

COVID-19'UN TÜRKİYE'DE BANKALAR ÜZERİNDEKİ EKONOMİK ETKİSİNE DAİR BİR TAHMİN

A Forecast for COVID-19's Economic Effect on Banks in Turkey

İsmail BEKÇİ*, Eda KÖSE** & Esra AKSOY***

Özet

Türkiye'de koronavirüs salgını 2020 yılının ilk çeyreğinin son ayına denk gelmiştir. Pandemi sürecine girilmesinin ardından yaşanan olumsuz gelişmelerle birlikte özellikle bankacılık sektöründe kısa vadede, ilk çeyrekte sonraki süreç için faizlerin azalması ve kredi talebinde artışlara neden olduğu görülmektedir. Kısa vadede yaşanan bu değişimler pandeminin ilerleyen sürecinde de piyasaya etki edeceği ve dengelerin değişeceği yönündedir. Bu çalışmanın da amacı pandemi sürecinde, bankaların aktif kalitesini gösteren oran (toplam verilen krediler/toplam mevduat oranı) için seçili bankaların aktif kalitesi hakkında ilerleyen dönemler için bilgi sahibi olmaya çalışmaktır. 9 banka değerlendirmeye alınmıştır. Analiz için (2019/1-2020/2) aralığındaki çeyrek dönem verileri kullanılarak GM (1,1) tahmin modeli ile uygulama yapılmıştır. Analiz sonucunda gelecek 4 çeyrek dönem (2021 2. çeyreğe kadar) için seçili bankaların aktif kalitelerini gösteren oranın tahmin değerleri hesaplanmıştır. Gelecek dönemler için hesaplanan tahmin değerlerine göre; 6 bankanın aktif kalitelerini gösteren oranlarda, azalan bir eğilim yaşanacağı öngörülmüşken; 3 bankanın ise aktif kalitelerini gösteren oranlarında artan eğilim göstereceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler:

Banka, COVID-19,
Gri Tahminleme.

JEL Kodları:

G0, G21, C6

Abstract

The Corona Virus outbreak in our country coincided with the last month of the first quarter of the year 2020. Together with the negative developments of the pandemic, particularly in the banking sector in the short term, it is seen to cause a decrease in the interest rates for the period after the first quarter, resulting in increases in credit demand. Accordingly, these changes in the short term will affect the market in the ongoing pandemic process, changing the balances. The aim of this study, concerning the ratio of the asset quality of the banks (total loans/total deposit rate), is to try to have an idea about the asset quality levels of the selected banks for future periods in the pandemic process. In total, 9 banks were analyzed. In the analysis (covering the period between 2019/1 and 2020/2), the GM (1,1) forecast model was implemented using the quarterly data. As a result of the analysis, the estimated values were calculated for the selected banks concerning the next 4 quarters (until the 2nd quarter of 2021). According to estimated values calculated for future periods; While it is predicted that there will be a decreasing trend in the rates showing the asset quality of 6 banks; It is foreseen that 3 banks will show an increasing trend in their ratio showing their asset quality.

Keywords:

Bank, COVID-19,
Grey Forecasting.

JEL Codes:

G0, G21, C6

* Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, ismailbekci@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9862-737X

** Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, edakose@nevsehir.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9537-3672

*** Arş. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF, Bankacılık ve Finans Bölümü, esraaksoy@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1395-2337

1. Giriş

COVID-19 salgını, ilk olarak 2019 Aralık ayında Çin’in Wuhan şehrinde ortaya çıktı ve tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmaya başladı. Ülkeler, rapor edilen vakaları etkili bir şekilde tedavi etmiş olsa bile yeni vakaların nerede ve ne zaman ortaya çıkacağı belirsizdir. Aslında herkesin odaklanması gereken COVID-19 salgınının dünya çapında hızlı bir şekilde yayılıyor olmasıdır. Bununla birlikte COVID-19 virüsü tıbbi olarak olduğu gibi ekonomik olarak da bulaşıcı olabilir. Bu bağlamda, ekonomik etkinin boyutu ve kalıcılığı henüz bilinmemektedir. Mevsimsel gribe yakalanan, ağır ve kısa süreli rahatsızlık geçiren bireyin hızla yeniden sağlığına kavuşması gibi ekonomik etkileri de kısa ve keskin olabilir. Aslında ilk olarak Çin’de ortaya çıkan bu salgının Çin’in bir sorunu olduğu ve V şeklinde düşüş ve iyileşme göstermesi bekleniyordu. Ancak küresel ekonomide ülkeler; ticaret, hizmet, finansal ve beşeri sermaye, yabancı yatırım, bankacılık, döviz kurları gibi etkileri yönüyle sınır ötesi birbirlerini etkilemektedirler. Bu ekonomik etkiler, salgın süreci boyunca ölümlerin artması ya da insanların çalışamayacak durumda olması tüm ülkelerde belirgin bir şekilde görülmeye başlanmıştır. Çin’de üretim faaliyetlerinin aksaması tedarik zincirinin sekteye uğramasına, dünya çapında büyük ya da küçük işletmelerde daralmalar yaşanmasına, ülkeler arasında sınırların kapatılmasına ve sonuçta küresel ekonomik faaliyetlerin durmasına neden olmuştur. Bununla birlikte tüketicilerin ihtiyaçlarının değişmesi nedeniyle tüketim kalıplarının bozulması ve piyasalarda farklılıklar da yaratmıştır. Her faaliyet alanında ortaya çıkan bu değişikliklere karşılık küresel finans piyasaları da değişikliklerden etkilenerek işletmelerin hisse senedi fiyatlarını da olumsuz olarak etkilenmiştir.

COVID-19 sürecinin ekonomik etkilerinin geçici mi yoksa kalıcı mı olacağı önemli bir faktör olarak görülmektedir. Ülkelerde virüs şokunun V şeklinde düşüş ve iyileşme ya da U şeklinde duygunluğa mı neden olacağı bilinmemekle birlikte finansal sisteme de yansımaları olacaktır. İşletmelerin tedarik zincirinde geçici kesinti ya da üretimde gecikme olması durumunda talepleri karşılayamama ve ürettiğini satamama sorununu ortaya çıkartmıştır. Bu süreçte bankalar, Geçmişte olduğu gibi günümüzde de işletmelere destek görevi üstlenmişlerdir. Bu açıdan ülkeler hem kısa hem de uzun vadede bir dizi politikalar geliştirmiştir. Genel olarak COVID-19 sürecinde ülkeler piyasalara likidite desteği sağlanması, düşük faiz oranıyla kredi verilmesi ve kredilerin yeniden yapılandırılması gibi politikalar sunarak ekonomide devamlılığı sağlamıştır. Faiz oranlarını düşürmek her ne kadar talebi karşılamış olsa bile COVID-19 sürecinin daha uzun sürmesi ekonomide yavaşlama veya durgunluk olması durumunda bankaların kredi portföyünde ve ödemelerde baskı oluşturacaktır. Bununla birlikte banka kırılganlığının doğrudan bir kaynağı olabilecek tahsili gecikmiş krediler ortaya çıkacaktır. Bankalarla ilgili bu durumun ortaya çıkması mevduat sahiplerinin bankaların ödeme gücünü sorgulamasına neden olacaktır.

COVID-19 salgını sürecinin ekonomik etkisini azaltmak için hükümetler tarafından politikalar geliştirmesine rağmen sokağa çıkma yasağı, iş saatlerinin kısaltılması, esnek çalışma sisteminin uygulanması ya da iş yerlerinin kapatılması gibi durumlar ekonomiyi etkilemektedir. Türkiye’de bu etkileri azaltmak amacıyla 18.03.2020 tarihinde “Ekonomik İstikrar Kalkanı” destek paketi yayınlanmıştır (Habertürk, 2020a). Bu paket kapsamında kamu bankaları tarafından uygulanması amaçlanan kredilerle ilgili bir takım tedbirler açıklanmıştır. Bunun yanı sıra Türkiye’de faaliyet gösteren kamu bankaları haricindeki diğer bazı bankalar da COVID-19

sürecinde aldıkları tedbirleri açıklamışlardır. Bu nedenle çalışmada salgın sürecinde bankaların toplam verilen krediler/toplam mevduat üzerindeki etkisine odaklanılmaktadır. Çalışmada, “Türkiye’deki bankaların COVID-19 sürecinde alınan tedbirler sonucunda toplam verilen krediler/toplam mevduat rasyosu ne ölçüde etkilendi?” sorusuna cevap aranmaktadır. Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

2. Kavramsal Çerçeve

Genel olarak salgınlar sadece ciddi bir sağlık sorunu olarak görülmesine rağmen salgınların sosyal, ekonomik ve politik etkileri de bulunmaktadır. Dünya’da kısa sürede yayılan COVID-19 virüsü, tüm ülkelerin günümüzde en önemli sorunu olarak karşımızda durmaktadır. Bu virüsün hızla yayılması ve artan vakalar sonucunda Çin hükümeti hızla tedbirler almaya başlamıştır. Wuhan kenti 23.01.2020 tarihinde kapatılmış ve ülkelerde şok etkisi yaratmıştır. Bu tarihten bir hafta sonra DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü), Çin’de ortaya çıkan virüsün uluslararası halk sağlığı için endişe verici olduğunu ve acil olarak salgın olarak ilan etmesine karar vermiştir (Zhang, Hu ve Ji, 2020, s. 2). COVID-19, DSÖ tarafından 11.03.2020 tarihinde küresel bir salgın olarak resmen ilan edilmiştir. Yüzyılın küresel halk sağlığına yönelik en büyük tehdit olan COVID-19; CO “korona”, VI “virüs”, D “hastalık” ve 19 ise ortaya çıktığı yılı yani 2019 yılını temsil etmektedir. DSÖ, virüs nedeniyle 500.000’den fazla vaka olduğunu ve ülkelerin etkilendiğini ifade etmiştir (World Health Organization [WHO], 2020). Bu salgın sürecinde birçok ülke çok katı karantina politikaları uygulamış ve sonuçta ekonomik faaliyetlerin de önemli ölçüde etkilendiği görülmüştür. Ülkelerin sınırlarının ve işyerlerinin kapatılması, insanların tüketim tercihlerinin değişmesi gibi faktörler göz önüne alındığında salgının çok belirgin ekonomik etkileri olmuştur.

Ülkeleri etkisine alan salgına bağlı olumsuz etkilerin, toplumlarda telafi edilemez zararları vardır. Ancak bunun dışında COVID-19, küresel ekonomiyi de etkisi altına almıştır. Salgının fazla yayılmasını önlemek ve kontrol altına almak için ülkelerin birçoğu ciddi tedbirler almıştır. Genel olarak uluslararası taşıma ve ticari taşımacılık, iç hat uçuşlar, özel muafiyetler haricinde karayolu ile taşınmalı ticari ilişkiler askıya alınmıştır. Bununla birlikte ülkeler bütün eğitim kurumlarını, spor alanlarını ve diğer kurumları kapatma kararı almıştır. Birçok sektörün ekonomik sorunla karşı karşıya kalması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu duruma örnek olarak turizm ve ulaşım sektöründe faaliyet gösteren işletmeler çok büyük zorluklar yaşamıştır (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2020). Diğer sektörlerde olduğu gibi bankalar da salgın süreçlerinden olumsuz olarak etkilenmektedirler. Bankalar, ekonomik gerileme dönemlerinde kredilerin ödenmeme ve aşırı bankacılık işlemleri nedeniyle bu dönemlerde savunmasızdır (Goodell, 2020, s. 2). Leoni (2013), gelişmekte ülkelerde HIV’nin yayılmasının bankalarda mevduat cirosunda büyük artışlara neden olduğunu saptamıştır.

Türkiye’de ilk vaka 10.03.2020 tarihinde tespit edilmiş ve Devlet, hızlı bir şekilde salgına ilişkin tedbirler almaya başlamıştır. İlk olarak alınan tedbirler; okullar bir süreliğine tatil edilmiş, futbol maçları ertelenmiş, uçuşlarla ilgili kısıtlamalar getirilmiştir. Bununla birlikte COVID -19 sürecinde diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de ekonomik etkileri azaltabilmek için birtakım kararlar alınmış ve destek paketleri hazırlanmıştır. Bu destek paketlerinden ilki “Ekonomik İstikrar Kalkanı” 18 Mart 2020 tarihinde açıklanmıştır. Bu paket; vergi

yükümlülükleri, kredi desteği, kısa çalışma ödeneği, ihtiyaç sahibi insanlara yardım gibi birçok kararı kapsamaktadır. Özellikle salgın sürecinde ekonominin olumsuz etkisini azaltabilmek amacıyla destek paketi kapsamında kredilerle ilgili alınan tedbirler şunlardır (T.C. İstanbul Valiliği, 2020);

- *Nakit akışı bozulan firmaların bankalara olan kredi anapara ve faiz ödemeleri asgari 3 ay ötelenecek ve gerektiğinde bunlara ilave finansman desteği sağlanacaktır.*
- *Pandemi nedeniyle işlerinin olumsuz etkilendiğini beyan ederek talepte bulunan esnaf ve sanatkarların Halk Bank’a olan 2020 yılı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına ait kredi borçları, anapara ve faiz ödemeleri 3 ay süre ile ve faizsiz olarak ertelenecektir.*
- *Kredi Garanti Fonu limiti 25 milyar liradan 50 milyar liraya çıkartılarak, krediler öncelik likidite ihtiyacı olan ve teminat açığı bulunan firmalar ile KOBİ’lere verilecektir.*
- *Vatandaşlar için uygun ve avantajlı şartlarda sosyal amaçlı kredi paketleri devreye alınması teşvik edilecektir.*
- *500 bin liranın altındaki konut alımlarında kredilenebilir miktar %80’den %90’a çıkartılacak, asgari peşinat %10’a düşürülecektir.*

Özellikle bu destek paketi kapsamında kamu bankalarının topluma destek verebilmesi için ayrıca kararlar alınmıştır. Buna göre, işyeri sahiplerine çalışanlarını işten çıkarmama karşılığında kredi desteği verilmesi, Halkbank tarafından esnaflara 36 ay vadeli 25.000-TL kredi desteği ve kredi ödemelerini 6 ay sonra ödemeye başlama, bankaya kredi borcu olan esnaf ve sanatkârların Nisan-Mayıs-Haziran ödemelerini 3 ay faizsiz erteleme gibi birtakım iyileştirmeler sağlanmıştır. Bununla birlikte, Vakıfbank ve Ziraat Bankası’nın desteklerle ilgili düzenlemeler yaparak, kredi ödemeleri geciken hesapların takip hesaplarına aktarılmadan beklenen sürenin uzatılması, ihracatçıya stok finansmanı desteği sağlanması, Kredi Garanti Fonu’nun 2 katına çıkarılması kararları açıklanmıştır (Habertürk, 2020b). COVID-19 sürecinde hükümet tarafından alınan tedbirlerin yanı sıra BDDK (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu) tarafından da birtakım kararlar alınmıştır. Buna göre, 31.12.2020 tarihine kadar her türlü kredi ve alacakların, “donuk alacak” olarak sınıflandırılması için 90 gün olan süre 180 güne çıkarılmış, yeniden yapılandırılacak alacakların “Üçüncü Grup-Tahsil İmkânı Sınırlı Krediler” hesabına aktarılma zorunluluğu kaldırılmıştır. Aynı zamanda 500.000-TL ve altında konut kredisi kullanacakların konut değerinin %90’ı değeri kadar kredi verilecektir (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu [BDDK], 2020). COVID-19 sürecinde bankacılık sektörü için yapılan destekler sonucunda 19.08.2020 tarihinde yayınlanan Bankacılık Sektör Raporu’na göre toplam kredilerde artış olduğu görülmektedir. Bu rapora göre kullanılan toplam kredi tutarı 2019 yılında 2.656 milyar TL, 2020 Mart ayında 2.897 milyar TL ve 2020 Haziran ayında ise 3.258 milyar TL’dir. Salgın sürecinde bankaların toplam kredilerinde artış olduğunu ve 2020 Haziran ayı verilerine göre de takipteki kredilerde ise bir önceki döneme göre azalma olduğu görülmektedir (BDDK, 2020).

2.1. Literatür Taraması

COVID-19 salgın krizinin ekonomik sonuçlarını inceleyen ampirik araştırmalar halihazırda yapılmış veya halen yürütülmektedir. Salgın sürecinde ülkeler ve sektörlerle ilgili birçok araştırma yapılmış ve araştırma metodolojisindeki farklılık ve değişkenlerden dolayı

olumlu ya da olumsuz sonuçlar saptanmıştır. Önceki araştırmalardan elde edilen bulgular aşağında özetlenmiştir.

Arabacı ve Yücel (2020), salgın sürecinde Türk bankacılık sektörüne etkisini araştırmışlardır. Buna göre Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların 2020 Mayıs ayına ilişkin kredi bakiyeleri, sektörlere kredi dağılımını, tüketici kredi bakiyeleri değerlendirmişlerdir.

Ersoy, Gürbüz ve Fındıkçı Erdoğan (2020), COVID-19 sürecinde 11.03.2020 tarihini başlangıç kabul ederek 10 hafta önce ve 10 hafta sonra Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların verilerini incelemiştir. Buna göre; genel kredi ortalamaları sağlık krizinden sonra arttığı, menkul değer ortalamalarının salgın sürecinde arttığı nacak itfa edilmiş maliyeti üzerinden değerlenen menkul değerlerin azaldığı, mevduatların arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Hartley ve Rebucci (2020), 21 küresel merkez bankasının 10 yıllık devlet tahvil getirilerinin COVID-19 sürecinde nicel genişleme etkisini incelemek için 24 olay inceleme analizi yapmıştır. Analiz sonucuna göre, tüm 10 yıllık devlet tahvili getirilerinin 2020 Mart ayı ortasında arttığı ancak nicel genişleme açıklamalarında düşük olduğu tespit edilmiştir.

Korzeb ve Niedziółka (2020), Polonya’da faaliyet gösteren 13 ticari bankanın salgın sürecinde neden olduğu potansiyel etkilere karşı dayanıklılığını değerlendirmişlerdir. Elde edilene bulgulara göre, Polonya’da büyük olan ticari bankaların salgın sürecinde daha dirençli olduğu ve sağlık krizinin etkisiyle en kırılgan bankalar olduğu saptanmıştır.

Li, Xie ve Lin (2020), araştırmalarında salgın sürecinde yüksek kredi taahhüt eden bankaların kredi arzlarını arttırdığı ancak kredilerde artı taahhütlerin değişmediğini saptamışlardır benzer bir araştırma Greenwald, Krainer ve Paul (2020), kredi kesintisi yaşayan bankaların COVID-19 döneminde vadeli kredilerine kısıtlama getirdiğini saptamıştır.

Li, Strahan ve Zhang (2020), COVID-19 salgını sürecinde kamu bankalarının optimum faiz marjı ve gölge bankacılık operasyonlarında elde edilecek verimlilik kazanç ya da kayıpları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar; salgının optimum banka faiz marjını düşürdüğü, devlet sermaye destek marjlarının arttığı ve hem salgın hem de sermaye desteklerinin gölge bankacılığın verimliliğine zarar verdiğini tespit etmiştir. Bu durumda COVID-19’un bankaları risk almaya yönlendirerek bankacılık istikrarını olumsuz olarak etkilemiştir.

Neef ve Schandlbauer (2020), ABD’nin COVID-19 salgın başında hane halkının birikimlerini bankalara taşıyıp taşımadıklarını ve buna karşılık bankaların kredi arzını arttırarak ekonomiye likidite sağlayıp sağlamadıklarını incelemiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; COVID-19’un yoğun olduğu bölgelerde bankaların mevduatlarında artış olduğu özellikle sigortalı mevduatlarda ciddi bir artış olmasına rağmen sigortasız mevduatlarının değişmediğini; bununla birlikte mevduatları artan bankalarda kredi arzlarının da arttığını saptamışlardır.

Sansa (2020), 1 Mart-25 Mart 2020 tarihleri arasında Çin ve ABD’nin salgın sürecinde finansal piyasalar üzerinde etkisini incelemiştir. Araştırmanın bulguları, bu tarihler arasında Çin ve ABD’de COVID-19 vakalar ve finansal piyasalar arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Shababi, Azar, Razi ve Shams (2020), COVID-19 salgınının İran’da şubesiz bankacılığının kabulüne yönelik etkisini incelemişlerdir. Sonuçlar, şubesiz bankacılığa geçmenin bankanın finansal kaynaklarını arttıracakını ve salgının şubesiz bankacılığın kabul edilmesi ya da geliştirilmesini olumlu yönde etkileyeceğini tespit edilmiştir.

Soylu (2020), COVID-19 döneminde Türkiye ekonomisinde makroekonomik göstergelerdeki değişiklikler analiz etmiştir. Analiz sonucuna göre; sektördeki daralmalar sonucunda Türkiye’de %5 üzerinde daralma olacağını ve ekonominin “V” şeklinde iyileşme göstereceğini tespit etmiştir.

Talbot ve Ordenez-Ponce (2020), Kanada’da faaliyet gösteren 10 bankanın salgın sürecinde müşterilerini ve topluma desteğini incelemek için içerik analizi yapmışlardır. Buna göre, çoğu bankanın çok az destek olduğu 3 bankanın ise salgın sürecinde müşteri ve topluluklarına destek olduğunu ve güçlü bir bağ kurduğu sonucu saptanmıştır.

Topcu ve Gulal (2020), 10 Mart-30 Nisan 2020 dönemleri arasında gelişmekte olan borsalarda COVID-19 etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre; salgının borsalar üzerinde etkisinin azaldığı bununla birlikte salgının etkisini azaltmak için ülkelerin aldıkları tedbirlerin önemli olduğu saptanmıştır.

3. Gri Tahmin Yöntemi

3.1. Gri Tahmin GM (1,1) Metodu

Gri Tahminleme yöntemi, 1982’de Deng Julong tarafından önerilmiştir. Gri tahminleme; Gri Sistem Teorisi’nin bir bileşenidir (Liu, Fang ve Lin, 2006, s. 111). Gri tahmin yöntemi ile sistemlerin gelecek süreçte olası durumlar hakkında tahmini bilgiler sunmak ve sistemlerin belirsiz özelliklerini kavrayabilmek adına ham veri setleri üzerinde dizi operatörlerinden faydalanarak tahmin yapılabilmektedir (Liu ve Lin, 2010, s. 133). GM (1,1) modeli, tahmin teorisinin ana modeli olarak bilinmektedir. GM (1,1) az miktarda veri ile oluşturulan ve başarılı sonuçlar alabilen tek değişken birinci dereceden gri modeldir. Veri sayısı en az dört olmak şartı ile oluşturulur (Xie ve Liu, 2009, s. 1174).

Gri tahmin, gri üretim işlevi GM (1,1) modeline dayanmaktadır; sıralı veriler arasındaki ilişkileri bulmak ve ardından tahmin modelini kurmak için sistem içindeki varyasyonu kullanır (Chiou, Tzeng ve Cheng, 2004, s. 3).

GM (1,1) modeli, gri sistemde en fazla tercih edilen model olmakla birlikte son dönemlerde birçok farklı alanlarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Xie ve Liu, 2009, s. 1174). Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde de GM (1,1) modelinin en geniş kullanım alanına sahip olduğu görülecektir (Eren ve Kaçtıoğlu, 2017, s. 25).

Gri model, veriler pozitif değerli ise kullanılabilir (Başakın, Özger ve Ünal, 2019, s. 758). Gri Tahmin yöntemi temelde üç operatörden oluşmaktadır; birikim üreten operatör, ters birikim operatörü ve gri modelidir. (Yılmaz ve Yılmaz, 2013, s. 143). GM (1,1) modeli, birinci dereceden tek değişkenli gri modeli olarak da bilinmektedir (Liu ve Lin, 2010, s. 107).

Gri Tahmin Modeli GM (1,1)’nin adımları ise aşağıdaki gibidir; (Xie ve Liu, 2009, s. 1174-1175; Liu ve Lin, 2010, s. 107-108; Shen ve Lu, 2014, s. 82-83).

Ham veri seti oluşturulur ve $X^{(0)}$ negatif olmayan orijinal veri serisidir.

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)) \quad (1)$$

Birinci dereceden toplam üretim operatörü kullanılarak $X^{(1)}$ serisi oluşturulur.

$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)), \quad (2)$$

$X^{(1)}$ serisi oluşturularak,

$x^{(0)k} + ax^{(1)}(k) = b$ eşitliği elde edilir ve GM(1,1) modelinin orijinal biçimi olarak isimlendirilir.

Oluşturulan $X^{(1)}$ serisi ile $Z^{(1)}$ serisi elde edilir.

$$Z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}(x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1)), \quad k = 2, 3, \dots, n. \quad (3)$$

$Z^{(1)}$ serisi ile; $x^{(0)k} + az^{(1)}(k) = b$ GM(1,1) modelinin temel biçimi elde edilir.

$X^{(1)}$ ve $Z^{(1)}$ serilerinden sonra eğer $\hat{a} = (a, b)^T$ parametrelerinin bir dizilimiyse ve

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

ise en küçük kareler yöntemi ile tahmin etmek için $x^{(0)k} + az^{(1)}(k) = b$ eşitliği kullanılarak GM(1,1)'in parametrelerine karşılık gelen \hat{a} vektörü hesaplanır.

$$\hat{a} = (a, b)^T; \quad \hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y \quad (5)$$

Burada $(a, b)^T = (B^T B)^{-1} B^T Y$ ise,

$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b$, biçiminde gösterilen birinci dereceden türevlenebilir eşitlik elde edilir ve

$$x^{(1)}(t) = \left(x^{(1)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-at} + \frac{b}{a} \quad \text{ile verilir.}$$

Yani;

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(1)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad k=1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

Birinci dereceden türevlenebilir eşitliğe ters kümülatif işlemleri uygulanır ve tahmin değerleri aşağıda gösterilen model ile bulunur.

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = a^{(1)} \hat{x}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k) = (1 - e^a) \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak} \quad (7)$$

k=1,2,..n

Üretilen tahmin değerleri için hata payı hesaplanır ve modelin gelecek tahmini için kullanıp kullanılmayacağı test edilir. Burada, $X^{(0)}$ ham veri setinin herhangi bir k elemanı için tahmin hatası $\varepsilon^{(0)}(k)$ ile ifade edilir ve aşağıdaki verilen denklem kullanılarak hesaplanır (Liu ve Lin, 2010, s. 133-134).

$$\varepsilon^{(0)} = (\varepsilon(1), \varepsilon(2), \dots, \varepsilon(n)) = (x^{(0)}(1) - \hat{x}(1), x^{(0)}(2) - \hat{x}(2), \dots, x^{(0)}(n) - \hat{x}(n)) \quad (8)$$

$X^{(0)}$ ham veri setinin herhangi bir k elemanı için hata oranı ise Δ_k ile gösterilir, aşağıda gösterilen denklem yardımı ile hesaplanmaktadır ve yüzdesi alınarak tanımlanmaktadır.

$$\Delta_k = \left(\left| \frac{\varepsilon(1)}{x^{(0)}(1)} \right|, \left| \frac{\varepsilon(2)}{x^{(0)}(2)} \right|, \dots, \left| \frac{\varepsilon(n)}{x^{(0)}(n)} \right| \right) = \{\Delta_k\}_1^n \quad (9)$$

Model için ortalama görelî hata $\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \Delta_k$ formülü ile hesaplanır. Ortalama görelî hata oranı hesaplandıktan sonra modelin güvenilirliği test doğruluk ölçeği Tablo 1’de yer alan eşik değerine göre kontrol edilir.

Tablo 1. Model Testi İçin Doğruluk Ölçeği

Eşik Değeri Doğruluk Ölçeği	Görelî Hata α
1. Seviye	0.01
2. Seviye	0.05
3. Seviye	0.10
4. Seviye	0.20

Kaynak: (Liu ve Lin, 2010, s. 135)

Burada $\bar{\Delta} < \alpha$ ise gelecek tahmini yapılabilir ve $1 - \bar{\Delta}$ ise modelin güvenilirlik oranını ifade etmektedir.

4. Bankaların Aktif Kalitesinin COVID-19 Pandemi Sürecinde Tahmin Analizleri

COVID-19 pandemisinin Türkiye’de ortaya çıktığı 11 Mart 2020 tarihten sonraki dönemlerde dışsal şokların ekonomik faaliyetleri olumsuz etkilemesi ve öngörülen riskten en az şekilde etkilenmek amacıyla bankaların kredi pozisyonlarını güncellemeye ve bankacılık faaliyetlerindeki politikalarını değiştirmeye gittikleri görülmüştür. Bu çalışmanın amacı ise COVID-19 pandemisi sürecinin olası etkilerinin bankacılık sektöründe aktif kalitesi bazında araştırılması ve ilerleyen süreçte tahmini değerler ortaya koyarak, bankacılık sektörü açısından yararlı olabilecek önlem ve önerilerin ortaya konulmasıdır.

Analiz için; kamu sermayeli mevduat bankaları, özel sermayeli mevduat bankaları, Türkiye’de kurulmuş yabancı sermayeli bankalar ve katılım bankalarının bulunduğu aktif büyüklükleri en yüksek ilk üç banka seçilerek uygulama yapılmıştır. Bu bağlamda kamu bankalarından; Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş., ve Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., Özel sermayeli bankalarda; Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Türkiye İş Bankası A.Ş. ve Yapı ve Kredi Bankası A.Ş., katılım bankalarından ise; Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş., Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş. ve Türkiye Finans Katılım Bankası A.Ş. analize dahil edilen bankalar olarak belirlenmiştir. Analiz için aktif kalitesini belirleyen oranlardan (toplam verilen krediler/toplam mevduat oranı) ele alınmıştır. Uygulamada verinin aralığı pandemi sürecinin öncesi ve sonrasını kapsayan 2019 yılı son çeyrek dönemlik verileri ve 2020 yılı ilk 2 çeyrek dönem alınmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler Türkiye Bankalar Birliği ve Türkiye Katılım Bankaları Birliğinden alınmıştır. Analiz gereği bankalar tek değişken üzerinden incelenmiştir. Çünkü yöntem tek değişkenli verilerden oluşmaktadır. Analizde GM (1,1) modelinin kullanılmasının amacı ise bankaların incelenmesi gereken verilerinde; en az veri ya da yetersiz veri olduğu durumlarda gelecek tahmini yapılmasında uygulanabilirliğini de göstermektir.

Gri sistem teorisi içinde yer alan tahmin modeli; GM (1,1) modeli zaman serileridir. Çalışma da dokuz banka analiz edilmiştir. Her bir veri için ayrı ayrı dokuz model kurulmuştur. Kurulan modellerle öncelikle ham veriler ile kurulan model sonucu bulunan simülasyon verileri karşılaştırılarak modeldeki ortalama görelî hata payları hesaplanmıştır. Daha sonra modellerdeki ortalama görelî hata paylarına göre modelin güvenilirliği test edilmiştir. Elde edilen güvenilirlik testleri doğruluk test ölçeği için uygun aralıkta ise, model ile gelecek 4 çeyrek dönem (2021 2. çeyreğe kadar) için tahmin değerleri hesaplanmıştır.

Uygulama aşamaları Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş. için detayı olarak verilmiştir. Diğer bankaların çözümleri ise tablolar halinde özeti sunulmuş ve yorumlanmıştır.

4.1. Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş. Aktif Kalitesi Verilerinin Tahmin Analizi

T.C. Ziraat Bankası A.Ş.’nin aktif kalitesini belirleyen oranlardan (toplam verilen krediler/toplam mevduat oranı) tutarının 2019 yılının son çeyrek verileri ile 2020 yılının ilk iki çeyrek verisi alınarak gelecek dönem tahmini için çözüm adımları sırası ile aşağıdaki gibidir,

Toplam 6 çeyrek dönemlik ham veri seti sırasıyla:

$$X^{(0)} = (1.07575, 1.07217, 1.07100, 1.00164, 0.98126, 0.98862)$$

$X^{(0)}$ ham veri setinin kümülatif toplamı alınarak $X^{(1)}$ serisi elde edilmiştir;

$$X^{(1)} = (1.07575, 2.14792, 3.21892, 4.22056, 5.20182, 6.19044)$$

Elde edilen setler ile $X^{(0)}$ dizisi için yarı düzgünlük (quasi-smooth) kontrolü yapılmıştır (Liu ve Lin, 2010, s. 113),

$$p(5) = \frac{x_{(5)}^{(0)}}{x_{(4)}^{(1)}} = \frac{0.98126}{4.22056} \cong 0.23250$$

$$p(6) = \frac{x_{(6)}^{(0)}}{x_{(5)}^{(1)}} = \frac{0.98862}{5.20182} \cong 0.19005$$

Yarı düzgünlük kontrolü için koşul: $k > 3$ olduğu durumlarda bulunan değerler 0,5'den küçük olmak zorundadır.

Sonuçlara bakıldığında, $p(5)$ ve $p(6) < 0.5$ koşulunu sağladığı için $X^{(0)}$ yarı düzgünlük kuralına uymaktadır.

$X^{(1)}$ dizisi için yarı üsellik (quasi exponentiality) kontrolü yapılmıştır (Liu ve Lin, 2010, s. 133);

$$\sigma^{(1)}(5) = \frac{x_{(5)}^{(1)}}{x_{(4)}^{(1)}} = \frac{5.20182}{4.22056} \cong 1.23250$$

$$\sigma^{(1)}(6) = \frac{x_{(6)}^{(1)}}{x_{(5)}^{(1)}} = \frac{6.19044}{5.20182} \cong 1.19005$$

Yarı üsellik kontrolü için koşul: $k > 3$ olduğu durumlarda $\sigma^{(1)}_{(k)} \in [1, 1.5]$ aralığında olmalıdır. Sonuçlara bakıldığında $\sigma^{(1)}_{(5)}$ ve $\sigma^{(1)}_{(6)} \in [1, 1.5]$ olduğu için $X^{(1)}$ dizisi yarı üsellik kuralına uymaktadır.

Model kurulması için ele alınan veriler yarı düzgünlük ve yarı üsellik koşulları sağlandığı için GM(1,1) modeli kurulabilir.

$X^{(1)}$ dizisindeki verilerinden yararlanarak $Z^{(1)}$ dizisi oluşturulmuştur;

$$Z^{(1)} = (1.07575, 1.61184, 2.68342, 3.71974, 4.71119, 5.69613)$$

GM(1,1) modeli parametreleri ise aşağıdaki görüldüğü gibidir;

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ x^{(0)}(4) \\ x^{(0)}(5) \\ x^{(0)}(6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.07217 \\ 1.07100 \\ 1.00164 \\ 0.98126 \\ 0.98862 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ -z^{(1)}(4) & 1 \\ -z^{(1)}(5) & 1 \\ -z^{(1)}(6) & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1.61183 & 1 \\ -2.68342 & 1 \\ -3.71973 & 1 \\ -4.71118 & 1 \\ -5.69612 & 1 \end{bmatrix}$$

a ve b parametreleri;

$$\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y = \begin{bmatrix} 0.02526 \\ 1.11601 \end{bmatrix}$$

Hesaplanan parametreler kullanılarak model aşağıdaki gibi kurulmuştur;

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + 0.02526x^{(1)} = 1.11601$$

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(1)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak} + \frac{b}{a} = 43.102940e^{-0.02526k} - 44.178694$$

Kurulan model kullanılarak tahmin değerleri elde edilmiştir. Bu değerler aşağıda gösterildiği gibidir;

$$\hat{X}^{(1)} = (\hat{x}^{(1)}(1), \hat{x}^{(1)}(2), \hat{x}^{(1)}(3), \hat{x}^{(1)}(4), \hat{x}^{(1)}(5), \hat{x}^{(1)}(6))$$

$$\hat{X}^{(1)} = (1.075754, 2.150953, 3.199332, 4.221559, 5.218286, 6.190151)$$

Elde edilen değerlere ters kümülatif işlemleri uygulanarak tahmini değerleri hesaplanmıştır ve hesaplanan değerler aşağıdaki gibidir;

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = a^{(1)} \hat{x}^{(1)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k) = (1 - e^{-a}) \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak}$$

$$\hat{x}^{(0)}(1.075754, 1.075199, 1.048379, 1.022227, 0.996728, 0.971864)$$

Kurulan model sonucu bulunan simülasyon verileri ham verilerle karşılaştırılarak hata payı ve ortalama görelili hata oranının belirlenmesi ve sonuçlarına göre modelin doğruluk kontrolünün yapılması Tablo 2’de gösterildiği gibidir.

Tablo 2. T.C. Ziraat Bankası A.ř. (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı ve Ortalama Görelili Hata Oranının Hesaplanması

	Ham Veri	Tahmini Veri	Hatalar	Görelili Hatalar %
	$x^{(0)}(k)$	$\hat{x}^{(0)}(k)$	$\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	$\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$
Ocak	1.07575	1.07575	0	0
şubat	1.07217	1.07520	-0.00303	0.00283
Mart	1.07100	1.04838	0.02262	0.02112
Nisan	1.00164	1.02223	-0.02059	0.02056
Mayıs	0.98126	0.99673	-0.01547	0.01576
Haziran	0.98862	0.97186	0.01676	0.01695

Ortalama görelili hatanın hesaplanması aşağıdaki gibidir;

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k = \% 1.54432$$

Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1’den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmin değerleri yapılabilir. Yapılan gelecek tahminleri Tablo 3’te gösterildiği gibi 2021 2. çeyrek dönemine kadar yapılmıştır.

Tablo 3. Gelecek Dönemler İçin (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Tahmin Değerleri

	2020, 3. Çeyrek	2020, 4. Çeyrek	2021, 1. Çeyrek	2021, 2. Çeyrek
Tahmini Değerler	0.947621	0.923983	0.900934	0.878460

Tablo 3’te gelecek tahmin değerlerine bakıldığında bankanın toplam verilen krediler/toplam mevduat oranlarında ilerleyen süreçte azalma eğilimi gösterildiği görülmektedir.

Tablo 4. Türkiye Halk Bankası A.Ş. (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı, Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Dönem Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	1.23791	1.23791	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	1.08817	1.07730	0.01087	0.00999	
2019 3. Çeyrek	1.07211	1.07097	0.00114	0.00106	
2019 4. Çeyrek	1.03854	1.06469	-0.02615	0.02518	
2020 1.Çeyrek	1.06338	1.05844	0.00494	0.00465	
2020 2. Çeyrek	1.06144	1.05222	0.00922	0.00868	0.99121
2020 3. Çeyrek		1.04604			
2020 4. Çeyrek		1.03990			
2020 1. Çeyrek		1.03380			
2020 2. Çeyrek		1.02773			

Yukarıdaki Tablo 4’e bakıldığında ortalama görelî hata % 1.99121 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerleri Tablo 1’den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre azalan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 5. Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı, Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Dönem Tahmin Sonuçları

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	1.44799	1.44799	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	1.22459	1.21492	0.00967	0.00789	
2019 3. Çeyrek	1.19440	1.20280	-0.00840	0.00703	
2019 4. Çeyrek	1.16105	1.19081	-0.02975	0.02563	
2020 1.Çeyrek	1.22500	1.17893	0.04607	0.03761	
2020 2. Çeyrek	1.14963	1.16717	-0.01754	0.01526	1.868310
2020 3. Çeyrek		1.15553			
2020 4. Çeyrek		1.14401			
2020 1. Çeyrek		1.13260			
2020 2. Çeyrek		1.12130			

Tablo 5’e bakıldığında, ortalama görelî hata % 1.8683 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1’den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu

model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre azalan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 6'ya bakıldığında ortalama görelî hata % 1.799928 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1'den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre azalan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 6. Türkiye İş Bankası A.Ş. (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı, Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	1.129864	1.129864	0.000000	0.000000	
2019 2. Çeyrek	1.055488	1.037364	0.018124	0.017171	
2019 3. Çeyrek	1.019142	1.026415	-0.007272	0.007136	
2019 4. Çeyrek	0.977430	1.015581	-0.038151	0.039032	
2020 1. Çeyrek	1.029537	1.004862	0.024675	0.023967	
2020 2. Çeyrek	0.996937	0.994255	0.002681	0.002690	1.799928
2020 3. Çeyrek		0.983761			
2020 4. Çeyrek		0.973377			
2020 1. Çeyrek		0.963103			
2020 2. Çeyrek		0.952938			

Tablo 7’ye bakıldığında ortalama görelî hata % 2.22995 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1’den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre artan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 7. Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı ve Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	1.09131	1.09131	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	1.02875	1.00605	0.02270	0.02207	
2019 3. Çeyrek	1.02513	1.02292	0.00221	0.00215	
2019 4. Çeyrek	1.00448	1.04009	-0.03561	0.03545	
2020 1.Çeyrek	1.03504	1.05753	-0.02249	0.02173	
2020 2. Çeyrek	1.10865	1.07528	0.03337	0.03010	2.22995
2020 3. Çeyrek		1.09332			
2020 4. Çeyrek		1.11166			
2020 1. Çeyrek		1.13031			
2020 2. Çeyrek		1.14927			

Tablo 8’e bakıldığında ortalama görelî hata % 1.66430 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1’den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre artan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 8. Türkiye Garanti Bankası A.Ş., (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı ve Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	1.10419	1.10419	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	1.03537	1.02066	0.01471	0.01421	
2019 3. Çeyrek	1.02450	1.02897	-0.00447	0.00436	
2019 4. Çeyrek	1.03189	1.03735	-0.00546	0.00529	
2020 1. Çeyrek	1.01246	1.04580	-0.03335	0.03294	
2020 2. Çeyrek	1.08293	1.05432	0.02860	0.02641	1.66430
2020 3. Çeyrek		1.06291			
2020 4. Çeyrek		1.07157			
2020 1. Çeyrek		1.08030			
2020 2. Çeyrek		1.08910			

Tablo 9. Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş., (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı, Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	0.89604	0.89604	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	0.87230	0.79918	0.07312	0.08382	
2019 3. Çeyrek	0.81197	0.82492	-0.01295	0.01594	
2019 4. Çeyrek	0.77037	0.85149	-0.08112	0.10529	
2020 1.Çeyrek	0.80745	0.87891	-0.07146	0.08851	
2020 2. Çeyrek	1.00064	0.90722	0.09341	0.09335	7.738359
2020 3. Çeyrek		0.93644			
2020 4. Çeyrek		0.96660			
2020 1. Çeyrek		0.99774			
2020 2. Çeyrek		1.02987			

Tablo 9'a bakıldığında ortalama görelî hata % 7.738359 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1'den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre artan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 10. Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş. (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı, Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	0.76201	0.76201	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	0.72690	0.70704	0.01986	0.02732	
2019 3. Çeyrek	0.66896	0.68781	-0.01885	0.02818	
2019 4. Çeyrek	0.64587	0.66910	-0.02323	0.03597	
2020 1.Çeyrek	0.67265	0.65090	0.02175	0.03234	
2020 2. Çeyrek	0.63392	0.63319	0.00072	0.00114	2.498965
2020 3. Çeyrek		0.61597			
2020 4. Çeyrek		0.59921			
2020 1. Çeyrek		0.58291			
2020 2. Çeyrek		0.56706			

Tablo 10'a bakıldığında ortalama görelî hata % 2.498965 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1'den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4.

çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre azalan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 11’e bakıldığında ortalama görelî hata % 5.533575 hesaplanmıştır. Model doğruluk testi için kullanılan ölçek değerlerine Tablo 1’den kontrol edildiğinde $\bar{\Delta} < \alpha$ olduğundan, bu model için gelecek tahmini yapılmıştır. Analize göre bankanın aktif kalitesinin önümüzdeki 4. çeyreklik dönemin toplam verilen krediler/toplam mevduat oranları tahminlerine göre çok büyük dalgalanmalar olmamakla beraber azalan bir eğilim göstermesi beklenmektedir.

Tablo 11. Türkiye Finans Katılım Bankası A.Ş., (Toplam Verilen Krediler/Toplam Mevduat Oranı) Kurulan Modelin Hata Payı, Ortalama Görelî Hata Oranının Hesaplanması ve Gelecek Tahmin Değerleri

	Ham Veri $x^{(0)}(k)$	Tahmin $\hat{x}^{(0)}(k)$	Hatalar $\varepsilon(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}(k)$	Görelî Hatalar % $\Delta_k = \frac{ \varepsilon(k) }{x^{(0)}(k)}$	Ortalama Görelî Hata % $\bar{\Delta} = \frac{1}{5} \sum_{k=2}^6 \Delta_k$
2019 1. Çeyrek	0.97300	0.97300	0.00000	0.00000	
2019 2. Çeyrek	0.89782	0.84000	0.05782	0.06440	
2019 3. Çeyrek	0.78840	0.83710	-0.04870	0.06176	
2019 4. Çeyrek	0.81503	0.83420	-0.01917	0.02352	
2020 1. Çeyrek	0.78323	0.83132	-0.04809	0.06140	
2020 2. Çeyrek	0.88659	0.82844	0.05815	0.06559	5.533575
2020 3. Çeyrek		0.82558			
2020 4. Çeyrek		0.82273			
2020 1. Çeyrek		0.81988			
2020 2. Çeyrek		0.81705			

5. Sonuç

Türkiye’de koronavirüs salgınının ortaya çıkışı 2020 yılının ilk çeyreğinin son ayına denk gelmiştir. Pandemi sürecine girilmesinin ardından yaşanan olumsuz durum aslında kısa vadede, ilk çeyrekte sonraki süreç için faizlerin azalması ve buna bağlı olarak kredi talebinde artışlara neden olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak kısa vadede yaşanan bu değişimler pandeminin ilerleyen sürecinde de piyasaya etki edeceği ve dengeleri değiştireceği yönündedir.

Çalışmada, pandemi sürecinde bankaların aktif kalitesini gösteren oran (toplam verilen krediler/toplam mevduat oranı) için seçili bankaların aktif kalitesi hakkında ilerleyen dönemler için bilgi sahibi olmak amacıyla çeyrek dönem verileri kullanılmıştır. (2019/4. Çeyrek ile 2020/1. ve 2. çeyrekleri) aralığındaki çeyrek dönem değerleri kullanılarak GM (1,1) modeli ile simülasyon değerleri hesaplanmıştır. Ardından modellerdeki ortalama görelî hata paylarına göre modelin güvenilirliği test edilmiştir. Elde edilen güvenilirlik testleri doğruluk test ölçeğine göre uygun aralıkta çıktığı için, model ile gelecek 4 çeyrek dönem (2021 2. çeyreğe kadar) için tahmin değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan tahmin değerlerine göre; kamu sermayeli mevduat bankalarının gelecek 4 çeyreklik dönem için aktif kalitesini gösteren oranlarda azalan bir eğilim yaşanacağı öngörülmektedir. Aynı şekilde, Türkiye İş Bankası A.Ş., Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş. ve Türkiye Finans Katılım Bankası A.Ş.’de gelecek 4 çeyreklik dönemlerde aktif

kalitelerinde azalan eğilim göstereceği öngörülmektedir. Bunun yanında, Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. ve Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.'nin ise aktif kalitelerinde yapılan analize göre gelecek 4 çeyreklik dönemde artan eğilim göstereceği öngörülmektedir. Bu çalışma ile birlikte bankalar, yaşanan bu pandemi sürecinde tedbirli davranmak ve geliştirmekleri her türlü senaryo uygulamaları için alternatif bir ön fikir olması amaçlanmıştır. Uygulama için GM (1,1) tahmin modelinin seçilmesi, yapılan literatür taramalarında gri sistem teorileri içinde en yaygın kullanılan ve güvenilirliği yüksek temel model olmasıdır. Bunun yanında GM (1,1) modeli, performans başarısı olarak da iyi sonuçlar verdiği için tercih edilmiştir. Aynı zamanda GM(1,1) modeli veri azlığı olduğu durumlarda kullanılabilen bir yöntem olması; yaşanan pandemi sürecinin çok yeni olması ve bu süreç içerisinde veri sayısının az olması nedeni ile de tercih edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, seçili bankaların, pandemiden dolayı ilerleyen dönemlerde karşılaşabilecekleri belirsizlik ortamını daha iyi yönetebilmelerine ve tahmin sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almalarına katkı sağlayabilir. Bununla birlikte çalışma genişletilerek bankaların diğer finansal oranları kullanılarak geleceğe dönük tahmin hesaplamaları yapılabilir. Elde edilen analiz sonuçları; bankaların fikir sahibi olmalarına imkân sunarken daha verimli bir süreç yönetimi yapabilmelerine de ışık tutabilir.

Kaynakça

- Arabacı, H. ve Yücel, D. (2020). COVID-19 pandemisinin Türk bankacılık sektörü üzerine etkisi. *Social Sciences Research Journal*, 9(3), 196-208. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ssrj/>
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2020). *Bankacılık sektör raporu*. Erişim adresi: <https://www.bddk.org.tr/Veriler/TBS-Temel-Gostergeler-Raporu/14>
- Başakın, E. E., Özger, M. ve Ünal, N. E. (2019). Gri tahmin yöntemi ile İstanbul su tüketiminin modellenmesi. *Politeknik Dergisi*, 22(3), 755-761. doi: 10.2339/politeknik.422727
- Chiou, H. K., Tzeng, G. H. and Cheng, C. K. (2004). *Grey prediction GM (1,1) model for forecasting demand of planned spare parts in navy of Taiwan*. Paper presented at the Proceedings World Automation Congress. Seville, Spain. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/1439385>
- Eren, T. ve Kaçtıoğlu S. (2017). Türkiye’deki doğal gaz tüketimi ve gri tahmin metoduyla tahmin edilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(31), 23-41. Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/ticaretfbid>
- Ersoy, H., Gürbüz, A. O. ve Fındıkçı Erdoğan, M. (2020). COVID-19’un Türk bankacılık ve finans sektörü üzerine etkileri, alınabilecek önlemler [Özel Sayı]. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37) Bahar(Özel Ek), 146-173. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iticusbe>
- Goodell, J. W. (2020). COVID-19 and finance: agendas for futures research. *Finance Research Letters*, 35, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101512>.
- Greenwald, D. L., Krainer, J. and Paul, P. (2020). *The credit line channel* (Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper No. 2020-26). <https://doi.org/10.24148/wp2020-26>
- Habertürk. (2020a, 6 Nisan). *Tüm detaylarıyla ekonomik istikrar kalkani paketi*. Erişim adresi: <https://www.haberturk.com/tum-detaylariyla-ekonomik-istikrar-kalkani-paketi-2637596-ekonomi>
- Habertürk. (2020b, 18 Mart). *Virüse karşı destek paketi açıklandı*. Erişim adresi: <https://www.haberturk.com/viruse-karsi-destek-paketi-aciklandi-2617057-ekonomi>
- Hartley, J. S. and Rebucci, A. (2020). *An event study of COVID-19 central bank quantitative easing in advanced and emerging economies* (NBER Working Paper No. 27339). Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w27339>
- Korzeb, Z. and Niedziółka, P. (2020). Resistance of commercial banks to the crisis caused by the COVID-19 pandemic: the case of Poland. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 15(2), 205-234. <https://doi.org/10.24136/eq.2020.010>
- Leoni, P. L. (2013). HIV/AIDS and banking stability in developing countries. *Bulletin of Economic Research*, 65(3), 225-237. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8586.2011.00401.x>
- Li, L., Strahan P. E. and Zhang S. (2020). *Banks as lenders of first resort: evidence from the COVID-19 crisis* (NBER Working Papers No. 27256). Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w27256>
- Li, X., Xie, Y. and Lin, J. H. (2020). COVID-19 outbreak, government capital injections, and shadow banking efficiency. *Applied Economics*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1808183>
- Liu, S. and Lin, Y. (2010). *Grey systems theory and applications*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Liu, S., Fang, Z. and Lin, Y. (2006). A new definition for the degree of grey incidence. *Scientific Inquiry*, 7(2), 111-124. Retrieved from <http://www.iigss.net/>
- Neef, H. Ö. D. and Schandlbauer, A. (2020). COVID-19 and bank loan supply. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3642522>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Coronavirus: the world economy at risk*. Retrieved from oecd.org/economic-outlook

- Sansa, N. U. (2020). The impact of the COVID-19 on the financial markets: Evidence from China and USA. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(11). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3567901>
- Shababi, V., Azar, A., Razi, F. F. and Shams, M. F. F. (2020). Simulation of the effect of COVID-19 outbreak on the development of branchless banking in Iran: Case study of Resalat Qard-al-Hasan bank. *Review of Behavioral Finance*. <https://doi.org/10.1108/RBF-06-2020-0123>
- Shen, X. and Lu, Z. (2014). The application of grey theory model in the predication of Jiangsu province's electric power demand. *AASRI Procedia*, 7, 81-87. <https://doi.org/10.1016/j.aasri.2014.05.033>
- Soylu, Ö. B. (2020). Türkiye ekonomisinde COVID-19'un sektörel etkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 7(5), 169-185. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/en/pub/asead>
- T.C. İstanbul Valiliği. (2020). *Cumhurbaşkanı Erdoğan "ekonomik istikrar kalkanı" tedbir paketini açıkladı*. Erişim adresi: <http://www.istanbul.gov.tr/cumhurbaskani-erdogan-ekonomik-istikrar-kalkani-tedbir-paketiniacikladi>
- Talbot, D. and Ordonez-Ponce, E. (2020). Canadian banks' responses to COVID-19: A strategic positioning analysis. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 10(4), 1-9. <https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1771982>
- Topcu, M. and Gulal, Ö. S. (2020). The impact of COVID-19 on emerging stock markets. *Finance Research Letters*, 36(October). <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101691>
- World Health Organization. (2020). *Coronavirus disease 2019 situation report-67*. Retrieved from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situationreports>
- Xie, N. and Liu, S. F. (2009). Discrete grey forecasting model and its optimization. *Applied Mathematical Modelling*, 33(2), 1173-1186. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2008.01.011>
- Yilmaz, H. and Yilmaz, M. (2013). Forecasting CO2 emissions for Turkey by using the grey prediction method. *Sigma*, 31, 141-148. Retrieved from <https://eds.yildiz.edu.tr/>
- Zhang, D., Hu, M. and Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36(October). <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>

A FORECAST FOR COVID-19'S ECONOMIC EFFECT ON BANKS IN TURKEY

EXTENDED SUMMARY

The Aim of the Study

In the period following the date of March 11, 2020 emerged the COVID-19 epidemic in Turkey, banks have begun to update their credit positions and change their policies in banking operations, due to negative impact of external shocks on economic activities and in order to minimize the anticipated risk. The aim of this study is to investigate the possible effects of the COVID-19 pandemic process on the basis of asset quality in the banking sector and to present precautions and suggestions that may be useful for the banking sector by revealing estimated values in the future.

Literature

During the epidemic period, many studies have been conducted about countries and sectors and some of the studies have been summarized as follows; Arabacı and Yücel (2020) evaluated banks' loan balances for May 2020, loan distribution of sectors and consumer loan balances, with the impact of the epidemic process on the Turkish banking sector. Hartley and Rebutti (2020) conducted 24 case study analyzes to examine the quantitative extension effect of 10-year government bond returns of 21 global central banks over the COVID-19 process. Korzeb and Niedziółka (2020) evaluated the resistance of 13 commercial banks operating in Poland against the potential impacts caused during the epidemic process and it was found that commercial banks were more resistant during the epidemic process and were the most vulnerable banks due to the impact of the health crisis. Li et al. (2020) found that banks with high credit commitments increased their loan supply during the epidemic process, but that additional commitments in loans did not change. According to a similar study; Greenwald, Krainer and Paul (2020) found that banks experiencing credit difficulties imposed restrictions on term loans during the COVID-19 period. Sansa (2020) examined the impact of China and the USA on financial markets during the epidemic process and found that there is a positive and significant relationship between COVID-19 cases and financial markets in China and USA. Shababi et al. (2020) examined the impact of the COVID-19 epidemic on the acceptance of branchless banking in Iran. It has been determined that the epidemic will positively affect the acceptance or development of branchless banking. Soylu (2020), examined the macroeconomic indicators in Turkish economy and as a result of the contraction in the sector, it has determined that the recession will be over 5% in Turkey and the economy will show a recovery in the shape of "V". Talbot & Ordonez-Ponce (2020) conducted content analysis to examine the customers and community support of 10 banks operating in Canada during the epidemic process. Topcu and Gulal (2020) investigated the impact of COVID-19 in developing stock markets, and it was determined that the impact of the epidemic on stock markets decreased, however, the measures taken by countries to reduce the impact of the epidemic were important.

Methodology

In the study, GM (1,1) estimation model was used for analysis. In order to provide predictive information about the possible future situations of the systems and to understand the systems' uncertain properties, predictions can be made by using series operators on the raw data sets with the Gray estimation method. GM (1,1) model is known as the main model of estimation theory. GM (1,1) is the first degree gray model, that is created with a small amount of data and can achieve successful results.

Findings

For analysis; from public banks; Ziraat Bank, Halkbank, Vakıfbank, privately-owned banks; Garanti Bank, İşbank, Yapı Kredi Bank, from the participation banks; Albaraka Türk, Kuveyt Türk and Türkiye Finans are included in the analysis. One of the ratios determining the asset quality (total loans / total deposit rate) is considered for the analysis. Quarterly data in the interval (2019/1-2020/2) were used in the application. Firstly, the average relative margin of error in the model was calculated by comparing the established models with the simulation data found as a result of the model established with raw data. Then, the reliability of the model was tested according to the average relative margin of error in the models. Since the reliability tests obtained in the analysis are within the appropriate range according to the accuracy test scale, the predictive values for the established models were calculated. According to the estimated values calculated, it is estimated that a decreasing trend will be experienced in the return on assets of state-owned deposit banks for the next 4 quarters. Likewise, İşbank, Kuveyt Türk and Türkiye Finans are expected to show declining trends in asset quality in the next 4 quarters. Besides, according to the analysis made in their asset qualities, Garanti Bank, Yapı Kredi Bank and Albaraka Türk are expected to show an increasing trend in the next 4 quarters.

Result

This study is intended to be an alternative preliminary idea for any scenario applications that banks will develop during the pandemic process. In the study estimation model was chosen for the application because it is the most widely used and highly reliable basic model among the gray system theories in literature reviews. In addition, the was preferred because it gives good results as a performance success. Since the pandemic process is very recent, the number of data in this process is few. The model was used because GM (1,1) is a method that can be used in cases where there is a lack of data. As a result, in cases of uncertainty that may occur in the future due to the pandemic, it will be contributed to the banks to take better measures by means of analysis and forecasts.