinin iflasından ciddi boyutta etkilenmiştir. Sektörde yaşanan bu olumsuz etkiler dünya ekonomisini özellikle kredi ve ticaret kanallarındaki daralmalarla sarsmıştır. Batirel (2008), bu küresel krizi yüksek riskli konut kredilerine bağlı bir uluslararası bankacılık krizi olarak ifade etmektedir.

Dünyada uygulanan mortgage sistemine benzer bir sisteme sahip Türkiye'de 2008 küresel krizinin etkileri daha önce yaşanan krizlerin sonucunda uygulanan politikaların etkisi ile farklı bir şekilde hissedilmiştir. 2009 yılında bankaların dışarıdan aldıkları fonların maliyetlerindeki artış ile küresel finansal kriz sektörde kendini göstermiştir. Türkiye ekonomisi 2010 yılından itibaren ise küresel finansal krizin etkilerini geride bırakmaya başlamıştır (Artar ve Sarıdoğan, 2012).

Küresel anlamda yaşanan krizler dünya ekonomisinin temelini oluşturan bankaların gözetim ve denetimini zorunlu kılmıştır. Bu anlamda, uluslararası düzeyde ilgili otoritelerin iş birliği içerisinde bulunmaları ile Basel Komitesinin kurulma gerekliliği ortaya çıkmıştır. Basel komitesinin misyonu, 1974 yılında yaşanan Dünya Petrol Krizi sonrasında bankacılık sektöründeki denetimin kalitesini artırmaktır. Böylece, sektörün ekonomik dalgalanmalar ve yaşanan krizlere karşı dayanıklılık derecesinin artırılması hedeflenmiştir. Bu hedefler çerçevesinde Basel komitesi gerekli tedbirlerin alınmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu çalışmaların neticesinde Basel gözetim ve denetim prensipleri, Basel I olarak adlandırılan; ulusal sermaye yeterliliği hesaplama yöntemlerini birbirleriyle uyumlu hale getirmek ve bu konuda asgari bir standart oluşturmak amacıyla 1988 yılında, "Sermaye Yeterliliği Uzlaşısı"nın yayımlanmıştır (BDDK, 2008).

Basel I, sermaye yeterliliği oranının minimum % 8 olması gerekliliği ile bankacılık sektörünün denetimi anlamında bir ilktir. Daha sonra 1996 yılında, sermaye yeterliliği ile ilgili bu standardın kapsamı genişletilerek piyasa riski dahil edilmiştir. Türkiye Basel I kriterlerini benimsemiş ve 1989 yılından itibaren aşamalı olarak uygulamıştır. 2001 yılından itibaren sermaye yeterliliği hesaplamalarına piyasa riskinin ilave edilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Küresel rekabet ortamının bir getirisi olarak genişleyen mali piyasalar ile banka işlemlerinin karmaşıklaşması sonucu Basel II kriterleri ortaya çıkmıştır. Basel II kriterlerinde Basel I'de olduğu gibi sermaye yeterliliğinin minimum % 8 oranı değişmezken hesaplamalarda operasyonel risklerin dikkate alınması zorunlu hale getirilmiştir. Türkiye'de sermaye yeterliliği hesaplamaları ile ilgili yeni düzenleme 2006 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır.

Gerek Basel I kriterleri gerekse Basel II kriterlerinde en önemli prensip, bankaların aldıkları riskleri karşılayacak minimum düzeyde bir sermaye tutmaları için gerekli düzenlemeleri yapmalarıdır. Uluslararası alanda faaliyet gösteren bankalar için sermaye yeterlilik rasyosunun Basel kriterleri çerçevesinde olması karşılaşılabilecek riskler için önemlidir.

Öte yandan, Şendoğdu (2010) çalışmasında, yaşanan küresel krizle birlikte dünya genelinde artan banka iflasları karşısında Basel II kriterlerinin de yetersiz kaldığını ve bankacılık sektörünün devamı için Basel III kriterlerinin ortaya çıkışının kaçınılmaz olduğunu ifade etmiştir. Basel III, Basel II gibi sermaye gereksinimi hesaplama yöntemini tümünden değiştiren bir “devrim” değil, Basel II’nin özellikle son finansal krizdeki gözlemlenen eksikliklerini tamamlayan bir ek düzenlemeler bütünü niteliğindedir (BDDK, 2010).

Bankacılık alanında çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri 1960 yılından beri uygulanmaktadır (Keçek ve Cinsler). Türk bankacılık sektörünün finansal karakteristikleri kümeleme analizi ile Aydoğan (1990) ve 1990-1997 döneminde Türk bankalarının finansal özellikleri faktör analizi ile Karamustafa (1999) tarafından değerlendirilmiştir (Unvan ve Tatlıdil, 2011). Keçek ve Cinsler (2008), çalışmalarında kümeleme ve diskriminant analizini kullanarak mali oranlar açısından benzer performans sergileyen bankaları sınıflandırmışlar ve bu sınıflandırmada önemli mali oranları belirlemeye çalışmışlardır. Unvan ve Tatlıdil (2011), Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaları finansal oranlarına göre lojistik, probit regresyon ve diskriminant analizi ile bankaların iflas olasılığında etkili olan finansal oranları içeren en iyi modeli belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, Türkiye’deki bankaların 2012 yılı sermaye yeterlilik rasyolarına göre bir sınıflandırması kümeleme analizi kullanılarak ortaya konulmuştur. Ayrıca, bankaların bu rasyolar bakımından benzerlik ya da benzememe durumu karşılaştırması, çok boyutlu ölçekleme analizi kullanılarak yapılmıştır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, Türk bankacılık sektörü ve sermaye yeterlilik rasyoları hakkında genel bilgiler verilmektedir. Çalışmada incelenen 44 adet banka ve sermaye yeterlilik rasyoları anlatılmaktadır. İkinci bölümde, 44 adet bankanın sermaye yeterlilikleri bakımından sınıflandırılmasında kullanılan kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme yöntemleri hakkında bilgi verilmektedir. Kümeleme kalitesini belirleyici Silhouette indeksinin genel yapısı sunulmaktadır. Üçüncü ve Dördüncü bölümlerde, 44 adet bankanın 2012 sermaye yeterlilik rasyoları bakımından kümeleme analizi, Silhouette indeksi ve çok boyutlu ölçekleme analizi sonuçları verilmektedir.

## **1. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ VE SERMAYE YETERLİK RASYOLARINA GENEL BİR BAKIŞ**

Ülke ekonomilerinin en önemli mali kurumlarından biri olan bankalar, gerek ülke ekonomisinin istikrarlı bir şekilde büyümesi gerekse finans sektörünün sağlamlığı açısından önem arz etmektedir (Bektaş ve Gökçen, 2011). Ekonomik dalgalanmaların sıkça yaşandığı günümüzde, herhangi bir organizasyonun yaratacağı olumsuz etkiler karşısında global bankacılık sektörünün hazırlıklı olması gerekmektedir. Bu olumsuz etkilerin son örneği ABD mortgage sisteminde geri ödeme problemleri ile ortaya çıkan 2008 küresel ekonomik krizdir. Türk bankacılık sektörü 2001 ekonomik krizi sonrası yara almış, ancak uygulanan politikalarla kendini toparlamıştır. Sektör, 2008 ekonomik krizin etkilerini, global ekonomik büyümenin yavaşlaması, kredi akışında ve ticari kanallardaki daralma, dışarıdan alınan fon maliyetlerindeki artış nedeni ile hissetmiştir.

Dünya ekonomisinin gidişatını ve gelişimini kontrol eden bankacılık sektörünün iyi bir gözetim sistemi ile takibi gerekmektedir. Basel komitesi uluslararası faaliyette bulunan bankaların kendilerini ve birbirlerini takip edecekleri prensipler ortaya koymuştur. Ekonomideki dalgalanmalar, krizler, rekabet ortamı göz önüne alındığında, bankaların sermaye yapısının risk karşılayabilir olması gerekmektedir.

Türk bankacılık sektörünün yaşanan krizler sonrası uygulanan politikalarla toparlanması uluslararası düzeyde dikkat çekmiştir. Karşılaşılan riskler karşısında durabilmede önemli noktalardan biri sermaye yeterliliğidir.

Uluslararası düzeyde faaliyet gösteren Türk bankacılık sektöründe yer alan bankaların sermaye yeterlilikleri bakımından benzerliklerinin incelendiği bu çalışmada yer alan banka isimleri ve banka grupları Tablo 1’de, ilgilenilen değişkenler (sermaye yeterlik rasyolarının hesaplanması) ise Tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 1: Banka Grupları ve Banka İsim Listesi**

I. Mevduat Bankaları	Eurobank Tekfen A.Ş.
Kamu Sermayeli Bankalar	Fibabanka A.Ş.
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	Finans Bank A.Ş.
Türkiye Halk Bankası	Habib Bank Limited
Türkiye Vakıflar Bankası	HSBC Bank A.Ş.
Özel Sermayeli Bankalar	ING Bank A.Ş.
Adabank A.Ş.	JPMorgan Chase Bank N.A.
Akbank T. A.Ş.	Portigon AG
Alternatif Bank A.Ş.	Société Générale (SA)
Anadolubank A.Ş.	The R. Bank of Scotland N.V.
Şekerbank T. A.Ş.	Turkland Bank A.Ş.
Tekstil Bankası A.Ş.	II. Kalkınma ve Yatırım Bankaları
Turkish Bank A.Ş.	Aktif Yatırım Bankası
Türk Ekonomi Bankası	BankPozitif Kredi ve Kalkınma Bankası A.Ş.
T.Garanti Bankası A.Ş.	Credit Agricole Yatırım Bankası Türk A.Ş.
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Diler Yatırım Bankası A.Ş.
Yapı ve Kredi Bankası	GSD Yatırım Bankası A.Ş.
Tasarruf Mevduatı Sigorta	İller Bankası A.Ş.
Fonuna Devreden Bankalar	İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş.
Birleşik Fon Bankası	Merrill L. Yatırım Bankası A.Ş.
Yabancı Bankalar	Nurol Yatırım Bankası A.Ş.
Arap Türk Bankası A.Ş.	Taib Yatırım Bank A.Ş.
Bank Mellat	Türk Eximbank
Citibank A.Ş.	Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.
Denizbank A.Ş.	Türkiye Sinai Kalkınma Bankası A.Ş.
Deutsche Bank A.Ş.	

**Tablo 2: 2012 Yılı Sermaye Yeterlilik Rasyolarının Hesaplanması**

S <sub>1</sub>	$\text{Özkaynaklar} / (\text{Kredi} + \text{Piyasa} + \text{Operasyonel Riske Esas Tutar})$
S <sub>2</sub>	$\text{Özkaynaklar} / \text{Toplam Aktifler}$
S <sub>3</sub>	$(\text{Özkaynaklar} - \text{Duran Aktifler}) / \text{Toplam Aktifler}$
S <sub>4</sub>	$\text{Net Bilanço Pozisyonu} / \text{Özkaynaklar}$
S <sub>5</sub>	$(\text{Net Bilanço Pozisyonu} + \text{Net Nazım Hesap Pozisyonu}) / \text{Özkaynaklar}$

Sermaye yeterliliğini ölçmek amacıyla 2006 yılından beri kullanılan rasyolar ve tanımları aşağıda verilmektedir (Doğan, 2008; Aktan ve Bodur, 2006).

**Özkaynaklar / (Kredi + Piyasa + Operasyonel Riske Esas Tutar)**: Sermaye yeterliliği standart rasyosu olarak da adlandırılan bu rasyo, bankaların faaliyetleri esnasında kredi, piyasa ve operasyonel risklerin neden olabileceği kayıpların, ne kadarlık bir kısmının bankanın kendi özkaynakları tarafından karşılanabileceğini ifade eder. Güçlü özkaynak yapısı, özellikle fon bulmanın zorlaştığı, kriz ve bunalım dönemlerinde önemlidir.

**Özkaynaklar / Toplam Aktifler**: Bankanın kaynaklarının yüzde kaçının bankanın sahip(leri) tarafından sağlandığını gösteren bir rasyodur. Özkaynak rasyosu olarak da adlandırılan bu rasyo, özellikle uzun vadeli kredi kullandıran kreditorler için işletmenin mali gücünü gösterir. Bu oranın yüksek olması tercih edilir.

**(Özkaynaklar - Duran Aktifler) / Toplam Aktifler**: Bu rasyo, bankanın serbest özkaynaklarının aktiflerini karşılama gücünü göstermektedir.

**Net Bilanço Pozisyonu / Özkaynaklar**: Bu rasyo bankanın net bilanço pozisyonu olarak tanımlanan yabancı para cinsinden varlıkları ile kaynakları arasındaki farkın özkaynaklar tarafından karşılanma seviyesini göstermektedir. Rasyonun yüksek olması bankanın açık pozisyon riski taşıdığına bir işarettir.

**(Net Bilanço Pozisyonu + Net Nazım Hesap Pozisyonu) / Özkaynaklar**: Bu rasyo bankanın net bilanço pozisyonu olarak tanımlanan yabancı para cinsinden varlıkları ile kaynakları arasındaki fark ile net bilanço dışı pozisyon olarak tanımlanan yabancı para cinsinden bilanço dışı varlık ve yükümlülükleri arasındaki farkın, özkaynaklar tarafından karşılanma seviyesini göstermektedir.

## 2. KÜMELEME ANALİZİ VE ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME

### 2.1. Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi, bir sistem bileşenlerinin (değişkenlerinin) birimleri bakımından benzerliklerine ve/veya benzememe durumlarına göre kendi içinde homojen ve birbirleri arasında heterojen gruplar oluşturmak için kullanılmaktadır. Böylelikle, incelenen birimlerin aralarındaki benzerliklerine göre belirli gruplar içinde toplanarak sınıflandırılması, birimlerin ortak özelliklerinin ortaya konması ve bu sınıflar ile ilgili genel tanımlar yapılması sağlanır. Burada kullanılan uzaklık ölçüleri ya da benzerlik ölçüleri değişkenlerin ölçü birimlerine göre farklılıklar göstermektedir. Değişkenler oransal ya da aralıklı ölçekle ölçülmüş ise öklid uzaklık ölçülerinden yararlanılmaktadır. Kümeleme analizi uygulamalarında Normal dağılım varsayımı

prensipte kalmakta, uzaklık değerlerinin normalliği yeterli görülmektedir. Ayrıca bu çözümleme yönteminde kovaryans matrisine ilişkin herhangi bir varsayım bulunmamaktadır.

Kümeleme analizi, uzaklık matrisi ile birimleri uygun gruplara atama yaparken grupları belirlemede izlenen iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar, aşamalı (hiyerarşik) kümeleme yöntemi ve aşamalı olmayan (hiyerarşik olmayan) kümeleme yöntemidir. Aşamalı olmayan kümeleme yöntemleri bölümleyici kümeleme algoritmaları ile verilmektedir (bkz. Hand vd., 2001).

Aşamalı kümeleme yönteminde, öncelikle her bir birim tek başına bir küme olarak ele alınmaktadır. Kümeleme analizi sürecinde, birimlerin benzerlikleri ve/veya benzememe durumları (uzaklık ölçüleri) dikkate alınarak birbirleri ile birleştirilmektedir. Süreç, daha sonra en yakın iki küme (veya gözlem) yeni bir kümede toplanarak birleştirilmesi ile devam etmektedir. Böylece, her adımda küme sayısı bir azaltılır. Bu süreç dendogram veya ağaç grafiği adı verilen şekilde gösterilmektedir.

Oluşturulmak istenen küme sayısı konusunda ön bilgi varsa veya araştırmacı küme sayısına karar vermiş ise aşamalı olmayan kümeleme yöntemleri kullanılmaktadır. Aşamalı kümeleme yöntemlerinden farklı olarak araştırmacının ilgilendiği değişkenlerin tüm birimlerini tek bir küme olarak kabul eder. Ön bilgi olarak verilen küme sayısı kadar küme merkezlerini (ya da temsili değerlerini) rasgele olarak belirler. İteratif olarak, her bir kümede yer alacak birimlerin küme temsili değerleri arasındaki farkların toplamı minimum oluncaya kadar yeni küme merkezlerini (temsili değerlerini) hesaplar. Bu nedenle, bölümleyici kümeleme yöntemleri olarak da ifade edilmektedir.

Bu çalışmada, Aşamalı kümeleme yöntemleri içerisinde sıkça kullanılan Ward tekniğinden yararlanılmıştır. Bu teknik ile küme içi varyansı minimum yaparak birimlerin uygun kümelerle atanması sağlanır. Dolayısıyla, Ward tekniği birimler arası farklılıklara (birimlerin benzememe durumlarına) dayanmaktadır. Bu amaçla, analiz yapılırken hata kareler toplamına ( $W_{SSE}$ ) ilişkin (1) ile verilen formülden yararlanır.

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

Burada,  $k$ : küme sayısı,  $x_{ij}$ :  $i$ . kümedeki  $j$ . nesne ve  $n_i$ :  $i$ . kümedeki nesne sayısıdır. Kümeleme sürecinin ilk adımında, her bir gözlem bir küme olduğundan  $W_{SSE}$  sıfırdır. Ward tekniği  $W_{SSE}$ 'de minimum artışla sonuçlanan gruplar veya gözlemlerin elde edilmesi ile devam eder.

Kümeleme Analizinin en kritik konusu küme sayısına karar vermektir. Araştırmacının küme sayısına karar vermede özneliği minimize etmesi gerekmektedir. Küme sayısının doğru olarak seçilmiş olması oluşturulacak kümelerin kalitesini belirlemektedir. Uygun küme sayısının seçiminde geliştirilmiş birçok indeks bulunmaktadır. Bu çalışmada, küme sayısını belirlemede sıkça kullanılan Silhouette indeksinden yararlanılmıştır.

Silhouette indeksi, Rousseau tarafından 1987 yılında her bir birimin yer aldığı kümeye uygunluğunu belirlemek amacı ile geliştirilmiştir.  $a(x_i)$ :  $i$ . birimin yer aldığı kümedeki diğer birimlere olan ortalama uzaklıklarını (farklılıklarını; benzememe durumlarını) ve  $b(x_i)$ :  $i$ . birimin diğer kümelerdeki tüm birimlere olan ortalama uzaklıkların minimumunu gösterebilir. Buna göre,  $i$ . birim için Silhouette indeksi,

$$sil(x_i) = \frac{b(x_i) - a(x_i)}{\max(a(x_i), b(x_i))} \quad (2)$$

ile elde edilir.  $sil(x_i)$ , -1 ile 1 arasında değer almaktadır.

$sil(x_i) \cong 1$  ise  $i$ . birim doğru sınıflandırılmıştır.

$sil(x_i) \cong 0$  ise  $i$ . birim iki küme arasındadır.

$sil(x_i) \cong -1$  ise  $i$ . birim yanlış sınıflandırılmıştır.

Tüm kümelemenin kalitesi ortalama Silhouette değeri ile ölçülmektedir. Doğal ölçü olarak tüm birimler için ortalama Silhouette değeri,

$$sil(C) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n sil(x_i) \quad (3)$$

ile hesaplanır. Buna göre, maksimum ortalama Silhouette değerine karşılık gelen küme sayısı uygun küme sayısı olarak alınır (Rousseu, 1987). Genel olarak, ortalama Silhouette değeri 0.50'nin üzerinde ise uygun küme sayısı ve dolayısıyla uygun kümelemeye ulaşıldığı kabul edilir.

Kümeleme analizi yöntemleri ile sadece incelenen döneme ilişkin sonuçlar verilebilmektedir. Örneğin, bir bankanın iki farklı yıl için bulunan kümeleri hakkında sadece kümeleme analizi teknikleri ile bir bağlantı kurmak mümkün değildir. Ancak, bir bankanın faaliyetlerine devam ettiği yıllar boyunca bulunmuş olduğu kümelerin finansal karakteristiklerinin tanımlanması ya da diğer bir deyişle kümeleme analizi sonuçlarına zaman boyutunu katarak değerlendirmek bankaların yapısal değişimini görebilmek açısından faydalı olacaktır (Doğan, 2008).

## 2.2. Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi

Çok boyutlu ölçekleme yöntemi,  $n$  tane nesne (birim; birey; gözlem) arasındaki uzaklık değerlerini kullanarak nesnelerin çok boyutlu uzaydaki konumlarına ilişkin gösterimlerini (konfigurasyonlarını) ortaya koymak için kullanılmaktadır. Çok boyutlu ölçekleme yöntemi, veriler ile ilgili dağılım varsayımı gerektirmeyen bir yöntemdir.

Çok boyutlu ölçekleme analizi, değişkenlerin türüne bağlı olarak hesaplanan nesneler arasındaki uzaklıkları ( $\delta_{ij}$ ), minimum hata ile temsil edecek gösterim uzaklıklarını ( $d_{ij}$ ) çeşitli regresyon yöntemleri (doğrusal, polinomial, monotonic) yardımı ile belirlemeyi sağlar. Örneğin, veriler aralıklı ya da oransal ölçekli ise veri uzaklıklarına göre gösterim uzaklıkları doğrusal regresyonu  $a$  ve  $b$  katsayılar olmak üzere,

$$d_{ij} = a + b\delta_{ij} + e_{ij}; \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

formülü ile hesaplanır. Bu yöntemin amacı, mümkün olduğunca az boyutla birimlerin yapısını uzaklık değerlerini kullanarak orijinal şekle yakın bir biçimde ortaya koymaktır (Tatlıdil, 2002). Bu amaçla, nesneler ya da birimler arasındaki uzaklıklar hesaplanır. Bu orijinal uzaklıklara göre uygun ve daha az boyutlu bir geometrik gösterim elde edilmeye çalışılır. Orijinal uzaklıklar ile gösterim uzaklıkları arasındaki uygunluk stress istatistiği ile ölçülür. Stress istatistiği değişik yöntemlere göre hesaplanabilir. Bu hesaplama yöntemlerinden Kruskal stress istatistiği (1964),

$$stress1 = \sqrt{\frac{\sum \sum (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum \hat{d}_{ij}^2}} \quad (5)$$

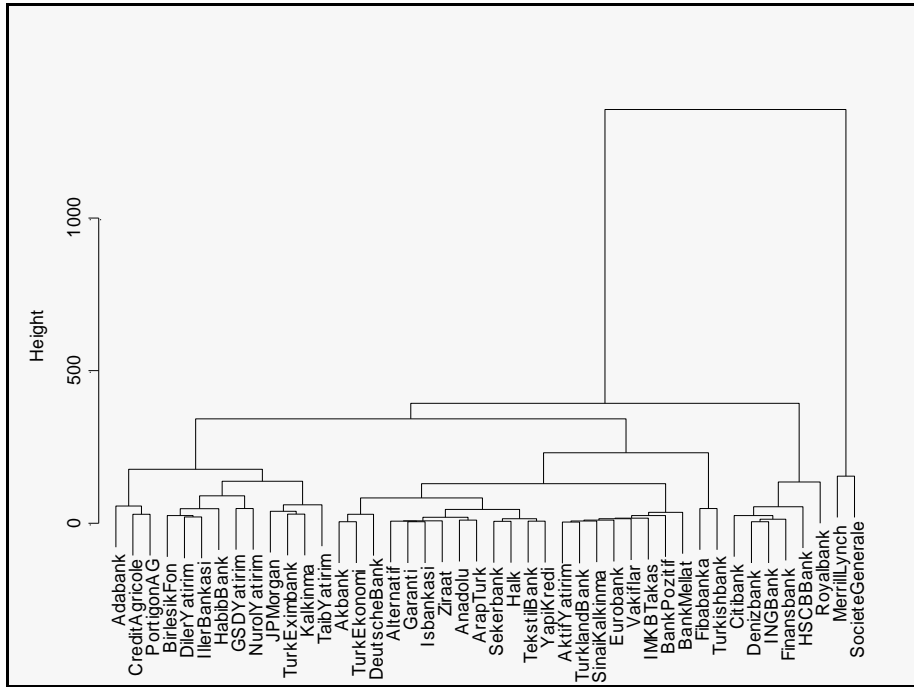
şeklinde hesaplanır. Çok boyutlu ölçekleme yöntemi, verilerin türüne bağlı olarak metrik çok boyutlu ölçekleme ve metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme olmak üzere iki biçimde uygulanmaktadır.

### 3. BANKALARIN 2012 YILI SERMAYE YETERLİLİK RASYOLARINA GÖRE KÜMELEME ANALİZİ İLE SINIFLANDIRILMASI

Türk bankacılık sektörü, küresel rekabet ortamına ayak uydurabilmek, yerel ve global ekonomide katkı yaratabilmek için Basel düzenlemelerinin gereklerini yerine getirme çabasıdır. Bankaların bu düzenlemeler içerisinde yoğunlaştığı konulardan bir tanesi sektörde aldıkları risk karşısında sermaye yeterliliğine sahip olmaları gerekliliğidir. Bu kapsamda, Türk bankacılık sektöründe bankaların 2012 sermaye yeterlilik rasyolarına göre benzerlikleri ve/veya benzememe durumları aşamalı kümeleme analizi ile ortaya konulmuştur. Çalışmaya konu olan verilerin temini için Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından hazırlanan İnteraktif Aylık Bülten’i kullanılmıştır (BDDK, 2012).

Çalışmada, aşamalı kümeleme analizi yöntemlerinden sıkça kullanılan Ward bağlantı tekniği ve Öklid uzaklığından yararlanılmıştır. Kümeleme analizi sonucunda oluşan küme yapısını gösteren dendogram Şekil 1’de verilmektedir.

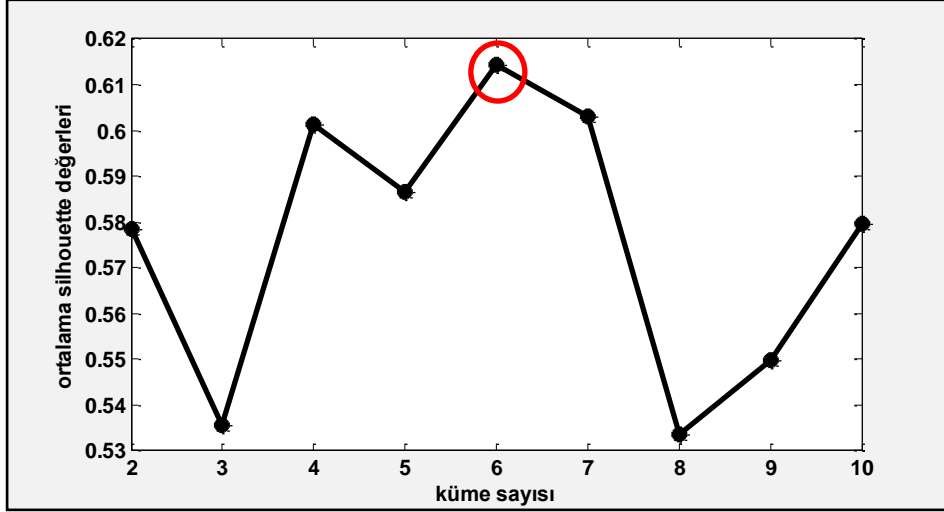
Şekil 1: Bankaların 2012 Yılı Sermaye Yeterlik Rasyoları için Dendogram



Ward bağlantı tekniği aykırı değerlerden etkilenmektedir. Bu çalışmada, Merrill Lynch Yatırım Bank ve Soci t  G n rale bankaları sermaye yeterlilik rasyosu  $S_4$  (bkz. Tablo 2) ile gösterilen Net Bilanço Pozisyonu /  zkaynaklar değişkeni bakımından aykırı değerlere sahiptir. Bu nedenle, bu iki banka çıkarıldığında kalan 42 adet bankanın kümelenme yapılarının incelenmesi gerekmektedir. Öte yandan, kümelenmenin kalitesi uygun küme sayısının seğimi ile belirlenmektedir. Uygun küme sayısını belirlemek amacı ile geliŐtirilen geğerlik indeksleri içerisinden sıkça kullanılan Silhouette indeksinden yararlanılmıştır. Şekil 2’de 42 adet banka için tüm kümelenme yapısının kalitesini ortaya koyan ortalama Silhouette değerleri gösterilmektedir.



**Şekil 2: 42 Adet Bankanın 2012 Yılı Sermaye Yeterlik Rasyoları için Silhouette İndeksi Sonuçları**



42 adet bankanın 2012 yılı sermaye yeterlik rasyolarına göre oluşturulacak küme sayısı, en büyük ortalama Silhouette değerine bakıldığında  $k=6$  olarak belirlenmiştir. Silhouette indeksi ile Kümeleme analizi sonuçlarına göre 44 adet banka için oluşturulan kümeler Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3: 44 Adet Bankanın 2012 Yılı Sermaye Yeterlik Rasyolarına İlişkin Kümeler**

Kümeler	Bankalar
Küme-1	Merrill Lynch Yatırım Bank, Société Générale
Küme-2	Citibank, Denizbank, Finans Bank, HSBC Bank, ING Bank, The Royal Bank of Scotland
Küme-3	Akbank, Aktif Yatırım Bankası, Alternatif Bank, Anadolubank, Arap Türk Bankası, Bank Mellat., BankPozitif Kredi ve Kalkınma Bankası, Deutsche Bank, Eurobank, İMKB Takas ve Saklama Bankası, Şekerbank, Tekstil Bankası, Turkland Bank, Türk Ekonomi Bankası, Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası, Türkiye Garanti Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye İş Bankası, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası, Yapı ve Kredi Bankası
Küme-4	Birleşik Fon Bankası, Diler Yatırım Bankası, GSD Yatırım Bankası, HabibBank, İller Bankası, Nurol Yatırım Bankası
Küme-5	JPMorgan Chase Bank, Taib Yatırım Bank, Türk Eximbank, Türkiye Kalkınma Bankası
Küme-6	Adabank, Credit Agricole Yatırım Bankası, Portigon
Küme-7	Fibabanka, Turkish Bank

#### 4. BANKALARIN 2012 YILI SERMAYE YETERLİK RASYOLARINA GÖRE ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME ANALİZİ DEĞERLENDİRMESİ

Kümeleme analizi ile 2012 sermaye yeterlilik rasyosu bakımından sınıflandırılan Türkiye’de faaliyette bulunan 44 adet bankanın çok boyutlu uzaydaki yerlerinin tespiti için çok boyutlu ölçekleme yönteminden yararlanılmıştır.

Tablo 4’de gösterim uzaklıkları ile tahmini gösterim uzaklıkları arasındaki uygunluğu belirlemede kullanılan stress değerleri verilmektedir.

**Tablo 4: İterasyonlar ve İyileşme Oranları**

İterasyon	Stress	İyileşme
1	0,00796	
2	0,00621	0,00175
3	0,00610	0,00011

Tablo 4’e göre, başlangıç stress değeri 0,00796 olarak bulunmuş ve 0,001’den daha fazla bir iyileşmenin sağlanamadığı duruma kadar hesaplama tekrarlanmıştır. Üçüncü iterasyonda 0.001’den çok daha düşük olan 0,00011’lik bir iyileşme sağlandığı için program işlem yapmayı durdurmuştur. Stress istatistiği 0’a yakın çıkmıştır. Bu durum konfigürasyon (gösterim) uzaklıklarının orijinal uzaklıklara uyumunun seviyesinin tam olduğunu göstermektedir.

Çok boyutlu ölçekleme analizinin etkinliği Kruskal stress istatistiği ile ölçülür. Stress değeri (5) ile verilen Kruskal’ın formülüne göre hesaplanarak 0,99832 bulunmuştur. Buna göre,  $k=2$  boyut için stress değeri, verileri 0,99832 oranında açıklamaktadır.

Tablo 5’de çok boyutlu ölçekleme analizine göre,  $k=2$  boyut için bankaların koordinat değerleri verilmektedir.

**Tablo 5: Bankaların Boyutlardaki Koordinat Değerleri**

	<i>Bankalar</i>	<i>Boyut 1</i>	<i>Boyut 2</i>
1	Adabank	0,5567	1,2663
2	Akbank	-0,1104	-0,2328
3	Aktif Yatırım Bankası	0,4521	-0,2679
4	Alternatif Bank	0,3283	-0,3349
5	Anadolubank	0,2383	-0,2506
6	Arap Türk Bankası	0,2869	-0,1990
7	Bank Mellat	0,6140	-0,1593
8	BankPozitif	0,5916	-0,1878
9	Birleşik Fon Bankası	0,5254	0,4916
10	Citibank	-0,5426	-0,2142
11	Credit Agricole Yatırım Bankası	0,5475	1,0095
12	Denizbank	-0,4094	-0,2447
13	Deutsche Bank	-0,0597	-0,0492
14	Diler Yatırım Bankası	0,5947	0,6978
15	Eurobank	0,4422	-0,2594
16	Fibabanka	1,5402	-0,3582
17	Finans Bank	-0,3024	-0,2310
18	GSD Yatırım Bankası	0,1392	0,2619
19	Habib Bank	0,6523	0,5803
20	HSBC Bank	-0,7823	-0,2225
21	İller Bankası	0,5268	0,6056
22	İMKB Takas ve Saklama Bankası	0,4747	-0,2366
23	ING Bank	-0,3731	-0,2429

	<i>Bankalar devam</i>	<i>Boyut 1</i>	<i>Boyut 2</i>
24	JPMorgan Chase Bank	0,5701	0,3391
25	Merrill Lynch Yatırım Bank	-6,4478	0,2236
26	Nurol Yatırım Bankası	0,5148	0,0148

27	Portigon AG	0,5719	0,7997
28	Société Générale	-5,1271	0,0136
29	Şekerbank	0,1936	-0,3054
30	Taib Yatırım Bank	0,5175	0,4348
31	Tekstil Bankası	0,0889	-0,2416
32	The Royal Bank of Scotland	-1,3601	0,0298
33	Turkish Bank	1,1598	-0,1925
34	Turkland Bank	0,4860	-0,2716
35	Türk Ekonomi Bankası	-0,1113	-0,2717
36	Türk Eximbank	0,3168	0,2308
37	Ziraat Bankası	0,3144	-0,2863
38	Garanti Bankası	0,3452	-0,2731
39	Halk Bankası	0,1406	-0,2935
40	İş Bankası	0,3148	-0,3009
41	Türkiye Kalkınma Bankası	0,4433	-0,0295
42	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası	0,5122	-0,2367
43	Vakıflar Bankası	0,5532	-0,3186
44	Yapı ve Kredi Bankası	0,0720	-0,2865

Tablo 5'e göre, birinci boyutta Fibabanka ve Turkish Bank pozitif yüklü en büyük değerlere (1'in üzerinde değerlere) sahiplerdir. Fibabanka ve Turkish Bank birinci boyutta en önemli ayrıştırıcılarıdır. Dolayısıyla birinci derecede bu bankaların sermaye yeterlilik rasyosunda yer alan beş değişken açısından benzer algılandıkları görülmektedir. Ayrıca, birinci boyutta Akbank, Citibank, Denizbank, Deutsche Bank, Finans Bank, HSBC Bank, ING Bank, Merrill Lynch Yatırım Bank, The Royal Bank of Scotland, Türk Ekonomi Bankası ve Société Générale bankaları negatif yüke sahiplerdir. Bu bankalar içerisinde, Merrill Lynch Yatırım Bank, The Royal Bank of Scotland ve Société Générale bankalarının mutlak değerce 1'in üzerinde uyarıcı koordinatları vardır. Bu nedenle, birinci boyutta diğer bankalardan farklı olduğu görülmektedir.

İkinci boyutta ise, Adabank ve Credit Agricole Yatırım Bankası 1'in üzerinde pozitif yüklü koordinatlara sahiptir. Dolayısıyla, bu bankalar ikinci boyutta en yüksek değerlerle en önemli ayrıştırıcılarıdır. İkinci boyuttaki negatif yüklülere bakıldığında mutlak değerce 1'in üzerinde koordinat değerlerine sahip banka bulunmamaktadır. Bu bağlamda, ikinci boyutta incelenen değişkenlere göre önemsiz olarak nitelendirilecek banka bulunmamaktadır. Diğerleri ise sifıra yakın koordinat değerleri ile birbirine benzer bankalardır.

Birbirine en yakın ve/veya birbirinden oldukça uzak (farklı) olarak algılanan bankaları belirlemek amacı ile oluşturulan farklılıklar matrisi Ek-1'de verilmektedir.

Ek-1'de verilen farklılık matrisine bakıldığında, 0'a yakın olan değerlere sahip olan bankalar benzer, 1'in üzerinde olanlar ise en benzemez olarak algılanmaktadır. Buna göre, en benzer olarak algılanan banka çiftleri Tablo 6'da verilmektedir.

**Tablo 6: Farklılık Matrisine Göre Benzer Olarak Algılanan Bankalar**

Benzer Olarak Algılanan Banka Çiftleri		
1	Adabank	Credit Agricole Yatırım Bankası
2	Akbank	Türk Ekonomi Bankası
3	Aktif Yatırım Bankası	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası,
4	Alternatif Bank	İş Bankası
5	Anadolubank	Arap Türk Bankası
6	Arap Türk Bankası	Garanti Bankası
7	Bank Mellat	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
8	BankPozitif	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
9	Birleşik Fon Bankası	İller Bankası,

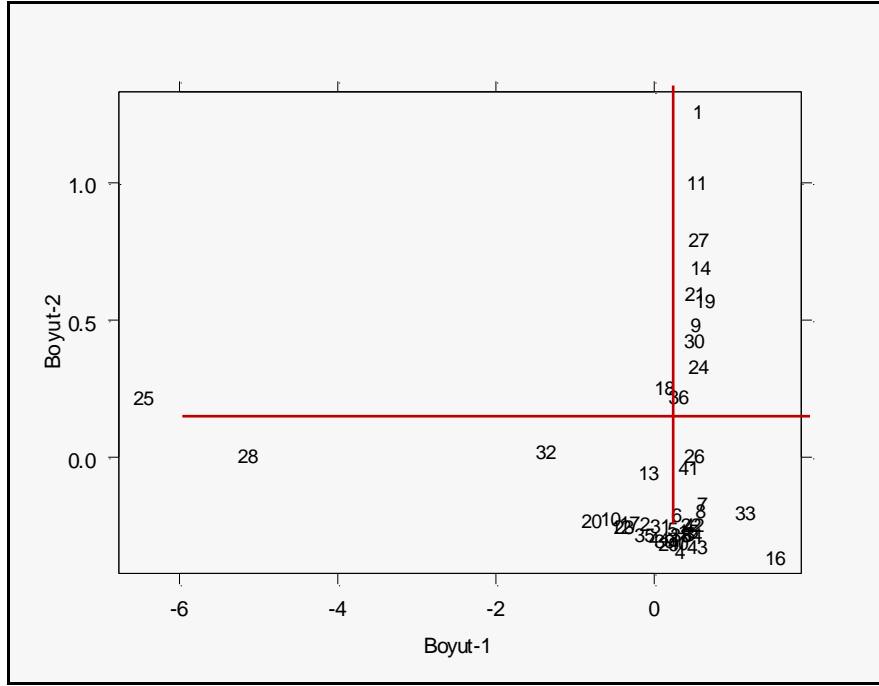
Benzer Olarak Algılanan Banka Çiftleri Devam		
10	Citibank	Denizbank
11	Credit Agricole Yatırım Bankası	Portigon AG
12	Denizbank	ING Bank
13	Deutsche Bank	Türk Ekonomi Bankası
14	Diler Yatırım Bankası	İller Bankası
15	Eurobank	Turkland Bank
16	Fibabanka	Turkish Bank
17	Finans Bank	ING Bank
18	GSD Yatırım Bankası	Nurol Yatırım Bankası
19	Habib Bank	İller Bankası
20	HSBC Bank	ING Bank
21	İller Bankası	Portigon AG
22	İMKB Takas ve Saklama Bankası	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
23	ING Bank	Türk Ekonomi Bankası
24	JPMorgan Chase Bank	Türk Eximbank
25	Merrill Lynch Yatırım Bank	-----
26	Nurol Yatırım Bankası	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
27	Portigon AG	-----
28	Société Générale	-----
29	Şekerbank	Halk Bankası
30	Taib Yatırım Bank	Türk Eximbank
31	Tekstil Bankası	Yapı ve Kredi Bankası
32	The Royal Bank of Scotland	-----
33	Turkish Bank	-----
34	Turkland Bank	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
35	Türk Ekonomi Bankası	Yapı ve Kredi Bankası
36	Türk Eximbank	Türkiye Kalkınma Bankası
37	Ziraat Bankası	İş Bankası
38	Garanti Bankası	İş Bankası
39	Halk Bankası	Yapı ve Kredi Bankası
40	İş Bankası	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
41	Türkiye Kalkınma Bankası	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
42	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası	Vakıflar Bankası
43	Vakıflar Bankası	Yapı ve Kredi Bankası
44	Yapı ve Kredi Bankası	

Bu benzerlik yapılarına bakıldığında kümeleme analizine benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Örneğin; çok boyutlu ölçekleme yöntemi sonucunda benzer olarak nitelendirilen Adabank ile Credit Agricole Yatırım Bankaları Tablo 3'deki kümeleme analizi sonuçlarına göre de aynı kümeler içerisinde yer almaktadır.

Öte yandan, Ek-1'de verilen Farklılıklar matrisine göre, birbirlerinden farklı olarak algılanan bankalar 1, 2 hatta 5'in üzerinde koordinat değerleri (bkz. Tablo 5) almaktadır. Buna göre, The Royal Bank of Scotland, Merrill Lynch Yatırım Bank ve Société Générale bankaları 5'in üzerinde koordinat değerlere sahiptir. Bu nedenle, bu bankaların sermaye yeterlilik rasyosuna göre diğer bankalara benzemedikleri görülmektedir.

44 adet bankanın sermaye yeterlilik rasyosu bakımından iki boyutlu uzayda koordinatlara göre grafiksel gösterimi Şekil 3'te verilmektedir. Çok boyutlu ölçekleme analizinde elde edilecek verilerin ölçüm düzeyine göre uzaklıkları değişmektedir. Analizde kullandığımız veriler oransal olduğundan öklid uzaklık ölçüsü kullanılmıştır.

Şekil 3: Öklid Uzaklık Modeli



Şekil 3'e göre, Türkiye'de faaliyette olan 44 bankanın sermaye yeterlilik rasyosu bakımından birbirlerine en benzer olarak algılananların bir arada toplandıkları görülmektedir. Buna göre, Merrill Lynch Yatırım Bank ve Soci t  G n rale bankaları benzer bir alt grup oluşturmaktadır. Şekil 3 ile verilen grafik üzerinde yer alan numaralara karşılık gelen bankalar Tablo 5'te verilmektedir.

## SONUÇ

Küreselleşme sonucunda, dünyada yaşanan gerek teknolojik gerekse siyasal değişimlerden en çok etkilenen sektörlerin başında bankacılık sektörü gelmektedir. Bu durum, bankaların daha karmaşık ve riskli bir hale gelmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda, bankaların denetim ve gözetiminden sorumlu otoriteler bankaların olağanüstü durumlar karşısında çok fazla etkilenmemeleri için yeni stratejiler geliştirmek zorunda kalmışlardır. Bu doğrultuda, ortaya çıkan Basel komitesi ve Basel kriterlerinin başlıca hedefi bankacılık hesaplamalarının birbirleriyle uyumlu olmaları konusunda bir standart getirmek ve ekonomik bir kriz durumunda bankaların dayanıklılığını artırmaktır. Basel kriterlerinde göze çarpan en önemli nokta sermaye yeterliliği konusundaki asgari sınır ve bankaların bu değeri baz almalarıdır.

Bu çalışmada, bankalar için önem arz eden sermaye yeterlilik rasyolarına göre 2012 yılı için Türkiye'deki bankaların benzerlik karşılaştırması, çok boyutlu ölçekleme analizi kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca, kümeleme analizi kullanılarak bu rasyolar bakımından bankaların bir sınıflandırılması ortaya konulmuştur.

*Küme analizi sonuçları incelendiğinde*, Tablo 3'te 2. Küme'ye bakıldığında yabancı bankaların olduğu, 5. Kümenin JPMorgan Chase Bank dışında kalkınma ve yatırım bankalarından oluştuğu, 4. Kümenin Birleşik Fon Bankası ve Habib Bank dışında kalkınma ve yatırım bankalarından oluştuğu, 3. Kümenin karma bir küme olduğu görülmektedir. Ayrıca, S<sub>4</sub> ile gösterilen Net Bilanço Pozisyonu / Özkaynaklar değişkeni bakımından aykırı değerlere sahip

olan Merrill Lynch Yatırım Bank ve Société Générale bankaları 1. Kümeyi oluşturmuştur. Küme yapılarının kalitesi uygun küme sayısının tespiti ile mümkündür. Bu nedenle, çalışmada Merrill Lynch Yatırım Bank ve Société Générale bankaları dışında kalan 42 adet bankanın kümelene yapısı kalitesi için Silhouette indeksinden yararlanılmıştır. Silhouette indeksine göre uygun küme sayısı 6 olarak belirlenmiştir (bkz. Şekil 2). Dolayısıyla, 44 adet banka 7 kümeye ayrılarak sınıflandırılmıştır.

*Çok boyutlu ölçekleme analizi sonuçlarına bakıldığında*, 1. boyutta Fibabanka ve Turkish Bank'ın sermaye yeterlilik rasyosunda yer alan beş değişken açısından benzer algılandıkları görülmektedir. Bu bankalara ait uyarıcı koordinat değerleri diğerlerine göre daha yüksek olduğundan birinci boyutta en önemli ayrıştırıcılarıdır. Analiz sonucunda Merrill Lynch Yatırım Bank, The Royal Bank of Scotland ve Société Générale bankaları en farklı bankalar olarak belirlenmiştir. Buna göre, bu bankalar 1. boyut için birinci derecede önemli değişimlerdir. İkinci boyutta ise, en önemli ayrıştırıcılar en yüksek koordinat değerlere sahip olan Adabank ve Credit Agricole Yatırım Bankalarıdır. Ayrıca, incelenen değişkenlere göre önemsiz olarak nitelendirilebilecek bankanın bulunmadığı görülmüştür.

Yapılan analizler sonucunda, 44 adet bankanın 2012 yılı sermaye yeterlik rasyoları bakımından benzerlik (ya da benzememe) yapıları ortaya konulmuştur. Son olarak, çok boyutlu ölçekleme analizinde ortaya çıkan benzer yapıdaki bankalar kümeleme analizinde de aynı küme içerisinde yer almaktadır.

Ekonomik dalgalanmalar ve krizler karşısında uluslararası alanda faaliyet gösteren bankaların riske karşı Basel kriterlerinde belirtilen minimum seviyede sermaye yeterliliğine sahip olması son derece önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

Aktan, B., Bodur, B., (2006) Oranlar Aracılığı İle Finansal Durumunuzu Nasıl Çözümlersiniz?, Journal of Yasar University, 1(1), 49-67.

Artar Kibritci, O., Sarıdoğan Atılğan, A., (2012) Küresel Finansal Krizin Türkiye'de Bankacılık Sektörü Mali Yapısına Etkileri, *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 1-17.

Aydoğan, K., (1990) An Investigation of Performance And Operational Efficiency In Turkish Banking Industry, T.C. Merkez Bankası, Tartışma Tebliği.

Batirel, Ö.F., (2008) Global Ekonomik Kriz ve Türk Kamu Maliyesi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, :7(13), 1-9.

Bektaş, H., Gökçen; A., (2011) Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Güç Derecesine Sahip Olan Bankaların Kantitatif Verilerinin İstatistiksel Analizi, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 11 (2), 345-366.

CRD/Basel 2 Ülke Uygulamaları (Ocak 2008), BDDK Yayınları, Ankara.

Doğan, B., (2008) Bankaların Gözetiminde Bir Araç Olarak Kümeleme Analizi: Türk Bankacılık Sektörü İçin Bir Uygulama, *Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Finans Ve Bankacılık Bölüm Dalı*, Doktora Tezi.

Hand, D., Mannila H., Smyth P., (2001) Data Mining. *Massachusetts Institute of Technology*, USA.

Karamustafa, O., (1999) Bankalarda Temel Finansal Karakteristikler: 1990-1997 Sektör Üzerinde Amprik Bir Çalışma, *İMKB Dergisi*, 3:9.

Keçek, G., Cinsler, V., (2008) Türkiye’de Faaliyette Bulunan Ticaret Bankalarının Performanslarına Göre Sınıflandırılmasında Etkili Olan Değişkenlerin Belirlenmesi ve Bir Uygulama Denemesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22

Kruskal, J. B., (1964) Multidimensional Scaling by Optimizing Goodness of fit to a Nonmetric Hypothesis, *Psychometrika*, 29, 1-27, 115-129.

Rousseuw, P.J., (1987) Silhouettes: A Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53-65.

Sorularla Basel III (Aralık 2010), BDDK Yayınları, Ankara.

Şendoğdu, A. A., (2010) Basel II Kriterlerinin Dünü Bugünü ve Gelecek İçin Bir Üst Sürümüne Olan İhtiyacın Kaçınılmazlığı, *Bankacılık Ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 4-13.

Tatlıdil, H., (2002), Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, *Akademi Matbaa*, Ankara.

Türkiye’de bankacılık Sistemi Üç aylık dönemler itibariyle banka grup bilgileri haziran 2012 (son dönem karşılaştırmalı) (Ağustos 2012), BDDK Yayınları, Ankara.

Unvan, Y.A., Tatlıdil, H., (2011) Türk Bankacılık Sektörünün Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler ile İncelenmesi, *Ege Akademik Bakış*, 11, 29-40.

Demet Aydın

Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü,

E-posta: demetaydin@ankara.edu.tr

M. Bahar Başkır

Dr., Öğretim Görevlisi, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü,

E-posta: baskir@ankara.edu.tr

Yazı Bilgisi:

Alındığı tarih: 16 Şubat 2013

Yayına kabul edildiği tarih: 09 Nisan 2013

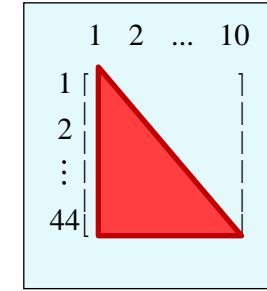
E-yayın tarihi: 23 Nisan 2013

Yazıcı çıktı sayfa sayısı:19

Kaynak sayısı:17

Ek-1: Farklılıklar Matrisi

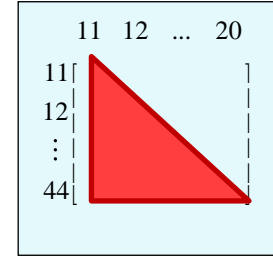
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	,000									
2	1,640	,000								
3	1,534	,563	,000							
4	1,607	,453	,148	,000						
5	1,543	,353	,221	,136	,000					
6	1,477	,402	,185	,146	,092	,000				
7	1,388	,755	,285	,386	,449	,369	,000			
8	1,441	,711	,197	,319	,366	,318	,246	,000		
9	1,067	,959	,764	,861	,800	,757	,766	,710	,000	
10	1,842	,435	,996	,881	,781	,832	1,178	1,136	1,276	,000
11	,407	1,399	1,272	1,357	1,289	1,227	1,165	1,187	,687	1,633
12	1,790	,301	,862	,744	,648	,699	1,046	1,004	1,188	,142
13	1,441	,204	,560	,487	,364	,379	,703	,669	,827	,515
14	,952	1,152	,962	1,064	1,004	,957	,931	,897	,216	1,446
15	1,523	,556	,065	,156	,229	,179	,261	,213	,763	,991
16	1,889	1,655	1,092	1,212	1,306	1,263	,976	,969	1,330	2,086
17	1,722	,203	,757	,643	,541	,594	,948	,897	1,095	,241
18	1,208	,566	,628	,652	,542	,523	,720	,669	,440	,841
19	,766	1,110	,866	,970	,930	,857	,733	,778	,410	1,435
20	2,001	,673	1,235	1,116	1,020	1,070	1,412	1,375	1,485	,240
21	,860	1,043	,867	,962	,897	,844	,821	,800	,210	1,340
22	1,474	,597	,121	,196	,262	,202	,211	,181	,789	1,024
23	1,772	,263	,825	,708	,613	,663	1,010	,971	1,154	,179
24	,950	,911	,649	,724	,706	,622	,458	,570	,687	1,259
25	7,079	6,355	6,917	6,799	6,703	6,748	7,067	7,050	6,983	5,923
26	1,335	,708	,385	,492	,458	,425	,478	,364	,402	1,099
27	,487	1,234	1,068	1,153	1,096	1,027	,934	,980	,617	1,504
28	5,826	5,023	5,586	5,467	5,372	5,419	5,742	5,722	5,666	4,592
29	1,606	,315	,264	,141	,079	,148	,492	,422	,865	,742
30	1,002	,944	,743	,800	,765	,701	,629	,627	,713	1,260
31	1,576	,200	,364	,262	,155	,209	,571	,513	,850	,633
32	2,277	1,277	1,835	1,727	1,622	1,662	1,985	1,963	1,949	,855
33	1,553	1,273	,717	,846	,927	,873	,570	,577	,979	1,704
34	1,535	,597	,035	,176	,254	,217	,271	,174	,763	1,030
35	1,673	,047	,563	,445	,356	,407	,756	,716	,992	,440
36	1,058	,669	,559	,587	,528	,460	,487	,539	,692	,991
37	1,559	,433	,151	,075	,130	,104	,357	,324	,823	,866
38	1,546	,458	,109	,070	,118	,099	,352	,278	,792	,890
39	1,606	,262	,315	,194	,110	,179	,534	,470	,879	,688
40	1,579	,432	,145	,049	,108	,113	,384	,314	,824	,863
41	1,257	,627	,321	,375	,359	,283	,272	,284	,699	1,021
42	1,495	,623	,072	,212	,278	,230	,232	,135	,740	1,055
43	1,578	,670	,119	,230	,333	,296	,251	,188	,815	1,103
44	1,620	,197	,384	,265	,172	,238	,598	,532	,902	,619





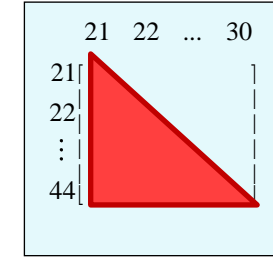
Farklılıklar Matrisi (devam)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	,000									
12	1,572	,000								
13	1,208	,406	,000							
14	,552	1,368	1,007	,000						
15	1,265	,854	,551	,961	,000					
16	1,681	1,952	1,629	1,412	1,106	,000				
17	1,496	,116	,311	1,279	,753	1,846	,000			
18	,895	,761	,421	,607	,623	1,538	,675	,000		
19	,466	1,343	,947	,388	,853	1,291	1,254	,653	,000	
20	1,808	,374	,746	1,645	1,227	2,325	,480	1,049	1,643	,000
21	,484	1,259	,882	,182	,865	1,395	1,169	,511	,269	1,542
22	1,238	,890	,570	,977	,127	1,077	,786	,658	,835	1,261
23	1,548	,048	,376	1,334	,817	1,916	,094	,728	1,311	,411
24	,794	1,153	,762	,776	,632	1,210	1,063	,686	,451	1,475
25	7,040	6,057	6,394	7,064	6,907	8,008	6,163	6,594	7,109	5,685
26	1,008	,986	,633	,605	,398	1,133	,880	,426	,627	1,332
27	,261	1,430	1,046	,549	1,058	1,502	1,348	,783	,293	1,694
28	5,762	4,726	5,070	5,755	5,575	6,677	4,832	5,273	5,805	4,353
29	1,355	,606	,366	1,071	,264	1,347	,504	,590	,996	,979
30	,841	1,156	,799	,819	,718	1,311	1,071	,718	,584	1,466
31	1,324	,498	,251	1,052	,359	1,455	,395	,521	,992	,871
32	2,138	,991	1,302	2,068	1,825	2,924	1,091	1,528	2,082	,633
33	1,338	1,571	1,227	1,085	,727	,425	1,465	1,144	,923	1,943
34	1,273	,896	,592	,959	,078	1,058	,791	,647	,862	1,269
35	1,435	,302	,242	1,187	,554	1,653	,212	,606	1,138	,675
36	,883	,890	,505	,823	,547	1,370	,800	,522	,595	1,206
37	1,310	,729	,450	1,024	,136	1,230	,629	,606	,921	1,101
38	1,290	,755	,466	,994	,116	1,197	,651	,594	,903	1,128
39	1,358	,552	,321	1,082	,315	1,400	,449	,578	1,012	,925
40	1,324	,726	,456	1,028	,144	1,227	,625	,610	,940	1,100
41	1,045	,899	,525	,866	,317	1,164	,796	,570	,678	1,255
42	1,236	,922	,603	,933	,095	1,035	,816	,642	,823	1,294
43	1,321	,966	,674	1,007	,130	,989	,865	,729	,896	1,340
44	1,373	,483	,279	1,105	,382	1,469	,380	,573	1,044	,856



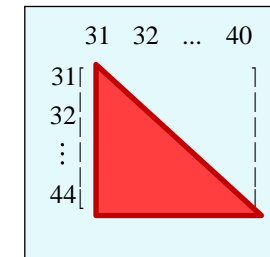
## Farklılıklar Matrisi (devam)

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21	,000									
22	,866	,000								
23	1,228	,855	,000							
24	,616	,564	1,124	,000						
25	6,988	6,936	6,094	7,013	,000					
26	,547	,439	,948	,633	6,965	,000				
27	,418	1,020	1,404	,539	7,042	,855	,000			
28	5,681	5,608	4,761	5,707	1,351	5,636	5,755	,000		
29	,965	,308	,571	,764	6,663	,524	1,162	5,330	,000	
30	,675	,682	1,135	,427	6,964	,697	,647	5,660	,814	,000
31	,944	,403	,462	,781	6,554	,549	1,143	5,222	,126	,823
32	1,972	1,853	1,025	1,960	5,093	1,883	2,074	3,770	1,589	1,938
33	1,034	,687	1,535	,796	7,616	,764	1,136	6,290	,975	,912
34	,867	,123	,859	,648	6,952	,383	1,068	5,620	,297	,741
35	1,078	,597	,265	,928	6,357	,730	1,266	5,024	,309	,960
36	,654	,485	,865	,282	6,762	,582	,658	5,454	,581	,462
37	,919	,190	,692	,679	6,781	,470	1,105	5,450	,143	,765
38	,892	,166	,719	,673	6,811	,427	1,089	5,480	,157	,750
39	,974	,353	,517	,781	6,609	,551	1,169	5,277	,056	,831
40	,927	,201	,691	,707	6,783	,462	1,124	5,451	,124	,771
41	,726	,234	,869	,368	6,892	,447	,820	5,573	,420	,509
42	,838	,102	,885	,605	6,975	,370	1,028	5,645	,327	,703
43	,920	,158	,930	,674	7,022	,439	1,110	5,689	,364	,773
44	,996	,420	,449	,819	6,540	,592	1,191	5,208	,124	,853



## Farklılıklar Matrisi (devam)

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
31	,000									
32	1,474	,000								
33	1,075	2,527	,000							
34	,398	1,869	,684	,000						
35	,205	1,285	1,275	,597	,000					
36	,568	1,699	,947	,572	,690	,000				
37	,241	1,704	,853	,184	,428	,541	,000			
38	,259	1,731	,821	,142	,457	,539	,066	,000		
39	,081	1,535	1,026	,348	,257	,581	,190	,207	,000	
40	,235	1,707	,855	,177	,427	,565	,056	,046	,178	,000
41	,463	1,808	,746	,327	,639	,266	,345	,328	,443	,361
42	,424	1,890	,652	,049	,625	,542	,211	,171	,377	,209
43	,473	1,944	,626	,092	,666	,628	,243	,216	,418	,241
44	,060	1,467	1,094	,417	,192	,603	,258	,276	,072	,246



Farklılıklar Matrisi (devam)

	41	42	43	44
41	,000			
42	,292	,000		
43	,376	,100	,000	
44	,491	,445	,487	,000

