

Ticari Bankalarda Maliyet Etkinliği, Teknolojik İlerlemeler, Ölçek ve Alan Ekonomileri: Türk Ticari Bankacılık Sektörünün Analizi

Özet

Eriřah ARICAN¹
K. Batu TUNAY²

Bu çalışma, Türk Bankacılık Sektöründe 1997-2010 döneminde maliyet etkinliği, teknolojik ilerleme, ölçek ve alan ekonomilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada ekonometrik analiz yöntemleri olarak ölçekleri belirlemek için k-ortalama tekniği ve katsayı tahminleri için de tesadüfi sınır modelleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; ele alınan dönemde bankaların genel maliyet etkinliklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Dahası elde edilen sonuçlar, sektörde çok güçlü ölçek ekonomilerinin varlığına işaret etmektedir. Bulgular, ayrıca teknolojik ilerlemelerin incelenen dönemde arttığını ve sektörde alan ekonomilerinin güçlü etkileri olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Maliyet etkinliği, teknolojik ilerleme, ölçek ekonomileri, alan ekonomileri, k-ortalama tekniği, tesadüfi sınır modelleri.*

Cost Efficiency, Technological Progresses, Economies of Scale and Scope in Commercial Banks: Analysis of Turkish Commercial Banking Sector

Abstract

This study aims to analyse cost efficiency, technological progress, economies of scale and economies of scope for Turkish Banking Sector over the 1997-2010 period. In the study be used as econometrical analysis technics both k-mean cluster to appear the scales and stochastic frontier models to estimate the parameters. According to our empirical findings, overall the cost efficiency of all banks during this period was high. Moreover results indicate to exist most powerful economies of scale in sector. Results also indicate that technological progress has not increased during the research period and even there had powerful effects of scope economies in the sector, but these effects were not be dominant.

Keywords: *Cost efficiency, technological progress, economies of scale, economies of scope, k-mean cluster, stochastic frontier models.*

¹ Prof.Dr., Marmara Üniversitesi
Bankacılık ve Sigortacılık
Yüksekokulu,
erisahanican@marmara.edu.tr

² Doç.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi
Meslek Yüksekokulu,
btunay@yildiz.edu.tr

1. Giriş

Bankalarda etkinlik ve ölçek ekonomileri konusunda yapılmış çok sayıda ulusal ve uluslararası uygulamalı çalışmalardan meydana gelen geniş bir yazın bulunmaktadır. Bununla birlikte, ekonomideki ve spesifik olarak finans kesimindeki büyük önemleri düşünüldüğünde bankaların etkinliklerinin geçmişte olduğu gibi bugün ve gelecekte de önemli bir araştırma konusu olacağı açıktır. Banka etkinliği konusunda yapılan çalışmalarda, etkinlik üzerindeki rollerinden ötürü ölçek ve alan ekonomileri ile teknolojik ilerlemelerin etkilerinin araştırıldığı görülmektedir. Bu bağlamda, yaygın olarak kullanılan tesadüfi sınır modelleri tahminlerinden hareketle söz konusu değişkenlerin değerlerinin hesaplandığı görülmektedir. Dolayısıyla bu alanda yapılacak çalışmalarda orijinallik tahmin tekniğinden çok tahmin sonuçları konusunda yalanabilir.

Diğer taraftan, ölçeklere göre bankalar gruplara ayrılırken çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi, aktif büyüklüğü temel alınarak bunun bankalar arasındaki dağılımının “onabölenleri” (deciles) açısından bankaları büyük, orta ve küçük olarak ayırmaktır (Örneğin Cavallo ve Rossi, 2001). Bir başka yaklaşım, girdilerin veya çıktıların ortalamasına göre bankaları ölçeklendirmektedir (Örneğin Tadesse, 2005). Bazı çalışmalarda da, ölçeklere göre ayrımlar yapabilmek için belirli aktif büyüklüklerine tanımlanan aralıklar veya gölge değişkenler kullanılmaktadır (Örneğin Altunbaş ve Molyneux, 1996; Schure ve Wagenvoort, 1999; Huang ve Wang, 2001; Kasman, 2005). Ancak bu tür yaklaşımlar; banka ölçekleri üzerinde belirleyici olan; karlılık, sermaye, personel sayısı, şube sayısı gibi diğer önemli unsurları göz ardı etmektedir. Ayrıca, farklı ölçekler arasında bankaları gruplandırmakta kullanılabilir kümeleme analizi gibi daha etkili ve sağlam istatistik teknikler de söz konusudur. O halde, bu alanda yapılacak çalışmalarda ölçek ayırımında kullanılan yöntem ve ölçütler açısından da orijinallik yakalayabilir.

Bu çalışmanın hareket noktası, işte bu üç husus olmuştur. Yani ilave ölçütlerle, yeni bir ölçeklere ayırma tekniği ile başarısı kanıtlanmış bir tahmin tekniğinden hareketle yeni bulgular elde edilip edilemeyeceği araştırılmıştır. Kuşkusuz, ölçekleri belirleme şekli değiştiğinde tahmin girdileri değişeceğinden, tahmin sonuçları da değişecektir.

Eğer ölçek belirleme şekli daha doğru olursa, buna dayalı olarak yapılacak tahminlerin isabetliliği de o oranda artacaktır.

Çalışma giriş ve sonuç bölümleri haricinde üç ana bölümden meydana gelmektedir. Öncelikle, banka etkinliği konusunda yapılan belli başlı uluslararası ve ulusal çalışmalara ve bunların bulgularına kısaca değinilmekte; kullanılacak model kalıbı ve yer alması gereken değişkenler açıklanmaktadır. Ardından, bu alanda yaygın olarak kullanılan tesadüfi sınır modelleri açıklanmaktadır. Son olarak, ekonometrik analiz ve elde edilen bulgular üstünde durulmaktadır. Bu bağlamda, hiyerarşik olmayan bir kümeleme tekniği olan k-ortalama yöntemi ile Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren bankalar ölçeklerine göre üçe ayrılmakta, ikinci aşamada tesadüfi sınır modelleri tahmin edilmekte ve bunların katsayı tahminlerinden hareketle etkinlik, teknolojik ilerleme, ölçek ve alan ekonomilerine ilişkin değerler hesaplanmaktadır.

2. Teorik Çerçeve

Bankalarda etkinlik ve ölçek ekonomileri konusunda gerek uluslararası gerekse ulusal olarak oldukça geniş bir yazın olduğu söylenebilir. Bu alanda farklı ekonometrik analiz tekniklerine dayanan çok sayıda deneysel çalışma yapılmıştır. Bunların önemli bir bölümü tesadüfi sınır modellerine, yine azımsanmayacak bir bölümü de veri zarflama yöntemine dayanan çalışmalardan meydana gelmektedir. Tobit, esnek uzanımlar (flexible splines), Fourier fonksiyonlar, lojistik regresyon, sıradan en küçük kareler ve genelleştirilmiş en küçük kareler regresyonları gibi çeşitli başka tekniklere dayanan çalışmalar bulunmakla birlikte bunların sayısı nispeten azdır.

2.1. Yapılan Çalışmalar

Ticari bankalarda etkinlik ve ölçek ekonomileri konusunda oldukça çok yabancı deneysel çalışmadan söz edilebilir. Bunların belli başlıları Clark (1984), Bruce (1994), Eisenbeis ve Kwan (1996), Altunbaş ve Phillip (1996), Cavallo ve Rossi (2001), Altunbaş v.d. (2001), Huang ve Wang (2001), Kasman (2002), Bos ve Kolari (2005), Allen ve Ying (2005), Carvallo ve Kasman (2005), Tadesse (2005), Kasman ve Yıldırım (2006), Kumbhakar ve Tsionas (2008), Rezitis (2008), Almanidis v.d.

(2010) olarak sıralanabilir. Hemen tüm bu çalışmaların ortak özellikleri tesadüfi sınır modellerini esas alarak banka etkinliklerini ve ölçek ekonomilerinin etkilerini analiz etmeleridir. Farklı ülkelerin bankacılık sektörlerini farklı dönemlerde inceleyen bu çalışmaların önemli bir bölümü şu sonuçları ortaya koymaktadır:

- Ölçek ve alan ekonomilerinin maliyet tasarrufu sağlayarak bankaların karlılığını ve etkinliğini arttırmaktadır. Bu maliyet ve kar etkinlikleri, bankaların ölçekleri büyüdükçe ve faaliyet alanları genişledikçe ölçeğe göre getirileri arttırmaktadır.
- Ölçek ekonomilerinin pozitif etkilerinden yararlanmak için banka sistemlerinde birleşme ve devralmalara dayalı yoğunlaşma eğilimlerinin güçlendiği gözlenmektedir.
- Bu bağlamda küçük ölçekli bankalar artan rekabet karşısında ayakta kalabilmek için, büyük ölçekli bankalar ise dağıtım kanallarını ve nüfuz alanlarını genişletmek için ölçeklerini büyütme çabalamaktadır.
- Bankalar giderek her tür finansal ürün ve hizmetin sunulduğu evrensel bankalara dönüşerek alan ekonomilerinden istifade etmeye çalışmaktadır.
- Teknolojik ilerlemeler bir etkinsizlik kaynağı olarak görülse de bankalar bunlara ayak uydurmak için çabaladıklarından etkinliği de arttırmaktadır.
- Teknik gelişmeler de maliyetleri düşürerek banka etkinliğine katkı yapmaktadır. Banka ölçekleri büyüdükçe, teknik ilerlemelerin bankalara olan faydalarının da arttığı gözlenmiştir.

Ancak Rezitis (2008) çalışması gibi bazı çalışmaların bulguları bu genel değerlendirmelerin dışına çıkmaktadır. Rezitis, Yunan bankalarında birleşme ve devralmalara dayanan yoğunlaşma sürecinin etkinlik ve faktör verimliliklerine etkisinin negatif olduğunu tespit etmiştir. Carvallo ve Kasman'ın (2005) bulguları da Latin Amerika ülkeleri için benzer yöndedir. Carvallo ve Kasman; ele alınan bazı Latin Amerika ve Karayip ülkelerinde etkin-sizliğin yaygın olduğunu ve çok büyük ya da çok küçük bankalarda büyük bankalara göre etkin-sizliğin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bankalar küçüldükçe performansları da düşmektedir. Bunun temel nedenleri, sermaye güçlerinin zayıf-

laması, riskliliklerinin artması, karlılıklarının faiz dışı gelirlere bağlı olması ve mevduat tabanlarındaki değişkenliklerdir.

Diğer yandan, Tadesse'nin (2005) ortaya koyduğu gibi teknolojik ilerlemelerin büyük bankalarda güçlü pozitif tesirler doğurmasından dolayı sektörde yoğunlaşma eğilimlerini güçlendirdiği gibi bazı çarpıcı sonuçlar da elde edilmiştir.

Türkiye'de de banka etkinliği ile ölçek ve alan ekonomileri konusunda yapılmış çok sayıda çalışmadan söz edilebilir. Bunlardan bir bölümü Altunbaş ve Molyneux (1995) ve Karamustafa'nın (1999) çalışmaları gibi, oran analizlerine dayanmaktadır. Bir bölümü; Çilli (1993), Özkan ve Günay (1996 ve 1998), Mahmud ve Zaim (1998), Kasman (2002) gibi parametrik ekonometrik analiz tekniklerine dayanmaktadır. Bir bölümü ise; Zaim (1995), Yolalan (1996), Yıldırım (1999), Mercan ve Yolalan (2000), Cingi ve Tarım (2000), Cihangir (2005), Cihangir ve Demirkol (2006), Özgür (2008), Kılıç ve Akın (2008), çalışmaları gibi parametrik olmayan veri zarflama analizi türü yöntemlere dayanmaktadır.¹

Bu çalışmaların önemli ortak bulguları da şu şekilde sıralanabilir:

- Türk bankacılık sisteminin etkinliği, özellikle finansal serbestleşme sonrası dönemde tedrici bir artış gösterse de, hala Avrupa ve ABD bankacılık sistemlerinin gerisindedir.
- Küçük bankaların ölçeklerinden kazanç sağladığı, orta ve büyük ölçekli bankaların ölçeklerinden ötürü zarara uğradıkları tespit edilmiştir.
- Maliyet etkinliği sağlayan bir ölçek avantajı tespit edilememiştir.
- Mülkiyet açısından etkinliğe bakıldığında, kamu bankalarının etkinliğinin yabancı sermayeli bankalar ile özel sermayeli milli bankaların gerisinde olduğu belirlenmiştir.
- Bankalar arasında gözlenen etkinlik farklılıklarının ölçek etkinliğindeki farklılaşmadan ileri gel-

¹ 2000 öncesi Türkiye'de banka etkinliği konusunda doyurucu bir yazın taraması için İnan'ın (2000) çalışmasına başvurulabilir.

diği değerlendirilmektedir. Ama bankacılık sisteminin optimal ölçek büyüklüğüne hızla uyum sağladığı da tespit edilmiştir.

Türkiye üzerine yapılan çalışmaların çoğunda gözlenen bu ortak bulgulara rağmen; bazı çalışmaların bunların aksine sonuçlar ortaya koydukları görülmektedir. Örneğin Zaim (1995) ve Özgür (2008) kamu bankalarının diğerlerinden daha etkin olduğunu ortaya koyan bulgular elde etmişlerdir. Özgür, izlenen ekonomik politikaları çerçevesinde kamu bankalarına kendi ilgi alanları dışında görevler verilerek kaynak etkinliklerinin düşürüldüğünü ifade etmektedir. Buna karşın, kamu bankalarının finansal etkinlik düzeyleri yine de yüksek bulunmuştur.

Diğer ilginç bir bulgu da, Yunanistan bankaları için Rezitis'in (2008) bulgularına benzer şekilde; Kılıç ve Akın'ın (2008) satılan bankaların etkinliklerinin satış öncesine göre düştüğünü belirlemeleridir. Satılan bankaların satış sonrası etkinlikleri, satılmayan bankalara oranla düşmektedir.

Cihangir'in (2005) bulgu ve tespitleri de Türkiye'ye dair yapılmış diğer çalışmaların bulguları ile çelişmektedir. Cihangir, yurtdışında yapılan çalışmaların bulguları ile tutarlı bir şekilde yoğunlaşma ile gözlenen ölçeklerdeki büyümenin banka etkinliğini arttıracaklarını ortaya koymaktadır. Aslında Cihangir'in bulguları Kasman'ın (2002) bulgularıyla da örtüşmektedir. Kasman Türk Bankacılık Sisteminin önemli bir etkinsizlik sorunu olmasına rağmen, ölçeklerin bu açıdan bir dezavantaja neden olmadığını da belirlemiştir.

2.2. Analizlerde Kullanılacak Modellerin Fonksiyonel Yapısı

Çıktı etkinliği analizi, ölçek ve alan ekonomilerini harekete geçirecek çıktı karışımını sağlama olanaklarını sorgulamaktadır. Bu analizin ilk adımı, banka maliyet fonksiyonunun modellenmesidir.

Maliyet fonksiyonunun modellenmesinde, logaritmik dönüşüm uygulanmış bir ifade kullanılmaktadır. Bu tür fonksiyonlar, banka etkinliğine dair deneysel ekonometrik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu bilindik avantajlarından ötürü Cobb-Douglas tipi bir maliyet fonksiyonunu temel alınmaktadır. Bu bağlamda; Cavallo ve Ros-

si (2001), Altunbaş v.d. (2001), Huang ve Wang (2001), Allen ve Liu (2004), Carvallo ve Kasman (2005), Kasman (2005), Tadesse (2005), Kasman ve Yıldırım (2006), Rezitis (2008), gibi araştırmacıların çalışmaları örnek verilebilir. Bir panel veri anlayışında i 'inci bankanın veya banka grubunun toplam maliyeti aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\ln(TC)_{it} = \alpha_0 + \sum_{n=1}^N \alpha_n \ln y_{nit} + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln p_{kit} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J \alpha_{nj} \ln y_{nit} \cdot \ln y_{jit} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^H \beta_{kh} \ln p_{kit} \cdot \ln p_{hit} + \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K \delta_{nk} \ln y_{nit} \cdot \ln p_{kit} \quad (1)$$

(1) numaralı eşitlikte; TC toplam maliyeti, y_n n 'inci çıktının ve p_k k 'inci girdinin fiyatını simgelenmektedir. Genellikle bankaların maliyet fonksiyonlarının üç girdi ve üç çıktıdan meydana gelen bir fonksiyon olduğu kabul edilmektedir. Bu bağlamda; krediler, mevduatlar ve finansal yatırımlar çıktı değişkenleri; emek, sermaye ve mevduatlar da girdi değişkenleri olarak kabul edilmektedir. Emek girdisinin fiyatı, personel giderleri toplam personel sayısına bölünerek hesaplanmaktadır. Sermayenin fiyatı, operasyonel masraflarla personel giderlerinin toplamına sabit aktiflerle net amortismanların toplamı bölünerek hesaplanmaktadır. Mevduatların fiyatı ise, toplam mevduatlar toplam faiz masraflarına bölünerek hesaplanmaktadır. Toplam maliyetler ise, faiz giderleri ile operasyonel maliyetlerin toplamından meydana gelmektedir.

Dolayısıyla, (1) numaralı eşitlik 3 girdi ve 3 çıktıyı yansıtacak şekilde aşağıdaki gibi öznelletirilebilir:

$$\ln(TC)_{it} = \alpha_0 + \sum_{n=1}^3 \alpha_n \ln y_{nit} + \sum_{k=1}^3 \beta_k \ln p_{kit} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^3 \sum_{j=1}^3 \alpha_{nj} \ln y_{nit} \cdot \ln y_{jit} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \sum_{h=1}^3 \beta_{kh} \ln p_{kit} \cdot \ln p_{hit} + \sum_{n=1}^3 \sum_{k=1}^3 \delta_{nk} \ln y_{nit} \cdot \ln p_{kit} \quad (2)$$

Bu çalışmada yapılacak ekonometrik tahminler (2) numaralı fonksiyonu temel alacaktır. (2) numaralı eşitliğin tahmininden elde edilen parametre değerleri kullanılarak etkinlik, teknolojik ilerleme, ölçek ve alan ekonomilerine ilişkin değerler hesaplanacaktır. Etkinlik değeri hesaplaması şu şekilde formüle edilebilir:

Christiensen ve Greene (1976); ölçek ekonomilerinin katsayı değerini, maliyet-çıkıtı esnekliği şeklinde aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

$$SCE = \frac{\partial \ln TC}{\partial \ln y} \quad (3)$$

(3) numaralı eşitlik hesaplandığında elde edilen SCE değeri birden küçük olduğunda ($SCE < 1$) ölçek ekonomilerinin mevcut olduğunu, birden büyük olduğunda da ($SCE > 1$) ölçek ekonomilerine bağlı avantajlarının olmadığını (diseconomies) ifade edecektir.

Çok değişkenli maliyet-çıkı fonksiyonları kullanılarak elde edilen tahmin sonuçlarından çıktıya göre maliyet esnekliği hesaplanmak istendiğinde Baumol v.d. (1988) tarafından geliştirilen “genel” (overall) veya “ışın ölçek ekonomileri” (ray economies of scale / SCE^{ray}) ölçütü kullanılmaktadır. Bu ölçütün hesaplama mantığı; maliyetlerdeki değişimin modelde yer alan tüm çıktılardaki orantılı değişimlerden kaynaklanmakta olduğudur. Dolayısıyla aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$SCE^{ray} = \sum_{n=1}^N \frac{\partial \ln TC}{\partial \ln y_n} \quad (4)$$

(4) numaralı eşitlik çerçevesinde modelde yer alan n adet çıktının maliyet esneklikleri toplanmaktadır. Yine SCE’deki gibi; SCE^{ray} değeri birden küçük olduğunda ($SCE^{ray} < 1$) ölçek ekonomilerinin mevcut olduğunu, birden büyük olduğunda da ($SCE^{ray} > 1$) ölçek ekonomilerine bağlı avantajlarının olmadığını (diseconomies) ifade edecektir. Aslında tahmin edilen modelden hareketle hesaplanan gerek SCE gerekse SCE^{ray} değerleri; bire eşit olduğunda “ölçeğe göre sabit getiri”, birden küçük olduğunda “ölçeğe göre azalan getiri” ve birden büyük olduğunda da “ölçeğe göre artan getiri” durumunu yansıtmaktadır.² (4) numaralı eşitlik (2) numaralı model gibi üç girdi ve üç çıktıyı içeren bir maliyet fonksiyonundan hareketle hesaplanacak olursa aşağıdaki gibi bir ifade kullanılacaktır (Carvalho ve Kasman, 2005; Cavallo ve Rossi, 2001):

$$SCE^{ray} = \sum_{n=1}^3 \frac{\partial \ln TC}{\partial \ln y_n} = \sum_{n=1}^3 \left[\alpha_n + \sum_{k=1}^3 \alpha_{nk} \ln y_{ki} + \sum_{j=1}^2 \beta_{nj} \ln p_{ji} \right] \quad (5)$$

Birden çok ürün üretilen firmalarda her bir ürünün üretim maliyetlerinin toplamına oranla firmanın toplam üretim maliyetleri daha düşük olduğunda “alan ekonomileri”nin (economies of scope

/ SCO) mevcut olduğu söylenebilir. Bankalar da birden çok ürün ve hizmet sunan finansal araçlar olduklarından, onlar için yapılacak etkinlik analizlerinde alan ekonomilerinin varlığı sorgulanmalıdır. Bu bakımdan n tane ürün veya hizmet sunan bir banka için alan ekonomisi aşağıdaki gibi hesaplanabilir (Cavallo ve Rossi, 2001):

$$SCO = \frac{\sum_{n=1}^N TC(y_n) - TC(y)}{TC(y)} \quad (6)$$

(6) numaralı eşitlikte; $TC(y_n)$ tek başına üretildiğinde bir yi malının üretim maliyetini yansıtmaktadır.

Battese ve Coelli’ye (1992) göre; zamana göre değişkenlik gösteren maliyet etkinliği, üretim fonksiyonundaki teknik etkinliğin birebir aynısıdır. Bir i bankasının t zamanındaki teknik etkinliği; cari çıktı düzeyinin üretim sınırınca belirlenen potansiyel çıktı düzeyine oranlanmasıyla hesaplanır ve aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$TE_{it} = \exp(-u_{it})$$

O halde aynı bankanın maliyet etkinliği de şu şekilde hesaplanabilecektir:

$$TCE_{it} = \exp(-u_{it}) \quad (7)$$

Bununla birlikte, üretim fonksiyonundaki hata terimleri $\varepsilon_{it} = v_{it} - u_{it}$ olarak ayrıştırılmıştır.³ Bir Bu ayrıştırmanın maliyet fonksiyonunda $\varepsilon_{it} = v_{it} + u_{it}$ olarak yapılması gerekmektedir. Battese ve Coelli’nin ifade ettikleri zamana göre değişen formülasyonda, $u_{it} = \eta_i u_i$ ’dir ve $\eta_i = \exp\{-\delta(t-T)\}$ ’dir. Burada δ parametresi, maliyet etkinliğinin zaman içindeki davranışını özetle ifade etmektedir. Eğer $\delta > 0$ ise, maliyet etkinliği azalan bir oranda artar; eğer $\delta < 0$ ise, maliyet etkinliği artan bir oranda azalır. $\delta = 0$ olduğundaysa, maliyet etkinliği aynı kalacaktır. Zamana göre değiştiği varsayımı altında maliyet etkinliği “minimum ortalama kare hata tahmincisi” (minimum mean-square-error predictor) yardımıyla elde edilebilmektedir (Kumbhakar ve Lovell, 2000: 170):

$$TCE_{it} = E[\exp(-u_{it}) | \varepsilon_i] \quad (8)$$

² Bankalar gibi çok ürünlü firmalarda, genel veya ışın ölçek ekonomileri üretilen veya sunulan her ürün bazında da hesaplanabilmektedir (Bkz. Baumol v.d. 1988; Cavallo ve Rossi, 2001).

³ 3.2. numaralı alt bölümde bu konunun teknik nedenleri açıklanacaktır.

(1) numaralı maliyet fonksiyonundan hareketle, bankalar için teknolojik ilerleme veya gelişme de tahmin edilebilir. Ama bunun için (1) numaralı fonksiyona teknolojik gelişmeyi nitelendiren bir zaman trendi eklenmelidir:⁴

$$\ln(TC)_{it} = \alpha_0 + \sum_{n=1}^N \alpha_n \ln y_{nit} + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln p_{kit} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J \alpha_{nj} \ln y_{nit} \cdot \ln y_{jit} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^H \beta_{kh} \ln p_{kit} \cdot \ln p_{hit} + \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K \delta_{nk} \ln y_{nit} \cdot \ln p_{kit} + \sum_{l=1}^L \psi_{\tau} t \quad (1')$$

Teknik ilerleme veya gelişme oranı ise, yine bir i bankasının t zamanındaki teknik ilerlemesi açısından tanımlanacaktır. Bu da teknolojinin çıktıya göre esnekliği olarak hesaplanmakta ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$TP_{it} = \frac{\partial \ln(TC)_{it}}{\partial t} \quad (9)$$

Üç girdi ve üç çıktıdan meydana gelen bir maliyet fonksiyonu çerçevesinde bu ifade aşağıdaki gibi daha açık bir şekilde yazılabilir ve bundan hareketle hesaplanabilir:

$$TP_{it} = \psi_{\tau} + \psi_{\tau} t + \sum_{j=1}^2 \alpha_j \ln y_{jit} + \sum_{k=1}^3 \beta_k \ln p_{kit} \quad (10)$$

Baltagi ve Griffin (1988); teknolojik ilerlemenin $TP < 0$ olduğunda mevcut olduğunu; $TP > 0$ olduğunda ise durduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla değerlendirmeler bu kıstaslar çerçevesinde yapılmalıdır.

3. Tesadüfî Sınır Modelleri

Tesadüfî sınır modelleri, üretim fonksiyonu tahminlerinde teknik etkinsizliğin etkisini hesaplamak için geliştirilmiştir. Bu modelleri hemen hemen aynı dönemde Aigner, Lovell ve Schmidt (1977) ile Meeusen ve Van den Broeck (1977) adlı bilim adamları geliştirmiştir. Etkinsizlik (inefficiency) cari üretim düzeyinin kendi potansiyel düzeyinin altına düşmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda, üretimin potansiyel düzeyi üretim sınırı olarak nitelenmektedir. Etkinsizlik, üretim maliyetlerinin kendi minimum düzeyinin (yani maliyet sınırının) üstüne çıkmasına da neden olmaktadır.

Tesadüfî sınır modelleri her ne kadar üretim ve maliyet fonksiyonları çerçevesinde yapılan deneysel analizlerde kullanılmak üzere geliştirilmişse de; son dönemlerde bu modellerin emek piyasaları, finans, ekonomik büyüme gibi birçok alanda kullanıldıkları gözlenmektedir. Söz konusu modellerin bu yeni uygulamalarında, gözlenen sonuç örneğin ücret, yatırım v.b. bilgi asimetrisi gibi unsurlara bağlı bir doğrultuda belirlenen bir sınır düzeyinden türetilerek modellenmektedir.

3.1. Tesadüfî Sınır Modelleri ve Panel Veri Modellerine Uygulanması

Panel veri modellerinin tesadüfî sınır modellerine (stochastic frontier models) ilk uygulaması Pitt ve Lee (1981) çalışmalarına dek geriye uzanır. Pitt ve Lee, heterojenlikten çok etkinsizlik olarak "rassal etkili" (random effect) panel veri modellerini ifade etmişlerdir. Onların yolundan giden Schmidt ve Sickles (1984), aynı anlayışı "sabit etkili" (fixed effects) panel veri modellerine de uygulamıştır. Her iki model türü de ekonometri yazınında yaygın olarak kullanılmaktadır. Gözlenmemiş, zamanla değişkenlik göstermeyen, firmaya özgü heterojenlik gösteren modeller etkinsiz olarak nitelendirilmektedir. Daha yeni tarihli çalışmalarda, rassal etki modelleri, zamana göre değişken etkinsizliği (time-variant inefficiency) kapsamına almıştır. Bu bakımdan, Cornwell, Schmidt ve Sickles'in (1990) ile Battese ve Coelli'nin (1992) çalışmaları ilgili yazına önemli katkılar yapmıştır. Cornwell ve arkadaşlarının çalışması, firmalar arasında farklılaşan parametreler ile söz konusu modelleri zamanın esnek bir fonksiyonu olarak ifade etmektedir. Bununla birlikte, bu modellerde zamanla etkinliğin değişkenlik göstermesi genellikle tüm firmalar için tanımlanan deterministik bir fonksiyon şeklinde dikkate alınmaktadır. Etkinsizliğin zamana göre değişkenliği, firmadan firmaya farklılaşabilir. Veri alınan bir firmanın kendi içinde bile, bu değişkenlikler gözlenmemiş unsurlara bağlı olabilmektedir. Bundan ötürü, zamanın deterministik bir fonksiyondan çok stokastik yani tesadüfî olarak varsayılması daha doğru görülmektedir.

Alvarez, Arias ve Greene (2003) tarafından ortaya konduğu gibi, firmalarda yöneticilerin kapasiteleleri gibi zamanla değişkenlik göstermeyen unsurlardan ileri gelen etkinsizlik olaylarında bile, zaman içinde maliyet etkinsizlikleri gözlenebilmek-

4 Elbette bu zaman trendinin yapısı (birinci veya ikinci mertebeden olmak gibi) araştırmacıyla kalmış bir konudur. Uygulamada, en fazla birinci mertebeden ve az da olsa (Kasman 2002 gibi) ikinci mertebeden (quadratic) trendler kullanılmaktadır.

tedir. Alvarez ve diğerleri; yönetsel hünelerinin zamanla değişen diğer girdiler ile etkileşimli bir girdi olabileceğini ve bundan dolayı zamanla değişen bir maliyet etkinliğine yol açabileceğini belirlemişlerdir. Bu bulgu, firma etkinliğinin sabit değil dinamik bir olgu olduğu yönündeki ekonomik teori ile son derece tutarlıdır. Firmalar, sürekli yeni olaylar ve teknolojik gelişmelerle karşı karşıya gelmektedirler ve bu da tedrici olarak bunlara nasıl ayak uydurmaları gerektiğini öğrenmelerine neden olmaktadır. Bu öğrenme süreci devam ettikçe, mevcut teknolojilerle bağlantılı etkisizlikler azalacak, ama diğer yeni olaylar ve teknolojik gelişmeler yeni etkisizlikler doğuracaktır. Bundan ötürü bir firmanın genel etkinliği, sadece yöneticilerin çabalarına bağlı olmayıp; yeni teknolojilerin ve üretim süreçlerinin etkilerine de bağlıdır. Bu varsayım temel alındığında, etkisizlik en iyi zamana göre değişen tesadüfi bir terim modele eklenerek modellenilebilir. Öte yandan, iletişim ağları ve konum gibi zamanla değişkenlik göstermeyen unsurlar gözlenmeyen heterojenliğin önemli bir etkeni olarak hesaba katılmak durumundadır.

Etkinlikteki uyumsuzluk, geleneksel panel veri modelleri çerçevesinde tahmin edilebilir. Horace ve Schmidt (1996) ile Farsi ve Filippini (2004) gibi araştırmacıların çalışmaları bu durumun örneklerindedir. Tüm bu tür modellerin genel bir özelliği, firma düzeyinde heterojenliğin ve etkinliğin kaynaklarını tümüyle birbirlerinden ayıramamalarıdır. Gerçekte bu modellerdeki zamanla değişen hata terimi, firmaya özgü etkiler zamanla değişmeyen heterojenlikten çok etkisizlik olarak ifade edilmedikçe, etkinliğin önemli bir parçasını içermektedirler.

Alternatif bir yaklaşım, maliyet etkinliği (cost efficiency) için ilave tesadüfi bir bileşeni dikkate almaktır. Bu bağlamda, ilk kez Aigner, Lovell ve Schmidt (1977) tarafından geliştirilen tesadüfi sınır modellerinden bahsedilebilir. Teorik olarak, kendi orijinal yapısı içinde bir tesadüfi sınır modeli, buna sabit veya rassal etkiyi yansıtan bir terim eklenerek panel veri modellerine uzanabilir. Sözü edilen durumu ya da olanağı ilk kez, Kumbhakar (1991) ortaya koymuştur. Kumbhakar, zamana ve firmaya özgü etkiler ile modeli çözmek için üç aşamalı bir tahmin süreci geliştirmiştir. Ardından Polachek ve Yoon (1996), firmalar için gölge değişkenler kullanarak tek bir adımda bir "panel veri sınır modeli"ni (panel data frontier model) tahmin

etmiştir. Greene (2002), böyle bir gelişmenin daha önce kaydedilmesine engel olan nedenleri açıklamıştır. Greene'e göre; etkisizlik teriminin dağılımsal yapıda olduğu varsayıldığından, hem rassal hem de sabit etkili modellerde "en yüksek olasılık" (maximum likelihood) tahmin yöntemi kullanılabilir. Bu tür modeller; Aigner v.d.'nin (1977) çizgisinde orijinal tesadüfi sınır modellerini panel veri modellerine bağladıklarından, "doğru sınır modelleri" (true frontier models) olarak anılmaktadır. Greene (2002 ve 2005) bu modellerin sabit ve rassal etkili türlerinin sayısal çözümlerini geliştirmiştir. Greene'in gerçek rassal etkili modeli, iletişim sektöründe etkinliği ölçen Farsi, Filippini ve Greene'in (2005) çalışmasında başarısını göstermiştir.

3.2. Tesadüfi Sınır Modellerinin Yapısı

Tesadüfi sınır modelleri genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$y_{it} = f(x_{it}, z_i) + v_{it} - Su_{it} \\ = \beta x_{it}' + \mu' z_i + v_{it} - Su_{it} \quad i=1, K, N; \quad t=1, K, T \quad (11)$$

(11) numaralı eşitlikte son terim olan S 'in işareti sınırın yapısını tanımlamaktadır. Eğer S pozitifse üretim, negatifse maliyet sınırı söz konusudur. T 'nin sabit olduğu varsayımı tamamen kolaylık sağlamak içindir. Uygulamada, T sonuçlarda herhangi bir değişme olmaksızın gruplara göre değişkenlik gösterebilir. Greene (2002), asimptotikleri N bakımından ele almakta ve T 'yi gruplar değişse bile sabit varsaymaktadır. $f(\bullet)$ fonksiyonu, analizin konusuna göre teorik üretim veya maliyet fonksiyonu olarak yazılır. Firma ve zamana özgü terimler (idiosyncratic terms), firmaların "tesadüfi sınırları"ni (stochastic frontier) gösteren v_{it} 'dir ve pozitif ya da negatif olabilir. u_{it} analiz edilen fonksiyonun üretim veya maliyet olmasına göre teknik veya maliyet etkinliğini yansıtır ve daima pozitif olmalıdır. Aigner v.d. (1977) tarafından geliştirilen tesadüfi sınır modelinin orijinal halinde, modele deneysel bir çözüm için dağılım varsayımları eklenmiştir. "Birleşik hata" (composed error) terimi; normal dağılım değişkeni (firma ve zamana özgü) ve normal dağıtılmış değişkenin mutlak değeri (etkinlik) simetrik bir toplamından meydana gelmektedir:

$$v_{it} \sim N[0, \sigma_v^2] \quad (12)$$

$$u_{it} = |U_{it}|; \quad U_{it} \sim N[0, \sigma_u^2] \quad (13)$$

$$y_{it}^* = \beta'x_{it} + \mu'z_{it} + v_{it} \quad (14)$$

Diğer dağılım varsayımları, Stevenson'un (1980) geliştirdiği normal-kısıtlanmış normal (normal-truncated normal) ve Greene'in (1990) geliştirdiği normal-gama (normal-gamma) dağılımları olarak sıralanabilir. U_{it} 'nin ortalamasındaki heterojenlik ve/veya hem v_{it} hem de u_{it} ya da bunlardan sadece birisindeki ayrı varyanslık (heteroscedasticity) dikkate alınmaktadır. Bilindik panel veri sürecinde bunların kapsamı, araştırmacılarca daha ileri araştırmalar için bakir bir alan olarak gösterilmektedir (Greene, 2002).

Tesadüfi sınır modellerine yapılan önemli eleştirilerden birisi, teknik etkinsizlik etkileri (U_{it}) için nasıl bir dağılım yapısı tercih edilmesi gerektiği konusunda tahmin sürecinin başında bir bilgi olmamasıdır. Burada sorun; yarı normal dağılımın (half-normal distribution) özel bir hali olan kısıtlanmış normal dağılım ile diğer dağılım türleri arasında nasıl tercih yapılması gerektiği konusundan doğmaktadır. Bu alanda yapılan bir dizi uygulamalı çalışma sonucunda, verileri yeterince yansıtacak dağılım konusunda Wald testine ve olabilirlik oranı testine (likelihood ratio test) itibar edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Coelli v.d. 1998: 200-201; 258-259).

Ancak Mahapatra ve Kant'ın (2005) işaret ettikleri gibi, olabilirlik testi yanında Wald testinin kullanılmasının bazı dezavantajları bulunmaktadır. Yapılan tahminlerde çok büyük katsayı değerleri elde edildiğinde, standart hatalar da çok büyük olmakta ve katsayının sıfır olduğuna dair yokluk hipotezi gerçekte reddedilmesi gerektiği halde kabul edilmektedir. Daha açık bir deyişle, olabilirlik oranı testinde önemli veya anlamlı olan bir değişken, Wald testinde önemsiz veya anlamsız olabilmektedir. Dolayısıyla bu testlerin tahmin sürecinde dikkatli kullanılması gerekmektedir. Böyle durumlara karşılaşıldığında sadece olabilirlik testi sonucuna itibar etmek yerinde olacaktır.

Tesadüfi sınırlar modeli, sapmaların azaltılabilmesi için genellikle logaritmik olarak ifade edilmektedir. Gözlenen performans, firmanın sınır performansı olarak belirtilen y_{it} 'dir. Etkinsizlik terimi olan u_{it} gözlenen performansın sapmasının yüzdesi olarak ifade edilebilir:

$\beta'x_{it}$ modelin zamana göre değişen parçasıdır ve analiz edilen fonksiyonun üretim ya da maliyet olmasına göre girdi veya çıktı miktarları ile girdi fiyatlarının bir fonksiyonudur. Üretim fonksiyonunda teknik değişimin etkisini yansıtması için bu fonksiyona zaman trendi de eklenmektedir. Modelin zamana göre değişmeyen bileşeni olan $\mu'z_{it}$ ise; üretim yapısı ile bağlantısı olmayan heterojenliği yansıtır, ancak firma veya birime özgü etkileri de kapsar. Kültürel farklılıklar, hükümet şekilleri v.b. faktörleri yansıtan bu ikinci terim, girdi düzeyleri ile ilişkili olabileceği gibi olmayabilir de.

Teknoloji parametresinin tahmini, tesadüfi sınır modellerinde genellikle ikincil bir önem taşır. Çünkü bu modellerde ilginin odağında firmanın etkinliğinin veya etkinsizliğinin ölçülmesi yer almaktadır. Bir i firmasının t zamanındaki etkinliği $\text{Exp}(y_{it}^*)/\text{Exp}(y_{it}) = \text{Exp}(-u_{it})$ 'dir. Genellikle, $1 - \text{Exp}(u_{it})$ olarak ifade edilen etkinsizliği (inefficiency) analiz etmek daha uygun ve faydalı görülmektedir. Jondrow v.d. (1982) tarafından geliştirilen normal-yarı normal tesadüfi sınır modeli yaklaşımı içinde, u_{it} 'nin koşullu tahmincisi (conditional estimator) şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\hat{u}_{it} = E[u_{it} | \varepsilon_{it}] = \frac{\sigma\lambda}{1 + \lambda^2} \left[\frac{\phi(a_{it})}{1 - \Phi(a_{it})} - a_{it} \right] \quad (15)$$

(15) numaralı eşitlikte; $\sigma = [\sigma_v^2 + \sigma_u^2]^{1/2}$, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$, $a_{it} = S\varepsilon_{it}\lambda / \sigma$ 'dur. $\phi(a_{it})$ a_{it} 'de değerlendirilen standart normal yoğunluk fonksiyonunu; $\Phi(a_{it})$ ise yine a_{it} 'de değerlendirilen standart normal kümülatif dağılım fonksiyonunu simgeler. S üretim modelinde +1, maliyet modelinde ise -1 değeri alan sınırdır.

Daha önce de değinildiği gibi model için Aigner v.d. (1977) geliştirdiği normal üstel ve Greene'in (1990) geliştirdiği normal gama dağılımlı yaklaşımlar söz konusudur. Bu çerçevede, katsayı tahminleri yapıldığında, birleşik hata teriminin elde edilmesi mümkündür:

$$\varepsilon_{it} = v_{it} \pm u_{it} = y_{it} - \beta'x_{it} + \mu'z_{it} \quad (16)$$

(16) numaralı eşitlik çerçevesinde; t zamanında (örneğin yılında) veri alınan bir firma için gözlenen değerler ve tahmin edilmiş parametreler kullanılarak, \hat{u}_{it} tahmin edilebilir.

3.2.1. Sabit Etkili Tesadüfî Sınır Modelleri

Birime özgü heterojenliğin açıkça belirlenmesi için, mçzi bilindik panel veri sürecinin formalizasyonları yeterli olmayacaktır. Kumbhakar ve Lovell (2000) ve Kim ve Schmidt (2000) gibi araştırmacılar, bunun için uygun yöntemler geliştirmişlerdir. Kim ve Schmidt; sabit etkili bir formülasyon şeklinde modelin terimlerine yeni roller yükleyerek etkisizliğe yarı parametrik bir yaklaşım geliştirmişlerdir:

$$y_{it} = \alpha + \beta'x_{it} - Su_i + v_{it} \quad (17)$$

$$= \alpha_i + \beta'x_{it} + v_{it}$$

(17) numaralı eşitlikte; $\alpha_i = \alpha - Su_i$ 'dir. Modelde yer alan gizli bir heterojenlik, ya yoktur ya da üretim fonksiyonunun içinde yer almaktadır. Bir dağılım varsayımı yapılmadan, a_i ve x_{it} arasında korelasyon olasılığına izin verilerek; model Schmidt ve Sickles'in (1984) önerdikleri gibi sabit etkili doğrusal bir regresyon yöntemiyle analiz edilebilir. Eğitim parametresi, gruplar içindeki (gölge değişken) en küçük kareler tahmincisi ile tutarlı bir şekilde tahmin edilebilir. Birime özgü sabit terimler, $b'x_{it}$ 'den y_{it} 'nin grup içindeki sapmasının ortalaması ile tahmin edilebilir. Gözlemler, birbirleriyle karşılaştırılmaz. Nispeten etkin bir tahminci şu şekilde olabilir:

$$\text{Üretim sınırı için} \quad u_i^* = \max(a_i) - a_i$$

$$\text{Maliyet sınırı için} \quad u_i^* = a_i - \min(a_i)$$

Kim ve Schmidt (2000), bu yaklaşımı doğrudan aralık tahminleri ve sonuç çıkarma yöntemleri açılarından tartışmaya açmışlardır. Sonraları tartışmaların odak noktası, etkisizliklerin kendilerinin tahmini yönüne kaymıştır.

Cornwell, Schmidt ve Sickles (1990) ile Kumbhakar (1990) gibi araştırmacılar, zamana göre değişmezliği ele almışlardır. Onların önerisi, (17) numaralı eşitlikte yer alan α_i sabitinin yerine $\alpha_{i0} + \alpha_{i1}t + \alpha_{i2}t^2$ ifadesinin yerleştirilmesidir. Lee ve Schmidt (1993), $\alpha_{it} = \alpha_i\theta_i$ şeklinde benzer bir başka değişiklik önermişlerdir. Bu değişikliklerin her biri teknik değişmelerin tesirlerinin modelde daha iyi yansıtılabilmesini hedeflemektedir. Ancak teknik değişimlerden ileri gelen etkinliğin zamanla değişim göstermesi konusundaki düğümün hala çözülebildiğini söylemek de güçtür.

3.2.2. Rassal Etkili Tesadüfî Sınır Modelleri

Dağılım serbestliği, sabit etkili yaklaşımın arzu edilen bir özelliğidir. Bununla birlikte, bunun sağlamlığı (robustness), u_i 'nin teşhisini temel alan kaybın maliyetinin elde edilmesine bağlıdır. Bu modelin etkinlik tahmini, sadece örneklemedeki en iyi firma yönünden yapılmaktadır. Oysa, bunun aksine rassal etkiler yaklaşımında, orijinal dağılım varsayımı aşağıdaki gibidir:

$$y_{it} = \beta'x_{it} + v_{it} - Su_i \quad (18)$$

(18) numaralı eşitlikte, v_{it} ve zamana göre değişmeyen u_i modelin orijinal tesadüfî halini karşılıklar. Bu modelin tahmini Pitt ve Lee (1981) tarafından önerildiği gibi en yüksek olabilirlik yöntemi ile yapılır. a_{it} ile a_i ($a_i = ST\bar{\epsilon}_i\lambda / \sigma$; $\sigma^2 = \sigma_v^2 + T\sigma_u^2$) değiştirilerek, u_{it} tahmini ile ilgili ifade elde edilir. Bu bağlamda bir kez daha zamana göre değişmezlik konusu dikkati çeker. Lee ve Schmidt (1993); $u_{it} = \delta(t)u_i$ ifadesini kullanarak etkisizliğin parametrize edilmesini önermişlerdir. Burada $\delta(t) = \sum_i \delta_i d_i$ 'dir ve d_i t dönemindeki gölge değişkendir. Kumbhakar (1990) tarafından önerilen $\delta(t) = [1 + \exp(\delta_1 t + \delta_2 t^2)]^{-1}$ veya Battese ve Coelli (1995) tarafından önerilen $\delta(t) = \exp[-\delta(t-T)]$ gibi benzer yapıdaki ifadelerin yer aldığı başka formülasyonlar da söz konusudur.

4. Ekonometrik Analiz ve Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, tesadüfî sınır modelleri ile Türk Bankacılık Sektöründeki farklı ölçekteki bankaların maliyet etkinlikleri ve ölçek ekonomilerinden nasıl etkilendikleri araştırılacaktır. Bu amaçla, öncelikle kümeleme analizi ile "büyük", "orta" ve "küçük" olarak sektördeki ticari bankalar ölçeklerine göre üç gruba ayrılacaktır. Ardından da bunların meydana getirdiği üç panelli veri seti ile tesadüfî sınır modelleri tahmin edilecektir.

4.1. Kullanılan Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada, 1997:I ile 2010:II arası dönemi kapsayan üçer aylık ticari banka verileri kullanılmıştır. Türkiye Bankalar Birliği'nden temin edilen bu veriler, her panelde 47 gözlemlilik toplamda da 141 gözlemlilik bir panel veri seti meydana getirmektedir. Modelde kullanılan verilerin logaritması alınmıştır. Önce kümeleme yöntemi ile bankalar öl-

çeklerine göre üçe ayrılmış, ardından da farklı ölçeklerde yer alan bankaların verileri toplulaştırılmıştır. Böylece elde edilen üç panelli veri seti ile tesadüfi sınır modellemesi ve tahmini yapılmıştır. Tesadüfi sınır modeli tahminlerinden hareketle; etkinlik, ölçek ekonomileri, alan ekonomileri ve teknolojik ilerlemelerin ortalama değerleri hesaplanmıştır.

4.2. Banka Ölçeklerinin Belirlenmesi

Bankacılıkta ölçek farklılıklarının etkinlik ve verimlilik farklılıklarına neden olduğu,

dolayısıyla bankaların genel performanslarını etkilediği bilinmektedir. Banka ölçeklerine göre banka gruplarının etkinliklerinin ayrı ayrı ölçülmesi, sözü edilen gruplar arasında istatistik açıdan belirgin bir fark olup olmadığı ve banka sektörünün toplam performansı veya etkinliği ile karşılaştırılması önemli tespitler yapılmasına olanak verecek-

tir. Bu bakımdan ticari bankaların ölçeklerine göre doğru bir şekilde gruplandırılması çok önemlidir.

Kümeleme analizinde doğru küme (veya konumuz itibarıyla ölçek) sayısının belirlenmesi ya da belirlenmemesine göre farklı tekniklerden yararlanılmaktadır. Eğer önsel olarak küme sayısı hakkında bir bilgi yoksa “hijerarşik kümeleme yöntemleri” (hierarchical cluster methods), tam tersine böyle bir bilgi varsa “hijerarşik olmayan kümeleme yöntemleri” (nonhierarchical cluster methods) tercih edilmektedir. Bu bağlamda, çalışmada hijerarşik olmayan bir kümeleme analizi tekniği olan “k-ortalama tekniği” (k-mean cluster) ticari bankaların ölçeklerine göre gruplandırılmasında kullanılmış; ardından belirlenen gruplar arasında istatistik anlamda ciddi farklılıklar olup olmadığına sınınanması amacıyla da “tek yönlü varyans analizi”nden (oneway anova) yararlanılmıştır (Tunay ve Silpagar, 2006a).

Tablo 1. Başlangıçtaki Küme Merkezleri

	Kümeleler		
	1 (Küçük)	2 (Orta)	3 (Büyük)
Toplam Aktifler	49841.00	68080345.00	1.33E8
Krediler	.00	38258063.00	42961070.00
Mevduatlar	6617.00	51241339.00	1.07E8
Özkaynaklar	42307.00	6431984.00	11163341.00
Net Kar	-669.00	1035215.00	1910720.00
Şube Sayısı	1.00	690.00	1357.00
Personel Sayısı	46.00	13832.00	22051.00

Tablo 2. Nihai Küme Merkezleri

	Cluster		
	1 (Küçük)	2 (Orta)	3 (Büyük)
Toplam Aktifler	6740919.04	85606919.80	1.28E8
Krediler	4218313.13	45387939.80	49990120.00
Mevduatlar	4028295.96	56076484.60	93557685.00
Özkaynaklar	928806.96	10734793.80	12739311.50
Net Kar	51605.30	1283392.00	1856136.00
Şube Sayısı	123.09	758.80	1238.00
Personel Sayısı	2354.74	14163.00	22858.00

Burada önemli olan bankaların hangi ölçek değişkenlerine göre ayırma tabi tutulacaklarıdır. Daha

önce de değinildiği gibi, bu konuda çeşitli yöntemler benimsenmekle birlikte “toplam aktifler,

toplam krediler, toplam mevduat, toplam öz kaynaklar, toplam ödenmiş sermaye, net dönem karı, şube sayısı ve personel sayısı” ölçütlerine göre ölçek ayırımına gitmek yerinde bir yaklaşımdır (Tunay ve Silpagar, 2006a; Tunay, 2005).

Ölçeklere göre gruplandırma yapmak amacıyla en son açıklanan veriler kullanılmalıdır. Bu nedenle 2010-II dönemindeki verilerden hareketle k-ortalama yöntemi kullanılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Analizin sonuçları Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4’de sunulmaktadır. Buna göre; sektörde iki büyük, beş orta ve 23 tane de küçük ölçekli banka yer almaktadır.

Kümeleme analiziyle bankaların ölçeklerine göre üç gruba ayrılmasını takiben, bu gruplar arasında fark olup olmadığı ve bir fark varsa bunun hangi gruplar arasında olduğunun araştırılması gerek-

mektedir. Bu çerçevede öncelikle Andersen Darling normallik testi yapılarak verilerin normal dağılım gösterdikleri (A2: 4.728 p değeri: 0.000) belirlenmiştir. Bunu takiben, Levene homojenlik testi yapılarak (Levene istatistiği: 21.081, p değeri: 0.000) verilerin homojen dağıldıkları tespit edilmiştir. Ardından da bankaları ölçeklerine göre kümelere ayırmakta kullanılan toplam aktifler, toplam krediler, toplam mevduatlar, toplam öz kaynaklar, ödenmiş sermaye, net karlılık, şube sayısı ve personel sayısı değerlerinden hareketle; bu defa “tek yönlü varyans analizi” yöntemi ile ölçeğe dayalı üç banka grubunun farklılığı analiz edilmiştir. Varyans analizinin sonuçları Tablo 5’de sunulmaktadır. Tablo 5’deki sonuçlar, büyük, orta ve küçük ölçekli banka gruplarının en az ikisinin %5 anlamlılık düzeyinde birbirlerinden önemli oranda farklı olduklarını ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Varyans Analizi

	Küme		Hata		F	Anlamlılık
	Ortalama Kare	Ser.Der.	Ortalama Kare	Ser.Der.		
Toplam Aktifler	2.358E16	2	1.191E14	27	198.008	0.000
Krediler	4.858E15	2	3.927E13	27	123.722	0.000
Mevduatlar	1.157E16	2	4.974E13	27	232.650	0.000
Özkaynaklar	2.919E14	2	3.598E12	27	81.138	0.000
Net Kar	5.459E12	2	5.232E10	27	104.343	0.000
Şube Sayısı	1765847.170	2	24546.764	27	71.938	0.000
Personel Sayısı	6.021E8	2	8818122.461	27	68.285	0.000

F testleri tanımsal amaçlı olarak kullanılmıştır. Çünkü kümeler farklı kümelerdeki durumlar arasındaki farklılıkları maksimize edenlerden seçilmektedir. Gözlenen anlamlılık düzeyleri bunun için doğru değildir ve küme ortalamalarını eşitleyen hipotezlerin testleri olarak ifade edilemez.

Son adımda hangi banka grup ya da gruplarının diğerlerinden farklı olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan Tukey HSD testinin sonuçları Tablo 6’da sunulmaktadır. Elde edilen sonuçlar, grup olarak küçük ölçekli bankaların hem orta hem de büyük ölçekli bankalardan ciddi ölçüde farklı olduğunu; buna karşın orta ve büyük banka gruplarının birbirlerinden anlamlı ölçüde farklı olmadıklarını göstermektedir. Diğer bir deyişle, büyük ve orta ölçekli bankalar benzer karakteristiklere sahip görünmektedir. Oysa küçük ölçekliler onlardan önemli ölçüde ayrılmaktadır.

4.3. Tesadüfi Sınır Modellerinin Tahmini ve Bulguların Değerlendirilmesi

Tesadüfi sınır tahminlerine geçilmeden önce, (1)

numaralı modelde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımsal istatistikleri hesaplanmış ve Tablo 7’de sunulmuştur.

Ölçek büyüklüklerine göre ayrılmış banka gruplarının verilerinden oluşan panel veri seti tesadüfi sınır modeli maliyet fonksiyonu cinsinden iki alternatif yapıda tahmin edilmiştir. Bu alternatif yapılar; etkinsizlik teriminin dağılımı temelinde zamana göre değişen ve zamana göre değişmeyen şekilde farklılaşmaktadır. Alternatif modellerin sınır tahminleri Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 4. Küme İlişkileri

Bankalar	Sıra	Küme	Uzaklık
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1	3	15650000.00
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2	3	15650000.00
Akbank T.A.Ş.	3	2	22590000.00
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	4	2	27770000.00
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	5	2	20000000.00
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	6	2	17130000.00
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	7	2	14340000.00
Adabank A.Ş.	8	1	8917803.14
Alternatif Bank A.Ş.	9	1	3520668.16
Anadolubank A.Ş.	10	1	3441592.28
Arap Türk Bankası A.Ş.	11	1	7939996.96
Citibank A.Ş.	12	1	2221661.49
Denizbank A.Ş.	13	1	22630000.00
Deutsche Bank A.Ş.	14	1	6660112.93
Eurobank Tekfen A.Ş.	15	1	4387357.65
Finans Bank A.Ş.	16	1	34570000.00
Fortis Bank A.Ş.	17	1	7448672.04
Habib Bank Limited	18	1	8893116.28
HSBC Bank A.Ş.	19	1	11160000.00
ING Bank A.Ş.	20	1	13540000.00
JPMorgan Chase Bank N.A.	21	1	8386484.33
Millennium Bank A.Ş.	22	1	7512320.12
Société Générale (SA)	23	1	8456760.60
Şekerbank T.A.Ş.	24	1	5177302.73
Tekstil Bankası A.Ş.	25	1	6080470.94
The Royal Bank of Scotland N.V.	26	1	7526155.21
Turkish Bank A.Ş.	27	1	7836490.26
Turkland Bank A.Ş.	28	1	7082823.80
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	29	1	12560000.00
WestLB AG	30	1	8587335.87

Tablo 5. Tek Yönlü Varyans Analizinin Sonuçları

	Kareler Toplamı	Ser.Der.	Ortalama Kare	F	Anlamlılık
Gruplar Arası	5.358E14	2	2.679E14	6.277	0.006
Gruplar İçi	1.152E15	27	4.268E13		
Toplam	1.688E15	29			

Tablo 8’de sunulan her iki modelde istatistik açıdan oldukça anlamlıdır. Her ikisinin de parametre değerlerinin neredeyse tümü anlamlı görünmektedir. Hangi modelin bir sonraki adımda yapılacak analizler için daha elverişli olduğunun belirlenebilmesi için alternatif modellerin “olabilirlik ora-

nı testi” (likelihood ratio test) ve Wald ki kare değerleri incelenmiştir. Testlerin sonuçları, etkinsizlik terimi zamana göre değişen (II) numaralı modelin daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ancak bu model temel alınarak etkinlik, ölçek ve alan ekonomileri ile teknolojik ilerlemenin etkile-

ri araştırılmadan önce modellerin hata terimlerinin varyans yapıları da incelenmelidir.

Battese ve Corra (1977) tarafından geliştirilmiş olan ve yinelemeli maksimizasyon sürecinde yararlanılacak uygun başlangıç değerinin belirlenmesinde kullanılan gama (γ) ölçütünün 0 ile 1 arasında değerler alması gerekmektedir. Diğer taraftan, tesadüfi sınırlı modellerinde çeşitli sınırlandırmalar tanımlanarak, ilgili yazında ele alınan

bir dizi özel durumun varlığı da araştırılabilir. Bu bağlamda; Battese, Coelli and Colby (1989) tarafından geliştirilen eta (η) parametresine bakılabilir. Bu ölçüt sıfır olarak alındığında, zamanla değişmeyen modeli ifade edecektir. Dolayısıyla, çözülen modelden yola çıkılarak hesaplanan bu parametreden sıfıra yakın bir değer elde edildiğinde, zamanla değişmeyen bir model söz konusu demektir.

Tablo 6. Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testinin Sonuçları

(I)	(J)	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
1.00	2.00	-1.10383E7	3.22356E6	0.005	-1.9031E7	-3.0458E6
	3.00	-6.32230E6	4.81611E6	0.401	-1.8263E7	5.6189E6
2.00	1.00	1.10383E7	3.22356E6	0.005	3.0458E6	1.9031E7
	3.00	4.71600E6	5.46581E6	0.668	-8.8360E6	1.8268E7
3.00	1.00	6.32230E6	4.81611E6	0.401	-5.6189E6	1.8263E7
	2.00	-4.71600E6	5.46581E6	0.668	-1.8268E7	8.8360E6

(*) Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlı.

Tablo 7. (1) Numaralı Modelde Yer Alan Değişkenlerin Tanımsal İstatistikleri

	$\ln(TC)$	$\ln y_1$	$\ln y_2$	$\ln y_3$	$\ln p_1$	$\ln p_2$	$\ln p_3$
Gözlem Sayısı	141	141	141	141	141	141	141
Ortalama	15.5810	16.7490	17.4100	17.1640	3.6307	0.0427	-2.3883
Std. Sapma	0.9512	1.5872	1.3849	1.1763	0.9060	1.1451	0.7471
Çarpıklık	-0.4907	-0.4506	-0.7676	-0.6950	-0.1089	0.4152	-0.2115
Basıklık	-0.1064	-0.9378	-0.2571	-0.2506	0.2447	-0.7819	-0.6829
Minimum	12.7160	13.2870	13.6330	13.7960	0.9065	-2.0280	-4.1504
Maksimum	17.4130	19.2400	19.4520	18.8100	6.1177	2.6979	-0.9667
Asimtotik Test $\chi^2(2)$	5.7243	9.9372	14.2340	11.7210	0.6304	7.6438	3.7907
	[0.0571]	[0.0070]	[0.0008]	[0.0029]	[0.7296]	[0.0219]	[0.1503]
Normallik Testi $\chi^2(2)$	8.0809	24.5520	35.1400	25.6310	1.3375	16.1240	5.1123
	[0.0176]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.5124]	[0.0003]	[0.0776]

Diğer yandan, Pitt ve Lee (1981) mu'yu (μ) ilave bir sınırlandırma olarak kullanmışlardır. μ parametresi, "kısıltılmış normal dağılım"ın (truncated-normal distribution) ortalamasının tahmin değeridir ve sıfıra eşit olduğunda model indirgenmiş yapıda demektir. Daha açık bir ifadeyle; μ ve σ_u sıfıra eşit olduklarında, kısıltılmış normal dağılıma uyan model normal dağılım hata terimleriyle doğrusal bir regresyon modeline indirgenmektedir. Ancak iyi tasarlanmış bir test istatistiği olmadığından, σ_u sıfıra yaklaştıkça logaritmik olabirliği değerlendirmek olanaksızdır ve olabirlik oranı testine bakılmalıdır. Bu bakımdan logaritmik olabirlik testi, sadece zamana göre değişen veya değişmeyen alternatif modeller arasında bir tercih

yapmakta değil, etkinsizlik teriminin varlığını sınamakta da kullanılmaktadır.

Toparlanacak olursa, varyans parametreleri olarak nitelendirilen tüm bu ölçütler açısından ele alındığında zamana göre değişen yapıdaki (II) numaralı modelin daha başarılı olduğu sonucuna varılmaktadır. Grafik 1'de sunulan her iki modelin kalıntılarına ait yoğunluk fonksiyonları incelendiğinde de aynı sonuca ulaşılmaktadır. Daha başarılı bulunan (II) numaralı modelin cari ve tahmin serilerinin seyri ile modelin "tanı koyma" (diagnostic) grafikleri sırasıyla Grafik 2 ve Grafik 3'de sunulmuştur.

Tablo 8. (1) Numaralı Modelin Zamana Göre Sabit ve Değişen Tesadüf Sınır Modellerinin EYO Tahminlerinin Sonuçları

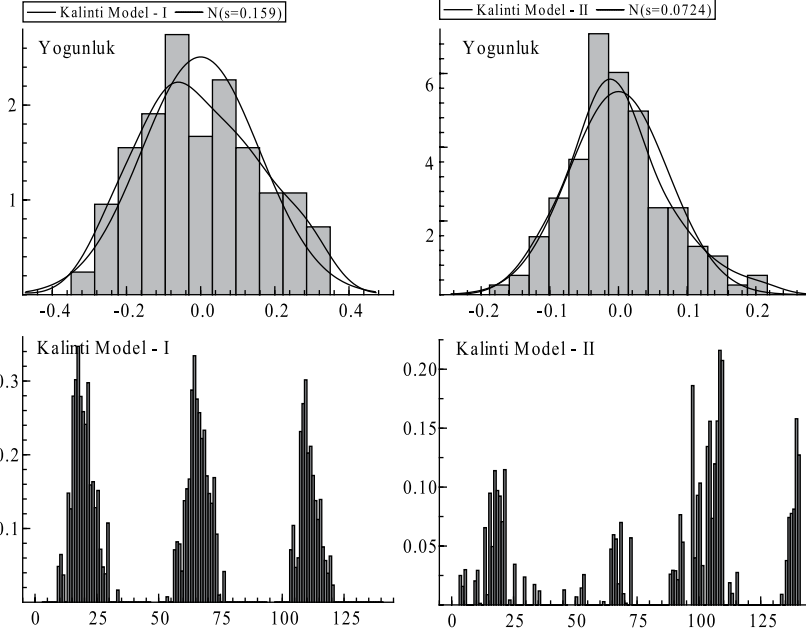
Değişken	Parametre	Zamana Göre Değişmeyen Model (I)				Zamana Göre Değişen Model (II)			
		Katsayı	Std.Hata	z Testi	p Değeri	Katsayı	Std.Hata	z Testi	p Değeri
Sabit	α_0	4.169	0.371	11.200	0.000	0.004	0.000	10.400	0.000
$\ln y_1$	α_1	0.030	0.036	0.839	0.403	0.080	0.012	6.740	0.000
$\ln y_2$	α_2	0.017	0.017	1.030	0.306	0.075	0.003	22.900	0.000
$\ln y_3$	α_3	-0.003	0.007	-0.491	0.625	0.061	0.009	6.500	0.000
$\ln p_1$	β_1	0.097	0.033	2.980	0.004	0.086	0.014	6.080	0.000
$\ln p_2$	β_2	0.069	0.057	1.210	0.230	0.063	0.026	2.460	0.016
$\ln p_3$	β_3	0.165	0.090	1.830	0.069	0.124	0.045	2.760	0.007
$\ln y_1 * \ln y_2$	α_{11}	0.025	0.015	1.650	0.101	0.078	0.007	10.500	0.000
$\ln y_1 * \ln y_3$	α_{21}	0.024	0.026	0.900	0.370	0.068	0.004	16.900	0.000
$\ln y_2 * \ln y_3$	α_{31}	0.007	0.005	1.410	0.161	0.071	0.003	27.100	0.000
$\ln p_1 * \ln p_2$	β_{11}	0.013	0.014	0.925	0.357	0.074	0.020	3.760	0.000
$\ln p_1 * \ln p_3$	β_{21}	0.083	0.045	1.860	0.066	0.093	0.011	8.430	0.000
$\ln p_2 * \ln p_3$	β_{31}	0.117	0.019	6.090	0.000	0.105	0.017	6.270	0.000
$\ln y_1 * \ln p_1$	δ_{11}	0.131	0.031	4.230	0.000	0.166	0.004	44.100	0.000
$\ln y_2 * \ln p_2$	δ_{21}	0.127	0.012	10.700	0.000	0.199	0.047	4.230	0.000
$\ln y_3 * \ln p_3$	δ_{31}	0.183	0.107	1.710	0.090	0.124	0.034	3.620	0.000
t	ψ_1	0.066	0.064	1.020	0.308	0.019	0.003	5.430	0.000
	Varyans	σ	0.1705	μ	0.1590	σ	0.0775	μ	0.0720
		σ^2	0.0291	σ_u^2	0.0459	σ^2	0.0060	σ_u^2	0.0570
	Parametreleri	γ	1.5773	σ_v^2	0.0750	γ	0.9500	σ_v^2	0.0630
		η	0.9410	λ	0.7823	η	1.4223	λ	1.0511
	Uygunluk	Wald Testi:	$\chi^2 = (15)$	762.400	0.000	Wald Testi:	$\chi^2 = (15)$	1.31E+05	0.000
	Testleri	Log. Olabilirlik:	126.200	107.400	Log. Olabilirlik:	107.400	107.400	107.400	107.400

Varyans Parametrelerinin Tanımları: $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$; $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$; η etkinliliğin zaman varyansı, μ normal yoğunluk fonksiyonunun ortalaması, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$.

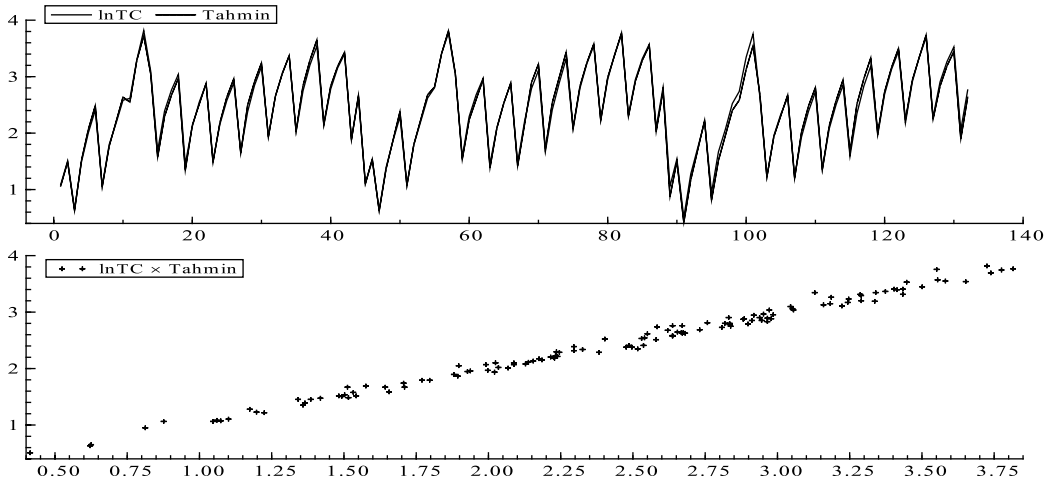
Birden çok ürün satan firmalar olarak bankalar da; her bir ürünün üretim maliyetlerinin toplamına oranla bankanın toplam üretim maliyetleri daha düşük olduğunda “alan ekonomileri”nden yararlanacaklardır. Tablo 9’deki sonuçlar, bankaların hem tüm çıktıları açısından hem de genel olarak alan ekonomilerinden yararlandıklarını ortaya koymaktadır. Ancak bu etkinin çok güçlü olduğu söylenemez.

Yine 2.2 numaralı alt bölümdeki açıklamalar hatırlanacak olursa; teknolojik ilerlemenin $TP < 0$ olduğunda mevcut olduğu; $TP > 0$ olduğunda ise durduğu ifade edilmektedir. Bu çerçevede, Tablo 9’da sunulan teknolojik ilerleme (TP) değeri incelendiğinde, Bankacılık sektöründe teknolojik ilerlemenin durduğu söylenebilir.

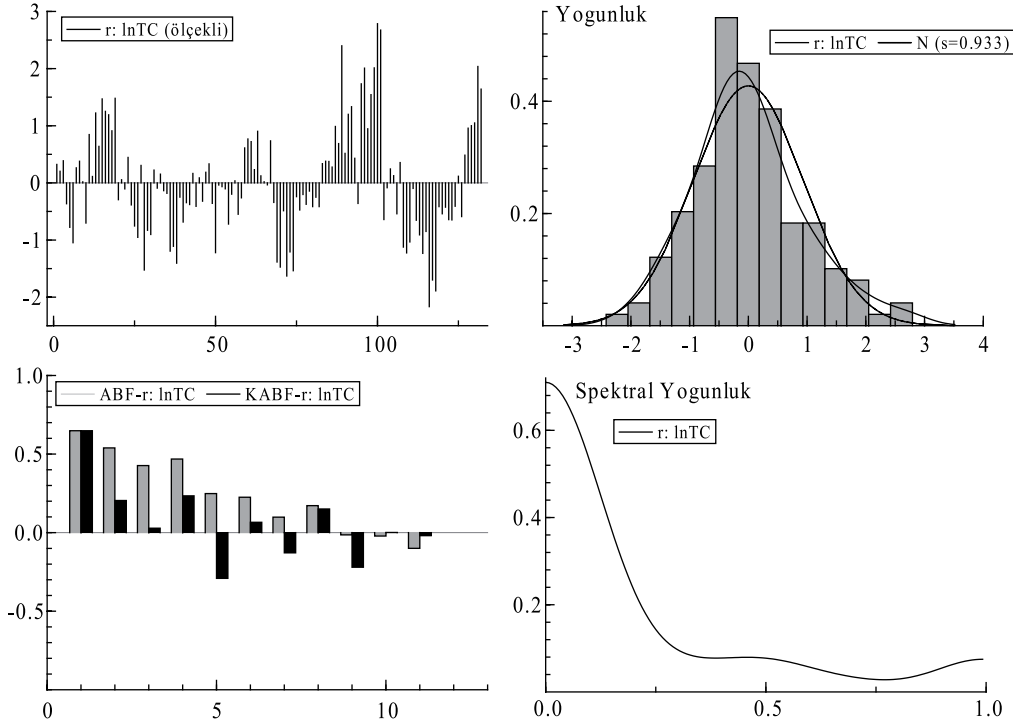
Grafik 1. (I) ve (II) numaralı Modellerin Kalıntıların Yoğunluk Fonksiyonları



Grafik 2. Logaritmik Maliyet ve Dinamik Panel Veri Tahmini



Grafik 3. Tanı Koyma



Tablo 9. Türk Ticari Bankacılık Sektöründe Ölçek ve Alan Ekonomileri ile Teknolojik İlerleme

	$SCEy_1$	$SCEy_2$	$SCEy_3$	SCE^{ray}
Ortalama	1.6592	1.2674	0.7749	1.2338
Std.Sapma	0.1769	0.0687	0.0782	0.1079
	$SCOy_1$	$SCOy_2$	$SCOy_3$	SCO
Ortalama	0.1488	0.1945	0.1783	0.1739
Std.Sapma	0.0814	0.0669	0.0572	0.0685
TP				
Ortalama				3.1394
Std.Sapma				0.4316

5. Sonuç

Bu çalışmada; ölçeklerin belirlenme şekli değiştiğinde tahmin sonuçlarının da değişeceği varsayımından hareketle, ticari bankaları daha doğru bir şekilde ölçeklere ayrılması amacıyla farklı ve ayrıntılı bir teknik kullanılmıştır. Böylece başarısı bilim çevrelerinde kanıtlandığından, yaygın olarak kullanılan tesadüfi sınır modelleri ile Türk Ticari Banka sektöründe maliyet etkinliği, ölçek ve alan ekonomileri ile teknolojik ilerlemelerin etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgular, sektörde ölçek ve alan ekonomilerinin varlığını ortaya koymaktadır. Bulgular, ölçek ekonomilerinin kendisini güçlü bir şe-

kilde hissettirdiğini göstermektedir. Diğer yandan alan ekonomilerinin güçlü etkileri olsa bile bu etkilerin ölçek ekonomileri kadar baskın oldukları söylenemez. Bulgular, ayrıca teknolojik ilerlemenin ise, olmadığı veya daha doğrusu “durduğu” sonucunu ortaya koymaktadır.

Türk ticari bankacılık sektöründe 2 bankanın büyük 5 bankanın orta ve diğerlerinin de küçük ölçekli olarak tasnif edilmiştir. Bu bağlamda; iki büyük ölçekli banka toplam aktiflerin %30.5'ine, toplam kredilerin %23.6'sına, toplam mevduatların %25.3'üne, net karın %32.8'ine, şube sayısının %27.2'sine ve personel sayısının %26.8'ine sahiptir. Buna karşılık orta ölçekli beş banka da aynı oranlar sırasıyla; %50.9, %53.3, %50, %53.4,

%56.7, %41.69 ve %41.49'dur. Bir diğer deyişle; büyük ve orta ölçekli yedi banka sıralanan tüm bu ölçütler açısından sektörün %68.2 ila 89.5'ini elinde tutmaktadır. Dolayısıyla, yapılan ekonometrik analizin güçlü ölçek ekonomilerinin varlığını ortaya koymuş olması hiç de şaşırtıcı değildir. Türk Bankacılık sektöründe; gerek artan iç ve dış kaynaklı rekabetin neden olduğu yoğunlaşma eğilimi gerekse ölçek ekonomilerinin karlılığa yaptığı olumlu etkilerden ötürü ölçeklerin büyüdüğü söylenebilir. Fakat ölçeklerin bu şekilde artmasının, sektörde rekabet yapısını olumsuz etkileyeceği ve mevcut oligopolistik yapıyı güçlendireceği de rahatlıkla söylenebilir. Varlığını sürdürmek isteyen küçük ölçekli bankaların birleşme ve devralmalarla ölçeklerini büyütme çabasına girebilecekleri öngörülebilir.

Öte yandan, Türkiye'de ticari bankaların öteden beri evrensel bankacılık anlayışını benimsemiş olmaları nedeniyle alan ekonomilerinden istifade ettikleri bilinmektedir. Dolayısıyla, elde edilen bulguların bu yönde olması rahatlıkla anlaşılabilir. Alan ekonomilerinin benimsenen bankacılık anlayışından dolayı sektörde uzun süreden beri devam etmesi ve yerleşik bir hal alması; bunların evrimini sürdüren ölçek ekonomileri kadar güçlü gözlenmemesini de açıklamaktadır. Günümüzde Türk ticari bankaları hemen her tür finansal ürün ve hizmeti sunan süper marketler konumundadır ve bu yapılarıyla alan ekonomilerini alabildiğine kullanmaktadır.

Bankacılık sektöründe teknolojik ilerlemenin durmuş olması da şaşırtıcı olmamalıdır. Kuşkusuz teknolojik gelişmelere çok açık olan bankacılık, diğer sektörlerle karşılaştırıldığında hem iletişim hem de bilişim alanlarında en fazla yatırım yapan sektör konumundadır. Bununla birlikte, gerek genel anlamda önemli teknolojik atılımların birçoğunun tamamlanmış olması gerekse Türk bankalarının teknolojik altyapılarının tekâmülünü büyük oranda bitirmiş olması düşünüldüğünde bu sonuç mantıklı görünmektedir. 1990'ların ortalarından bu yana hemen tüm bankaların, ATM ve POS ağları, telefon ve internet bankacılığı faaliyetlerine elveren güçlü bilişim altyapıları vardır. Elbette bunlar geçen zaman içinde yeniliklere uyum sağlamaları için elden geçirilmektedir. Bununla birlikte, bu alanda bankalarımızın güçlü temelleri olduğu da ortadadır.

Toparlanacak olursa, elde edilen bulguların sektörün özellikleri ile çelişmediği belirtilmelidir. Bununla birlikte, gelecekte bankaların maliyet etkinliği üzerinde ölçek ekonomilerinin tesirlerinin alan ekonomileri ve teknolojik ilerlemelerden daha baskın olacağı da ifade edilmelidir. 1990'ların ortalarından beri sektörde gözlenen yoğunlaşma eğiliminin gelecekte sürmesi beklenmektedir.

Kaynakça

- AIGNER, Dennis J. –C. LOVELL, A. KNOX ve Peter SCHMIDT, (1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- ALLEN, Jason ve Ying LIU. (2005), "Efficiency and Economies of Scale of Large Canadian Banks" *Bank of Canada Working Papers*, No: wp05-13.
- ALMANIDIS, Pavlos – Junhui QIAN ve Robin C. SICKLES, (2010), "Bounded Stochastic Frontiers with an Application to the US Banking Industry: 1984-2009", *Rice University, (Unpublished Manuscript)*. (<http://economics.rice.edu/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=-497>).
- ALTUNBAŞ, Y. – E.P.M. GARDENER, P. MOLYNEUX, ve B. MOORE, (2001), "Efficiency in European Banking", *European Economic Review*, 45(10), 1931-1955.
- ALTUNBAŞ, Yener ve Phil MOLYNEUX. (1996), "Economies of Scale and Scope in European Banking", *Applied Financial Economics*, 6(4), 367-375.
- ALTUNBAŞ, Yener ve Philip MOLYNEUX. (1995), "Gümrük Birliğine Giriş Sürecinde Türk Bankacılık Sisteminin Değerlendirilmesi", *Uzman Gözüyle Bankacılık Dergisi*, Sayı 11. (İnan, 2000 içinden).
- ALVAREZ, Antonio M. - Carlos ARIAS. ve William H. GREENE, (2004), "Accounting for Unobservables in Production Models: Management and Inefficiency", *Centro de Estudios Andaluces, Spain, Working Paper No. E2004/72*.
- BALTAGI, Badi H. ve James M. GRIFFIN, (1988), "A General Index of Technical Change", *Journal of Political Economy*, 96(1), 20-41.
- BATTESE, G. E. ve T.J. COELLI (1992), "Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India", *Journal of Productivity Analysis*, 3(1-2), 153-169.
- BATTESE, George E. ve Greg S. CORRA, (1977), "Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia", *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21(3), 169-179.
- BATTESE, George E. - Tim J. COELLI, ve T.C. COLBY, (1989), "Estimation of Frontier Production Functions and the Efficiencies of Indian Farms Using Panel Data From ICRISAT's Village Level Studies", *Journal of Quantitative Economics*, 5, 327-348.

- BAUMOL, William J - John C. PANZAR, ve Robert D. WILLIG, (1988), *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. New York: Harcourt, Brace and Jovanovich, (Revised Edition).
- BOS, W.B. Jaap ve James W. KOLARI, (2005), "Large Bank Efficiency in Europe and United States: Are There Economic Motivations for Geographic Expansion in Financial Services?", *Journal of Business*, 78(4), 1555-1592.
- CARVALLO, Oscar ve Adnan KASMAN, (2005), "Cost Efficiency in the Latin American and Caribbean Banking Systems", *International Financial Markets, Institutions and Money*, 15(1), 55-72.
- CAVALLO, Laura ve Stefania P.S. ROSSI, (2001), "Scale and Scope Economies in the European Banking Systems", *Journal of Multinational Financial Management*, 11, 515-531.
- CHRISTENSEN, Laurits R. ve William H. GREENE, (1976), "Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation," *Journal of Political Economy*, 84(4), 655-676.
- ÇİHANGİR, Mehmet ve Ömer Faruk DEMİRKOL, (2006), "Türkiye'de Banka Birleşme Eğilimleri ve Birleşmelerin Önündeki Engellerin Giderilmesi Üzerine Non-Ampirik Bir Çalışma", *Finans-Politik-Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 43(506), 29-42.
- ÇİHANGİR, Mehmet. (2005), "Bankacılıkta Optimum Büyüklük: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *D.E.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi*, 20(2), 11-26.
- ÇİNGİ, Selçuk ve Armağan TARIM, (2000), "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması", *TBB Araştırma Tebliğleri Serisi*, No: 2000-01.
- CLARK, Jeffrey A. (1984), "Estimation of Economies of Scale in Banking Using A Generalized Functional Form", *Journal of Money, Credit and Banking*, 16(1), 53-68.
- COELLI, Timothy – D.S.Prasada RAO, Christopher J. O'DONNELL, ve George E. BATTESE, (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2nd Edition, New York: Springer.
- CORNWELL, Christopher – Peter SCHMIDT ve Robin C. SICKLES, (1990), "Production Frontiers with Cross-Sectional and Time-Series Variation in Efficiency Levels," *Journal of Econometrics*, 46(1), 185-200.
- ÇİLLİ, Hüseyin. (1993), "Economies of Scale and Scope in Banking : Evidence from the Turkish Commercial Banking Sector", *TCMB Tartışma Tebliğleri*, No:9308.
- EISENBEIS, Robert A. ve Simon H. KWAN, (1996), "An Analysis of Inefficiencies in Banking: A Stochastic Cost Frontier Approach", *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review*, No:2, 16-26.
- FARSI, Mehdi – Massimo FILIPPINI ve William H. GREENE, (2005a), "Efficiency Measurement in Network Industries: Application to the Swiss Railway Companies", *Journal of Regulatory Economics*, 28 (1), 69-90.
- FARSI, Mehdi – Massimo FILIPPINI, ve William H. GREENE, (2005b), "Application of Panel Data Models in Benchmarking Analysis of the Electricity Distribution Sector", *CEPE Working Papers*, No: 39, July.
- FARSI, Mehdi – Massimo FILIPPINI, (2004), "Regulation and Measuring Cost Efficiency with Panel Data Models Application to Electricity Distribution Utilities", *Review of Industrial Organization*, 25(1), 1-19.
- GREENE, William H. (1990), "A Gamma Distributed Stochastic Frontier Model," *Journal of Econometrics*, 46(1), 141-164.
- GREENE, William H. (2002), "Fixed and Random Effects in Stochastic Frontier Models", *New York University, Leonard N. Stern School of Business, Department of Economics, Working Papers*, No: 02-16, October.
- GREENE, William H. (2005), "Reconsidering Heterogeneity in Panel Data Estimators of the Stochastic Frontier Model", *Journal of Econometrics*, 126 (2), 269-303.
- HORRACE, William C. ve Peter SCHMIDT, (1996) "Confidence Statements For Efficiency Estimates From Stochastic Frontier Models", *Journal of Productivity Analysis*, 7, 257-282.
- HUANG, Tai-Hsin ve Mei-Hui WANG, (2001), "Measuring Scale and Scope Economies in Multiproduct Banking? A Stochastic Frontier Cost Function Approach", *Applied Economic Letters*, 8(3), 159-162.
- İNAN, E. Alper. (2000), "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", *TBB Bankacılar Dergisi*, Sayı 34, 82-96.
- JOHNSEN, Bruce D. (1994), "A Transaction Cost Theory of Corporate Finance, with Applications to Security, Bankruptcy, and Nature of Economic Organization", *Rodney L. White Center for Financial Research Working Papers*, No: 05-94.
- JONDROW, James – Ivan S MATEROV, C.A. Knox LOVELL, ve Peter SCHMIDT, (1982), "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model", *Journal of Econometrics*, 19(2-3), 233-238.
- KARAMUSTAFA, Osman. (1999), "Bankalarda Temel Finansal Karakteristikler: 1990-1997 Sektör Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *İMKB Dergisi*, 3(9), 1-19.
- KASMAN, Adnan ve Canan YILDIRIM, (2006), "Cost and Profit Efficiencies in Transition Banking: The Case of New EU Members", *Applied Economics*, 38(9), 1079-1090.
- KASMAN, Adnan. (2002), "Cost Efficiency, Scale Economies and Technological Progress in Turkish Banking", *TCMB Central Bank Review*, 2(1), 1-20.
- KASMAN, Adnan. (2005), "Efficiency and Scale Economies in Transition Economies: Evidence from Poland and the Czech Republic", *Emerging Markets Finance and Trade*, 41(2), 60-81.
- KILIÇ, Merve ve Ahmet AKIN, (2008), "Banka Satın Almalarının Hedef Bankaların Performansına Olan Etkileri: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(3), 229-255.
- KIM, Yangseon ve Peter SCHMIDT, (2000), "A Review and Empirical Comparison of Bayesian and Classical Approaches to Inference on Efficiency Levels in Stochastic Frontier Models with Panel Data", *Journal of Productivity Analysis*, 14(2), 91-118.

- KUMBHAKAR, Subal C. (1990), "Production Frontiers, Panel Data, and Time-Varying Technical Inefficiency," *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 201-212.
- KUMBHAKAR, Subal C. (1991), "Estimation of Technical Inefficiency in Panel Data Models with Firm- and Time-Specific Effects", *Economics Letters*, 36(1), 43-48.
- KUMBHAKAR, Subal C. ve C.A. Knox LOVELL, (2000), *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press.
- KUMBHAKAR, Subal C. ve Efthymios G. TSIONAS, (2008), "Scale and Efficiency Measurement Using A Semiparametric Stochastic Frontier Model: Evidence from the U.S. Commercial Banks", *Empirical Economics*, 34(3), 585-602.
- LEE, Yong Hoon ve Peter SCHMIDT, (1993), "A Production Frontier Model with Flexible Temporal Variation in Technical Inefficiency," In H. Fried and K. Lovell, eds., *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, New York: Oxford University Press, 237-255.
- MAHAPATRA, Krushna ve Shashi KANT, (2005), "Tropical Deforestation: A Multinomial Logistic Model and Some Country-Specific Policy Prescriptions", *Forest Policy and Economics*, 7(1), 1-24.
- MAHMUD, Syed F. ve Osman ZAİM, (1998) "Cost Structure of Turkish Private Banking Industry: A GL Restricted Cost Function Approach", *ODTÜ Gelişme Dergisi*, Yıl 1998, Sayı 25(3), 435-446.
- MEEUSEN, Wim ve Julien VAN DEN BROECK, (1977), "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions With Composed Error", *International Economic Review*, 18(2), 435-444.
- MERCAN, Muhammet ve Reha YOLALAN, (2000) "Türk Bankacılık Sisteminde Ölçek ve Mülkiyet Yapıları ile Finansal Performansın İlişkisi", *İMKB Dergisi* 4(15), 1-26.
- ÖZGÜR, Ersan. (2008), "Kamu Bankalarının Finansal Etkinliği", *Afyon Karahisar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 247-260.
- ÖZKAN-GÜNAY, Nur E. (1996), "The Effect of the Financial Liberalization Program on the Economies of Scale and Scope of Turkish Commercial Banking", *Yapı Kredi Economic Review*, 7(2), 47-66.
- ÖZKAN-GÜNAY, Nur E. (1998), "Economies of Scale and Scope in the Turkish Banking Industry: The Effect of the Financial Liberalization Program", *The Journal of Economics*, 24(1), 67-84.
- PITT, Mark M. ve Lung-Fei LEE, (1981), "Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry", *Journal of Development Economics*, 9(1), 43-64.
- POLACHEK, Solomon W. ve Bong-Joon YOON, (1996) "Panel Estimates of a Two-tiered Earnings Frontier", *Journal of Applied Econometrics*, 11(2), 169-178.
- REZITIS, Anthony N. (2008), "Efficiency and Productivity Effects of Bank Mergers: Evidence from Grek Banking Industry", *Economic Modelling*, 25(2), 236-254.
- SCHMIDT, Peter ve Robin C. SICKLES, (1984) "Production Frontiers and Panel Data", *Journal of Business and Economic Statistics*, 2(4), 367-374.
- SCHURE, Paul ve Rien WAGENVOORT, (1999), "Economies of Scale and Efficiency in European Banking: New Evidence", *European Investment Bank, Economics and Financial Report*, No: 1999/01.
- STEVENSON, Rodney E. (1980), "Likelihood Functions for Generalized Stochastic Frontier Functions," *Journal of Econometrics*, 13(1), 57-66.
- TADESSE, Solomon. (2005), "Consolidation, Scale Economics and Technological Change in Japanese Banking", *University of Michigan, William Davidson Institute Working Papers*, No:878, February.
- TUNAY, K. Batu. (2005), *Finansal Sistem: Yapısı, İşleyişi, Yönetimi ve Ekonomisi*, Birsen Yayınevi, İstanbul, Mart.
- TUNAY, K. Batu ve A. Murat SİLPAGAR, (2006a), "Türk Ticari Bankacılık Sektöründe Karlılığa Dayalı Performans Analizi - I", *Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma ve İnceleme Tebliğleri*, No: 2006-01, İstanbul, Nisan.
- TUNAY, K. Batu ve A. Murat SİLPAGAR, (2006b), "Türk Ticari Bankacılık Sektöründe Karlılığa Dayalı Performans Analizi - II", *Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma ve İnceleme Tebliğleri*, No: 2006-02, İstanbul, Nisan.
- YILDIRIM, C. (1999), "Evaluation of the Performance of Turkish Commercial Banks: A Non- Parametric Approach in Conjunction with Financial Ratio Analyses", *International Conference in Economics III*, ODTU, (İnan, 2000 içinden).
- YOLALAN, O. Reha. (1996), "Türk Bankacılık Sektörü İçin Görelî Mali Performans Ölçümü", *TBB Bankacılar Dergisi*, Sayı 19, 35-40.
- ZAIM, Osman. (1995), "The Effect of Financial Liberalization on the Efficiency of Turkish Commercial Banks", *Applied Financial Economics*, 5(4), 257-264.

