

## Araştırma Makalesi

# Covid-19 Pandemi Sürecinin Banka Kredileri ve Bankaların Protestolu Senetleri Üzerine Etkileri

**Esin KENDİR**

*Sorumlu Yazar, Süleyman Demirel Üniversitesi, SBE Doktora Öğrencisi  
esinkendir@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0435-7499*

**Serpil SENAL**

*Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF  
serpilsenal@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7440-7933*

**Burcu ASLANTAŞ ATEŞ**

*Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF  
burcuates@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8896-5303*

## Öz

2019'un sonunda ortaya çıkan pandemi, tüm ülkeleri sosyal, kültürel ve ekonomik olarak etkilemiştir. Pandeminin yayılımını durdurmak amacıyla getirilen önlemler ülke ekonomilerini zorlamıştır. Çünkü önlemlerin başında gelen tam kapanma ve sosyal mesafe kuralları ekonomilerdeki talep ve arz dengesinin bozulmasına neden olmuş, sektörlerin likidite riskini artırmıştır. Sektörlerin yaşadığı bu durum özellikle bankaları ve kredi süreçlerini etkilemiştir. Bu bağlamda çalışmada Holt-Winters tahminleme yöntemi kullanılarak, Covid-19'un banka kredileri ve protestolu senetleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Krediler sektör bazında ayrı ayrı ele alınarak pandeminin sektörler üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada birden fazla değişken kullanılmış ve 2008-2021 yılları çalışma kapsamına alınmıştır. Tahmini yapılan veri seti 2020 Ocak-2021 Şubat aylarını kapsamaktadır. Bu kapsamda pandemi sürecinde bankaların tüketici kredileri, protestolu senetleri ve sektörlerin kullandığı ticari krediler incelenmiştir. Sonuçta, bazı sektör kredilerinin oldukça arttığı, ancak eğitim ve sağlık gibi sektörlerin kredi taleplerinin azaldığı görülmüştür. Ayrıca bankaların tüketici kredileri ve protestolu senetlerinin geçmiş yıllara göre çok arttığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Banka Kredileri, Likidite Riski, Covid-19

**Jel Sınıflandırma Kodları:** E51, G32, I18

## The Effects Of The Covid-19 Pandemic Process On Bank Loans And Protested Bills Of Banks<sup>1</sup>

### Abstract

The pandemic, which emerged in the last of 2019 affected all countries social, cultural and economic aspects. The measures taken to stop the spread of the pandemic have also begun to force the country's economies. Because, at the beginning of these measures, full closure and social distance rules caused the demand and supply balance in the economies to deteriorate and increased the liquidity risk of the sectors. This situation experienced by the sectors especially affected the banks and the credit processes. In this context, it is aimed to examine the effect of Covid-19 on bank loans and protest bills with the Holt-Winters method, which is a estimation method. The loans were evaluated separately on a sector basis, thus it was aimed to evaluate the impact of the pandemic on the sector. More than one variable was used in the study and the years 2008-2021 were included in the study. The estimated data set covers the months of 2020 January-2021 February. In this context, consumer loans of banks, protest bills and commercial loans used by sectors were examined during the pandemic process. In this context, it has been observed that some sector loans have increased considerably but the loan demands of sectors such as education and health have decreased. It has been determined that consumer loans and protested bills of banks have increased significantly compared to previous years.

**Keywords:** Bank Loans, Liquidity Risk, Covid 19

**JEL Classification Codes:** E51, G32, I18

<sup>1</sup> Extended abstract is presented at the end of the article.

Geliş Tarihi (Received): 04.06.2021 – Kabul Edilme Tarihi (Accepted): 15.09.2022

### Atıfta bulunmak için / Cite this paper:

Kendir, E. Senal, S. ve Aslantaş Ateş, B.(2022). Covid-19 Pandemi Sürecinin Banka Kredileri ve Bankaların Protestolu Senetleri Üzerine Etkileri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 12 (2), 1-36. Doi: 10.18074/ckuiibfd.942404.

## 1. Giriş

Tüm ülke ekonomilerini etkileyen ve küresel bir krize neden olan pandeminin dünya ekonomilerine etkisi hala devam etmektedir. Birçok sektörün ciddi zarar gördüğü bu krize finans sektörünün önemli dinamiklerinden olan bankaların biraz daha kolay adapte olduğu görülmektedir. Bu uyumda pandemi sürecinde özellikle Merkez Bankası tarafından açıklanan destek paketlerinin ve BDDK gibi kurumların tavsiye kararlarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Ancak tüm bunlara rağmen Covid-19 pandemisinin bankaların kredi iştahlarını azaltması ve kredi taleplerini olumsuz etkilemesi kaçınılmaz olmuştur. Çünkü tam kapanma dönemleri başta olmak üzere salgının etkilerinin azaltılması amacıyla gelen sosyal mesafe uygulamaları birçok sektörde arz ve talep dengesini bozmuş ve bu durum işletmelerde likidite krizi ile sonuçlanmıştır. Dolayısıyla işletmeler ve paralelinde bireyler bir taraftan mevcut kredilerini ödemekte zorlanırken diğer taraftan yeni kredi başvurularında bulunmuşlardır. Bu durum aynı zamanda bankaların ellerindeki senetlerin tahsilatını da zorlaştırmıştır. Birçok kişinin işsiz kalması, bazı ürünlere olan talebin azalırken bazılarında talebin oldukça artması pandeminin sektörler üzerindeki etkisini de farklılaştırmıştır. Buradan yola çıkarak bu çalışmada pandemi sürecinin bankaların ticari kredileri, tüketici kredileri ve protesto edilen senetleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Böylece hem bireyler hem de sektörler bazında pandeminin etkisinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Çalışmada öncelikle literatür araştırması yapılmış ve bu alanda yapılan çalışmalar incelenmiştir. Çalışmanın sonraki bölümünde ise yapılan analizlere ve sonuçlarına yer verilmiştir.

## 2. Literatür Araştırması

Pandemi sürecinde tüm dünya ile birlikte Türkiye’de de yayılımın durdurulması amacıyla bir takım önlemler alınmıştır. Maske ve sosyal mesafe bu uygulamaların başında gelmektedir. Ancak bu uygulamalar beraberinde birtakım sorunları da getirmiştir. Bunların başında birçok sektörün üretmekte, ürettiğini satmakta veya hizmet sunmakta zorlanması gerekmektedir. Dolayısıyla bu süreç birçok işletmeyi likidite krizi ile karşı karşıya getirerek işletmelerin bankalara olan taleplerini artırmıştır. Çalışmanın bu bölümünde Covid-19 pandemisinin bankacılık sektörü üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar incelenmiştir.

Bakır Yiğitbaş (2014), çalışmasında Türkiye’de banka kredileri ve konjonktür dalgalanmaları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda para arzı, kredi riski ve 1994, 2001 ile 2008 kriz değişkenlerinin reel banka kredileri üzerinde kısa dönemli etkilerinin bulunduğu, 2001 krizinin banka kredileri üzerinde daha uzun dönemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Bayar ve Varışlı (2020), çalışmalarında Covid-19 pandemisinin Türkiye’de tüketici kredileri hacmi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Covid-

19 pandemisinin Türkiye’de tüketici kredileri hacmi üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu anlaşılmıştır. Diğer yandan, bankalarca açılan kredilere uygulanan ağırlıklı ortalama faiz oranlarının, enflasyonun ve de döviz kurunun ise tüketici kredileri hacmi üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve negatif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Beybur ve Çetinkaya (2020), çalışmalarında pandeminin dijital bankacılık ürün ve hizmetlerinin kullanımı üzerindeki etkisini açıklamaya çalışmışlardır. Yapılan analiz sonucunda internet kanalı ile yapılan kartlı ödeme işlem adedinin, aktif dijital bankacılık müşteri sayısının ve aktif internet bankacılığı müşteri sayısının arttığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca yine çalışmalarında internet bankacılığı üzerinden yapılan anlık kredi kullandırmanın, aktif mobil bankacılık müşteri sayısının, mobil bankacılık üzerinden yapılan kredi kullandırmalarının ve mobil bankacılık üzerinden yapılan anlık kredi kullandırmaların da arttığı gözlemlenmiştir.

Ekim Kocaman (2021), çalışmasında Covid-19 salgını süresince alınan kararların bankaların finansal tablolarına ve sektörün yoğunlaşmasına etkisinin analiz edilmesini amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda Covid-19 önlemleri ile kamu sermayeli bankalarının piyasayı canlandırmak adına üstlendikleri görev sebebiyle kârlılık açısından diğer banka gruplarına göre olumsuz ayrıştığı ve sermaye yeterlilik rasyolarının sektör ortalamasının altında seyrettiği fakat Covid-19 sonrası dönemde kamu sermayeli mevduat bankalarının piyasadaki hakimiyetinin yükseldiği tespit edilmiştir.

Ersoy vd. (2020), çalışmalarında hastalıkla mücadeleye karşı uygulanan tedbirlerin bankacılık sektörü üzerine etkilerini araştırmışlardır. Analiz, Türk bankacılık sisteminde mevcut sektörler bazında, kamusal sermayeli, yabancı sermayeli, yerli özel sermayeli mevduat bankaları ve katılım bankaları esas alınarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda kredilerin Covid-19 Pandemisi’nin ekonomiye olası olumsuz etkilerinin önlenmesine yönelik olarak katkı sağladığı, takipteki kredilerin Covid-19 pandemi sürecinde göreceli azalış yaşadığı, yabancı bankalar dışındaki tüm bankaların Covid-19 sonrası dönemde kısa vadeli menkul varlıklarını yüksek tutma güdüsüyle hareket ettikleri, sektörde mevduatın incelenen dönemde artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca yine çalışmanın sonucuna göre mevduat bankalarının yabancı para pozisyonlarına ait ortalamalar Covid-19 öncesi ve sonrası döneme göre bilanço dışı yabancı para pozisyonu kalemi altında yer alan bilanço dışı varlıklar ve yükümlülükler hariç istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Kılıç (2020), çalışmasında koronavirüsün Borsa İstanbul sektör getirileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, endekslerin birçoğunda negatif anormal getirilere rastlanmıştır. Sektör bazında en yüksek negatif getirilerin turizm ve tekstil sektörlerinde pozitif getirinin ise ticaret sektöründe olduğu görülmüştür.

Ünal ve Ocak (2020), çalışmalarında Türkiye’de 2003-2018 yılları arasında tüketici kredilerini etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Yapılan analizler neticesinde tüketici kredileri üzerinde faiz oranlarının ters yönlü ve anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yabancı literatürde ise Aldasoro vd. (2020), çalışmalarında Covid-19’un bankacılık sektörünün piyasa performanslarına ilişkin oranları incelemiştir. Çalışmada hedef alınan odak noktaları hisse senedi fiyatları, kredi temerrütleri, tahvil ve kredi oranlarıdır. Çalışmaya göre, hisse senedi ile sabit getirili piyasaların fiyat temelleri benzer şekilde devam etmiştir. Merkez bankaları ve diğer yetkililer tarafından alınan politika önlemleri sayesinde, ayın ortasından kısa bir süre sonra istikrar ve kısmi toparlanma başlamıştır. Çalışmanın sonucunda ise, Covid-19 krizinin boyutu ve kapsamının 2007-09 Küresel Finans Krizi ile karşılaştırılabilir olduğunu, bu durumun hiçbir bankanın zarar görmeyeceği anlamına geldiğinden bahsetmişlerdir. Bankacılık sektörü açısından her ne kadar borçlularının finansal beklentileri kötüleştikçe daha fazla kredi notlarının düşmesi beklense de Nisan ayının sonunda genel bir fiyat toparlanması yaşanmıştır. Fakat yine de bankacılık sektörünün uzun vadeli beklentilere karşı temkinli olmaya devam ettiğinden bahsetmişlerdir.

Korzeb ve Niedziółka (2020), çalışmalarında Polonya bankacılık sektöründe faaliyet gösteren ticari bankaların Covid-19 salgınının neden olduğu potansiyel etkilere karşı direncini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, faaliyetlerini Polonya’da yürüten en büyük bankaların pandeminin sonuçlarına en dirençli olanlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Aynı zamanda kriz nedeniyle en savunmasız bankalar belirlenmiştir. 2021 yılında yaptığı çalışmalarında yine 13 bankayı ele alarak 2020’nin ilk üçteyinde Covid-19 salgınının bir sonucu olarak Polonya bankalarının kredi riski maliyetinin gelişimini ve mikroekonomik belirleyicilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Polonya'nın en büyük 13 ticari bankasının kredi riski maliyetlerinin gelişimini analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda sermaye getirisi parametreleri, takipteki krediler ve 2017-2019 dönemindeki zarar dinamikleri kredi risk maliyetinin önemli açıklayıcı değişkenleri olduğunu kanıtlamışlardır.

Beck ve Keil (2020), çalışmalarında Covid -19’a maruz kalan ABD bankalarını literatürden bahsederek incelemiştir. ABD bankalarının Covid -19’a maruz kalmasındaki coğrafi etkenler ve kapanma politikalarından yararlanarak, pandemi ve kapanma politikalarına daha fazla maruz kalan bankaların, zarar karşılıklarında ve takipteki kredilerde bir artış gösterdiğini gözlemlemiştir. Kurumsal, özellikle küçük işletmelerde, kredi büyümesinde bir artış gözlemlenmesine rağmen, bu durumun devlet garantili kredilerden kaynaklandığını savunmaktadırlar. Son olarak, pandemiden daha fazla etkilenen bankalar için sendikasyon kredilerinin sayısında ve ortalama miktarında azalma, faiz marjlarında artış ve vadelerde düşüş

gözlemlenmektedir. Bu bulguların, pandeminin olumsuz etkisine ve bankaların hızlı tepkisine işaret ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Talbot ve Ordenez-Ponez (2020), çalışmalarında dünyanın en iyi bankacılık sistemi olarak değerlendirilen Kanada bankacılık sistemi verilerini kullanmışlardır. Covid-19 salgını sürecinde dünyanın zor durumda olduğunu, toplumun bankaları kurtarıcı olarak gördüğünü bu sebeple Kanada bankacılık sistemini ele aldığını ifade etmektedirler. Bu bağlamda, çalışmalarında Kanada bankalarının mevcut sağlık krizi sırasında müşterilerini ve işletmeleri nasıl desteklediğini ele almayı amaçlamışlardır. İçerik analizi için, Kanada'nın en büyük on bankasının pandemiye yönelik destekleyici eylemleri ele alınmış ve 125 belge ile 19 farklı eyleme başvurulduğu belirlenmiştir. Verilere dayanarak, hiyerarşik kümeleme ve çok boyutlu ölçeklendirme kombinasyonu gerçekleştirmişlerdir. Bu yaklaşımın ardından; kapsamlı eylemler, temkinli eylemler ve bekle& gör eylemleri olmak üzere üç banka kümesi belirlenmiştir. Analiz sonucunda çoğu bankanın paydaşlarını desteklemek için çok az şey yaptığını görünce, bu ihtiyaç zamanlarında yalnızca üç bankanın müşterilerine proaktif ve güçlü bir bağlılığa sahip olduğunun altını çizmişlerdir.

Bitar ve Tarazi (2020), çalışmalarında tahsili gecikmiş kredilerin akıbetini yumuşatmak için bankalar ve ihtiyatlı düzenleyici müdahalenin ekonomi üzerindeki etkilerini göstermeyi amaçlamışlardır. Bu hafifletme önlemlerini Küresel Olarak Sistemik Öneme Sahip Bankalar örneğine uygulamış ve bu bankaların Covid-19 salgını sırasında ekonomik büyümeyi sürdürmede yapıcı bir rol oynayabileceğini göstermişlerdir. Ancak çalışmanın sonucunda tahsili gecikmiş kredilerin muamelesini yumuşatırken bu işlemlerin iyileşme döneminde bankaların ödeme gücünü zayıflatmaması gerektiğini, Covid-19'un ekonomi üzerindeki etkisinin tam olarak ortaya çıkması zaman alabileceğinden, bankaların gelecekteki kayıplarını karşılamak için orta vadede kullanılabilir bir tampon buldurması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar göstermektedir ki, pandemi bankaları birçok farklı açıdan oldukça etkilemektedir. Bu çalışmada pandeminin Türkiye'deki bankaların kredileri ve protestolu senetleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### **3. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı**

Bu çalışmada bankaların bilançolarında en önemli varlık kalemi olan kredilerinin ve yine bankaların varlık yapısı içerisinde yer alan protestolu senetlerinin Covid-19 sürecinden nasıl etkilendiğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Banka kredilerinin ve bankaların ellerinde bulunan senetlerin özellikle kriz dönemlerinden çok fazla etkilenmesi ve dolayısıyla ile bankaları bu dönemlerde en fazla zorlayan unsurlar olması bu değişkenlerin çalışma kapsamına alınmasında etkili olmuştur. Çalışmada krediler, tüketici kredileri, Gıda, Sağlık, İnşaat, Tarım, Hayvancılık ve Orman,

Turizm ve Eğitim sektörüne ait krediler olarak sınıflandırılmak üzere çalışma kapsamına alınmıştır. Böylece pandemi sürecinde hangi sektör kredilerinin ne yönde etkilendiğinin de değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu sonuçlar yardımıyla söz konusu sektörlerde yer alan işletmelerin Covid-19 sürecindeki durumunun da görülmesi hedeflenmiştir.

Çalışmada kullanılan veri seti Türkiye Bankalar Birliği veri sisteminden alınmıştır. Türkiye Bankalar Birliği sitesinden alınan veri setini zaman serileri formatında tanıtmak amacıyla veri seti Excel ortamında düzenlenmiştir. Çalışmada birden fazla değişken kullanılmıştır. 2008-2021 yılı veri aralığı çalışma kapsamına alınmıştır. Tahmini yapılan veri seti 2020 Ocak-2021 Şubat aylarını kapsamaktadır. Çalışmada aylık veriler kullanılmıştır.

### 3.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada Holt-Winters tahmin yöntemi kullanılmıştır. Holt-Winters tahmin yöntemi, trend ve mevsimsel etki içeren zaman serilerinde tahmin yapmak üzere geliştirilmiş bir düzleştirme tekniğidir. Bu yöntemi serinin eğimine, ortalama düzeyine ve mevsimsel bileşenine uygulamak mümkündür. Örneğin mevsimsellik ve trend bileşenleri içeren bir çalışma yapılmıştır. Pazara yeni giren bir şirket, düzensiz müşteri siparişleri ile öne çıkar. Bu nedenle, düzensiz ürün talebini doğru bir şekilde tahmin etmek ve yönetmek amacıyla tutarlı çabalar harcanmaktadır. Bu doğrultuda müşterilerin siparişlerini doğru tahmin etmek amacıyla, mevcut tahmin teknikleri deneysel olarak karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Mevsimsellik ve trend bileşenleri ile düzensiz talep profillerine sahip ürünlerin durumu araştırılmıştır. Özellikle, mevsimsellik ve trend bileşenlerine sahip öğeler için kullanılan Holt-Winters yöntemi ampirik olarak analiz edilip test edilmiştir. (Gamberini, Lolli, Rimini, & Sgarbossa, 2010).

Bir diğer çalışmada ise kısa ve uzun vadeli ısı yükü tahmini için tahmin yaklaşımı aylık, haftalık ve günlük olarak üç düzeyde ele alınmıştır. Çoklu Regresyon ve Üstel Yumuşatma yöntemlerinin tahmin performansları karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Seçilen doğruluk ölçülerine göre Holt-Winters yöntemi uzun vadeli ısı yükü tahmini ve aylık olarak kısa vadeli ısı yükünün en iyi tahmin değerlerini sağlamıştır (Tratar & Strmčnik, 2016).

Bu çalışmalardan yola çıkarak çalışma kapsamında Holt-Winters tahminleme yöntemi ile öncelikle pandemi öncesi dönemlerin verileri seçilen en uygun modele tanıtılmıştır. En uygun modelin seçimi için çarpımsal veya toplamsal Holt-Winters yöntemlerinden faydalanılmıştır. Modele pandemi öncesi veriler tanıtıldıktan sonra pandemi dönemine ait verileri modele tahminlemesi yapılmıştır. Sonraki süreçte ise pandemi dönemindeki veriler ile modelin tahminleri karşılaştırılmış ve pandemi döneminde modelin tahmininden nasıl bir sapma olduğu değerlendirilmiştir.

Holt-Winters yöntemi, diğer tahminleme yöntemlere göre daha fazla düzeltme parametresi içerir. Aralarındaki temel fark, Holt-Winters yönteminin trend hakkında bilgi içermesidir. Holt-Winters yöntemleri çarpımsal ve toplamsal Holt-Winters olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu yöntemler çalışma kapmasında kullanılacak en uygun modellerin seçimini sağlamaktadır.

### *Çarpımsal Holt-Winters*

Holt-Winters yöntemi, seviyeyle ilişkili olarak “a”, trendle ilişkili olarak “b” yumuşatma parametresini tahmin eder (Tratar & Strmčnik, 2016, s. 268). Holt-Winters çarpımsal yöntemi, aşağıdaki denklemlerde gösterildiği gibi mevsimsellik trend ile çarpıldığı için bu şekilde adlandırılmıştır (Da Veiga, Da Veiga, Catapan, Tortato, & Da Silva, 2014, s. 609).

$L_t$  seviyesi,  $b_t$  trendi ve  $F_{t+m}$  tahmini için aşağıdaki eşitlikler yazılabilir;

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = L_t + b_t m$$

Holt-Winters yönteminin (MHW) çarpımsal mevsimsel formunda, seviye, eğilim, mevsimsel faktörler ve tahmin içeren temel denklemler ise şöyle gösterilebilir;

$$L_t = \alpha(Y_t / S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(Y_t / L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$$

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m}$$

Burada  $L_t$ ; yeni düzleştirilen değeri,  $b_t$ ; trend tahmini değeri,  $S_t$ ; mevsimsel tahmini,  $F_{t+m}$ ; m periyot sonrası öngörü değeri m; ilerideki tahmin sayısı, s; mevsimselliğin uzunluğu (örneğin, bir dönemdeki ay / hafta / gün sayısı) ve  $Y_t$ , t zaman noktasında gözlemlenen değerleri ifade etmektedir.  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  ise her bir denklem için düzeltme parametreleridir (bu çalışma için tüm düzeltme parametreleri [0,1] aralığındaki geleneksel yaklaşım ile izlenmektedir). Bu tahminler, örneklem içi bir adım ileri tahminler  $F_{t+1}$  ile gözlemlenen değerler  $Y_{t+1}$  arasındaki tutarsızlıkları en aza indirecek şekilde ayarlanmıştır.

Başlangıç vektörünü belirlemek için kullanılan yöntemin, yumuşatma sırasında elde edilen tahminlerin doğruluğu üzerinde çok az etkiye sahip olduğunu ve tahmin yönteminin başlangıç parametrelerinin, tahmin hatası ölçüsünü en aza indirmek için belirlendiğini göstermektedir.

O halde seviyeyi başlatmak için;  $L_s = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_s)/s$ , eğilimi başlatmak için  $b_s = (Y_{s+1} - Y_1 + Y_{s+2} - Y_2 + \dots + Y_{2s} - Y_s) / s^2$ , başlangıç mevsimsel endeksler için;  $S_p = Y_p / L_s$ ,  $p=1,2,\dots,s$  denklemleri kullanılır.  $L_s$  denkleminde ilk dönemin ortalaması alınır ve  $s$  dizisine hareketli ortalama yöntemi uygulanır. Bunun sonucunda veri setindeki mevsimsel etki ortadan kaldırılmış olur.  $b_s$  denklemindeki terimlerin her biri eğilim tahminidir ve bu denklem ile eğilimin bileşenleri oluşturulmuş anlamına gelmektedir. Bu denklem ile ilk tahmin, formüldeki terimlerin ortalaması alınarak hesaplanır.  $S_p$  mevsimsel bileşen denklemini ise ilk dönem gözlem değerlerinin oranları kullanılarak hesaplanmaktadır.

Bu teknikte, modelin oluşturulması ve parametrelerin oluşturulması için yaklaşık ilk on yılın verileri kullanılmaktadır. Bu parametreler ( $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$ ) kullanılarak kalan veriler için tahminler yapılır. Bu nedenle  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  parametrelerinin değerleri bir kez başlatıldığında, daha sonra değiştirilmezler.

Bu modelin avantajı, parametrelerin yalnızca bir kez başlatılmasıdır. Dolayısıyla, parametreler bir kez oluşturulduktan sonra, tahmin, parametrelerin yeniden hesaplanmasında herhangi bir gecikme olmaksızın devam edebilir. Diğer bir avantaj, geçmiş verilerin hatırlanmasına gerek olmamasıdır. Bu yöntem tipik olarak, parametrelerin belirli bir süre boyunca az çok sabit kaldığı seriler için uygundur (Kalekar, 2004, s. 8).

#### *Toplamsal Holt-Winters*

Holt-Winters yönteminin toplamalı formu aşağıdaki modeller ile çalışır (Tratar & Strmčnik, 2016, s. 269);

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + p_{t-1})$$

$$p_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)p_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$$

$$F_{t+m} = (L_t + p_t m) S_{t-s+m}$$

Yukarıdaki denklemlerde görüldüğü üzere  $p_t$  denklemini Çarpımsal Holt-Winters denklemleri arasında yer alan  $p_t$  denklemini ile aynıdır. Diğer denklemlerdeki tek fark ise, oranlara güvenmek yerine artık mevsimsel endekslerin eklenmesi ve çıkarılması gerektiğidir. Seviye ile eğilim için başlangıç değerleri, çarpımsal yöntem ile aynıdır. Fakat mevsimsel endeksleri başlatmak için  $S_p = Y_p - L_p$ ,  $p=1,2,\dots,s$  kullanılarak tanımlama yapılması gerekmektedir.

Çalışmada kullanılan Holt-Winters yöntemleri Eviews-9 istatistiksel paket programı yardımı ile analiz edilmiştir. Öncelikle serilerde mevsimsellik olup olmadığı gösterilmiş daha sonra Holt-Winters toplamsal ve Holt-Winters çarpımsal



modeller tahmin edilmiştir. İçlerinden en uygun modeli seçebilmek amacıyla Holt-Winters toplamsal model ile Holt-Winters çarpımsal modelin hata istatistikleri gösterilmiştir. Hata istatistikleri minimum düzeyde olan tahminleme yöntemi model için en uygun yöntem olacağından dolayı her bir konu için analizlere hata istatistiklerinin minimum değerinde olan tahminleme modeli ile devam edilmiştir. Bu amaçla bu çalışmada tahmin yöntemlerinin değerlendirilmesinde kullanılan model ölçüm kriterleri aşağıda gösterilmiştir (Tratar & Strmčnik, 2016, s. 266).

MSE (Mean Squared Error Ortalama Hata Kare) en yaygın kullanılan tahminleme ölçülerinden biridir ve formülü şu şekildedir:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (Y_t - F_t)^2$$
$$t = 1, 2, 3, \dots, N$$

Burada  $Y_t$  ele alınan değişkenlerin gerçek değeri,  $F_t$  tahmini değeri ve  $N$  örnek sayısını temsil etmektedir. MAPE (Mean Absolute Percentage Error-Ortalama Mutlak Yüzde Hata) ise, göreceli bir tahmin doğruluğu ölçüsüdür ve matematiksel olarak şu şekilde ifade edilir (Tratar & Strmčnik, 2016, s. 267) (Da Veiga, Da Veiga, Catapan, Tortato, & Da Silva, 2014, s. 611):

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| 100 \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| [\%],$$
$$t = 1, 2, 3, \dots, N$$

RMSE (Root Mean Squared Error-Hata Karelerinin Ortalama Kökü), MSE'nin değerini köklendirerek bir tahminin sonucunu değerlendirmek için alternatif bir yöntemdir. Daha küçük MSE, MAPE ve RMSE değeri, daha iyi tahmin sonucu vermektedir veya başka bir deyişle, doğruluk seviyesi daha iyi olur (Ahmar, Rahman, & Mulbar, 2018, s. 4).

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

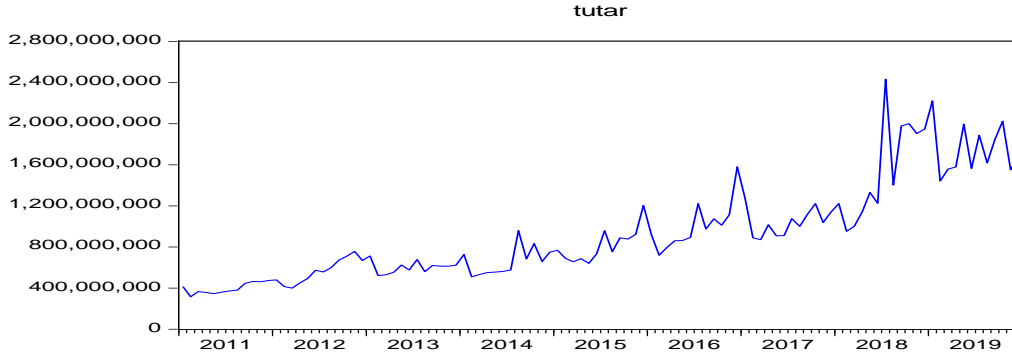
### 3.2. Araştırmanın Bulguları

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Bu bağlamda öncelikle protestolu senetler akabinde tüketici kredileri incelenmiş, sonrasında sektör bazlı kredilere yer verilmiştir.

#### 3.2.1. Protesto Edilen Senetler

Protesto edilen senet tutarlarının Holt-Winters yöntemleri ile testini gerçekleştirmek için öncelikle serilerin mevsimsellikten etkilenip etkilenmediğinin test edilmesi gerekmektedir. Çünkü Holt-Winters mevsimsel modelin

uygulanabilmesi için veri setinin mevsimsellikten etkilenmesi gerekmektedir. Bu sebeple protesto edilen senet tutarlarının 2011-01 ile 2021-02 aralığını içeren veri seti için mevsimsellik grafiği incelenmiştir. Aşağıdaki Şekil.1’de görüldüğü üzere, protesto edilen senet tutarlarının veri seti mevsimsellikten etkilenmekle birlikte artan bir trende sahiptir. Bu sebeple mevcut veri setine Holt-Winters mevsimsel modelleri uygulanmıştır.



**Şekil 1: Mevsimsellik Grafiği**

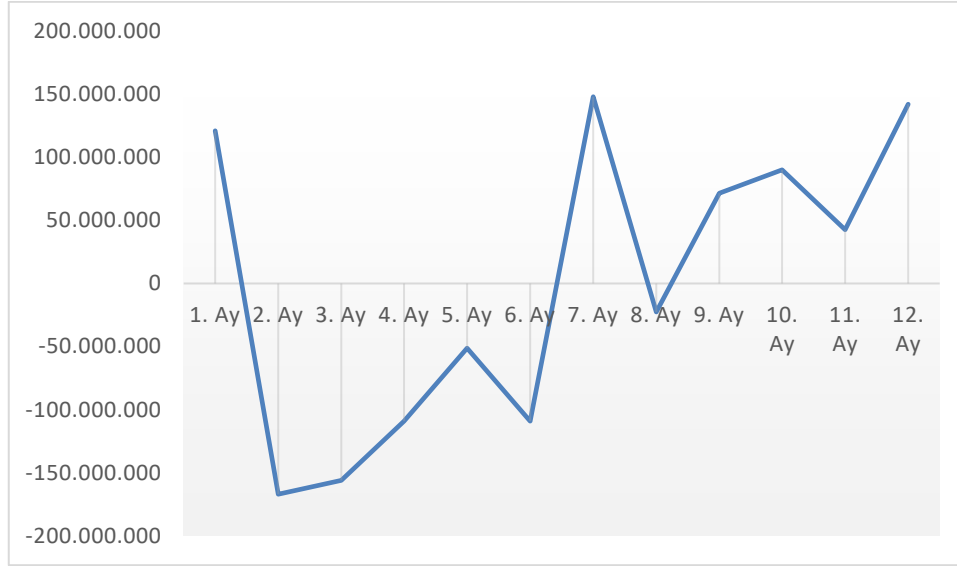
Şekil 1’e göre, 2011 Ocak ayı itibariyle sürekli tekrarlanan dalgalanmaların olduğu dolayısıyla seride mevsimselliğin olduğu görülmektedir. Fakat ne kadar mevsimsel dalgalanmalar görünse de, mevsimsel endeks değerlerinin sayısal olarak test edilmesi daha doğru olacaktır. Mevsimsel endeks değerlerinin hesaplanabilmesi için mevsimsellikten arındırılmış zaman serileri tutarlarının mevcut zaman serisinden çıkarılması gerekmektedir. Buna göre 2011 yılı için hesaplanan mevsimsel endeks değerleri aylar itibariyle aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo1: Saf Mevsim Bileşenleri**

1. Ay	121.000.000	7. Ay	148.000.000
2. Ay	-167.000.000	8. Ay	-22.624.246
3. Ay	-156.000.000	9. Ay	71.530.766
4. Ay	-109.000.000	10. Ay	90.164.030
5. Ay	-51.269.360	11. Ay	42.510.609
6. Ay	-109.000.000	12. Ay	142.000.000

Tablo 1’de görüldüğü üzere, mevsimsel endeks değerleri ilkbahar ayında ortalamanın altında ve negatif eğimlidir. Microsoft Excel programında 2011 yılına ait ortalama değer 25.983,25 olarak hesaplanmış ve buna karşılık sonbahar

aylarının tamamen ortalamanın üzerinde olduğu görülmüştür. En yüksek mevsimsel endeks değeri ekim aylarında 90.164.030 en düşük mevsimsel endeks değerleri ise mayıs ayları -51.269.360 olarak saptanmıştır. Şekil 2 de, mevsimsel dalgalanma endekslerinin seyri daha net görülmektedir.



**Şekil 2: Mevsimsel Endeks Grafiği**

Şekil 2’de görüldüğü üzere, ilkbahar mevsimlerinde ortalamanın altında ve doğrunun negatif eğimli olduğu, eylül ayı itibariyle yani sonbahar aylarında ortalamanın üzerinde olduğu da görülmektedir.

Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapıp, bu tahminlere karşılık gelen hata istatistiklerine göre tahmin yapacak en uygun model seçilmelidir. Holt-Winters mevsimsellik tahmini yapılırken toplamsal yöntem ve çarpımsal yöntem olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden hangisinin uygun bulunacağı modelin çalışma kapsamında kullanılacağına karar vermek için çalışmanın yöntem kısmında da belirtildiği üzere öngörü hata istatistikleri hesaplanmalıdır.

**Tablo 2: Öngörü Hata İstatistikleri**

<b>Öngörü Hata İstatistikleri</b>	<b>Holt-Winters Toplamsal Model</b>	<b>Holt-Winters Çarpımsal Model</b>
SSR	2.76E+18	<b>2.36E+18</b>
RMSE	1.60E+08	<b>1.48E+08</b>

**Tablo 2: Öngörü Hata İstatistikleri (Devamı)**

MSE	2.51E+16	<b>2.14E+16</b>
MAPE	-1.729230	<b>-1.097924</b>
ME	-3488514	<b>-4352894</b>

**Not:** “E”, önündeki rakamdan sonra sayıda +’dan sonraki rakam kadar basamak yer aldığını gösterir.

Tablo 2’de yer alan öngörü hata istatistikleri incelendiğinde, Holt-Winters çarpımsal modelin Holt-Winters toplamsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu değerlerin belirlenmesindeki temel amaç; tahmin modellerinin başarısını incelemek ve uygulanan modelin hata kareleri ortalamalarını en küçük yapan düzeltme katsayısı değerlerini bulmaktır (Özkan, Güler, & Aladağ, 2020, s. 201). Bu amaca yönelik olarak seçilen en uygun düzeltme katsayısı ile uygulama gerçekleştirilmektedir.

Protesto edilen senet tutarlarının tahmin sonuçlarının, Holt-Winters çarpımsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters çarpımsal model kullanılarak yorumlanması çok daha doğru olacaktır.

**Tablo 3: Holt-Winters Çarpımsal Modeli Tahmin Sonuçları**

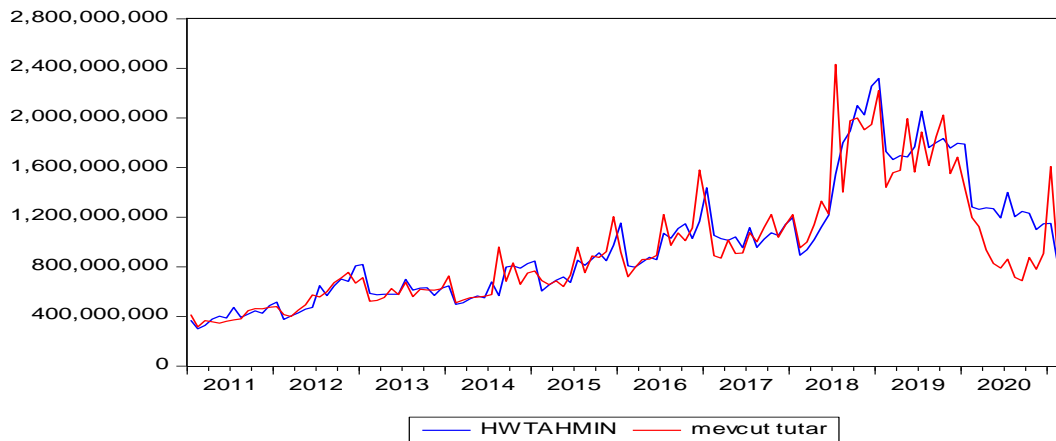
Holt-Winters Çarpımsal	Mevcut Tutar	Holt-Winters Tahmin
2020-01	1.438.870.910	1.789.608.145
2020-02	1.197.214.980	1.283.115.894
2020-03	1.123.615.230	1.263.170.132
2020-04	935.685.120	1.276.410.372
2020-05	827.491.200	1.268.423.907
2020-06	789.526.080	1.194.738.800
2020-07	862.398.210	1.399.980.981
2020-08	715.982.020	1.203.968.751
2020-09	688.131.330	1.246.273.504
2020-10	875.190.270	1.232.100.979

**Tablo 3: Holt-Winters Çarpımsal Modeli Tahmin Sonuçları (Devamı)**

2020-11	780.568.000	1.100.485.085
2020-12	907.093.250	1.147.806.683
2021-01	1.608.905.980	1.150.444.531
2021-02	840.100.160	810.789.701,4

Tablo 3'te görüldüğü üzere, protestolu senet miktarları pandemi döneminde modelin tahmin ettiği tutarların altında çıkmıştır. Pandeminin henüz ülkemizde yayılım göstermediği ocak-şubat-mart aylarında mevcut tutarlar ile tahmini tutarlar birbirine çok yakındır. Ancak tam kapanma sürecinin başladığı nisan ayı ile birlikte protestolu senet miktarının tahmin edilen tutarın altında olduğu görülmektedir. Pandemi sürecinde kredi ve borçlarla ilgili erteleme uygulamalarının sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak pandeminin halen devam ettiği 2021 yılı ile birlikte protestolu senetlerin mevcut tutarlarının tahmini tutarların üzerine çıkmaya başladığı görülmektedir. Bu durum ertelemeye rağmen borçların ödenmesinde halen zorluk yaşandığını göstermektedir.

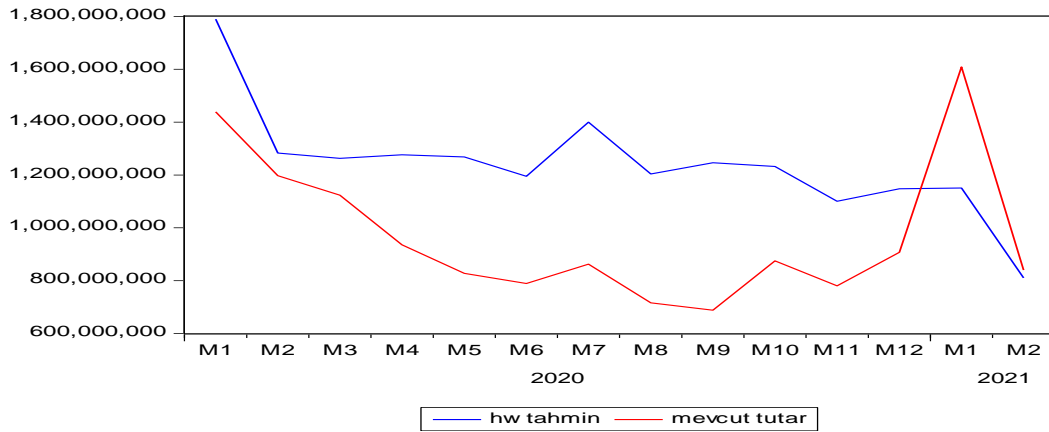
Holt-Winters çarpımsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri de  $\alpha = 0.35$ ,  $\beta = 0,31$  ve  $\sigma = 0$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 3'te Holt-Winters çarpımsal modelin grafiği, Şekil 4'te ise pandemi dönemine ait tahmin aralığı gösterilmiştir.



**Şekil 3: Doğrusal Grafik ile Tahmin Grafiği**

Holt-Winters çarpımsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2011-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde edilen protesto edilen senet miktarlarının mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 3'te

gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde ve sapmaların oldukça düşük düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters çarpımsal tahmin modeline göre protestolu senet miktarının artan bir trend eğiliminde olduğu ancak 2020 yılının sonlarında bu eğilimin ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Şekil 4'te ise pandemi dönemine ait tahmin aralığı gösterilmiştir.



**Şekil 4: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı ile Mevcut Tutar**

Holt-Winters çarpımsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile protesto edilen senet miktarları ile pandemi döneminde protesto edilen senet tutarı tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 4'te gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve sapmaların oldukça yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca protesto edilen senet miktarlarının Mart 2020 tarihinden itibaren azaldığı fakat tam kapanmanın yaşandığı Kasım 2020 tarihi itibarıyla protesto edilen senet miktarlarındaki artışın hız kazandığı görülmektedir.

### 3.2.2. Tüketici Kredileri

Tüketici kredi tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediğini görmek amacıyla Şekil 1'de örneği gösterilen mevsimsellik grafiği tüketici kredileri ile ilgili veri seti için de aynı şekilde uygulanmıştır. Çalışmada tekrar olmaması amacıyla bundan sonraki verilerde sadece sonuç tablolarına yer verilmiştir. Buna göre, yapılan inceleme sonucunda, 2008-08 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu, ayrıca artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Tablo 1 ve Tablo 2 de örneği gösterilen Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapıp, Tablo 4 te örneği gösterilen öngörü hata istatistikleri aynı şekilde tüketici kredileri veri seti için de incelenmiştir. Test

sonuçlarına göre Holt-Winters toplamsal modelin Holt-Winters çarpımsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Tüketici kredilerin tahmin sonuçlarının, Holt-Winters toplamsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters toplamsal model kullanılarak yorumlanması daha doğru olacaktır.

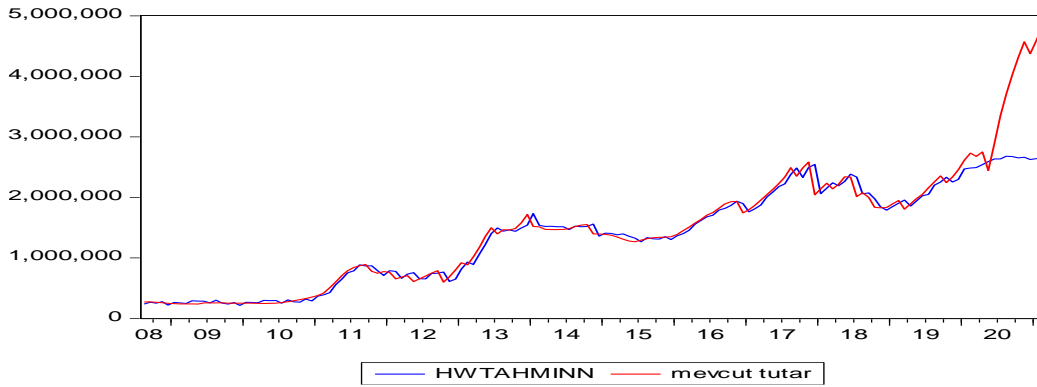
**Tablo 4: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları**

<b>Holt-Winters Toplamsal</b>	<b>Mevcut Tutar</b>	<b>Holt-Winters Tahmin</b>
2020-01	2.611.243,00	2.469.164,7
2020-02	2.731.063,00	2.482.800,3
2020-03	2.675.573,00	2.491.224,5
2020-04	2.749.501,00	2.541.684,5
2020-05	2.442.046,00	2.588.756,9
2020-06	2.893.132,00	2.635.026,9
2020-07	3.339.906,00	2.633.859,7
2020-08	3.700.991,00	2.677.784,6
2020-09	4.024.656,00	2.674.785,1
2020-10	4.309.499,00	2.652.504,7
2020-11	4.570.175,00	2.661.699,9
2020-12	4.373.958,00	2.623.155,7
2021-01	4.591.492,00	2.638.101,1
2021-02	4.829.341,00	2.651.736,7

Tablo 4’de görüldüğü üzere, tüketici kredileri tutarı için mevcut tutarlar modelin tahmini tutarlarının yaklaşık iki katına ulaşmıştır. Buna göre tüketici kredilerinin önceki yıllara göre pandemi döneminde çok büyük bir artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Ancak bu artışın özellikle 2020 yılı sonbahar mevsimi sonlarına doğru başladığı görülmektedir. Bu durum pandeminin uzamasıyla birlikte

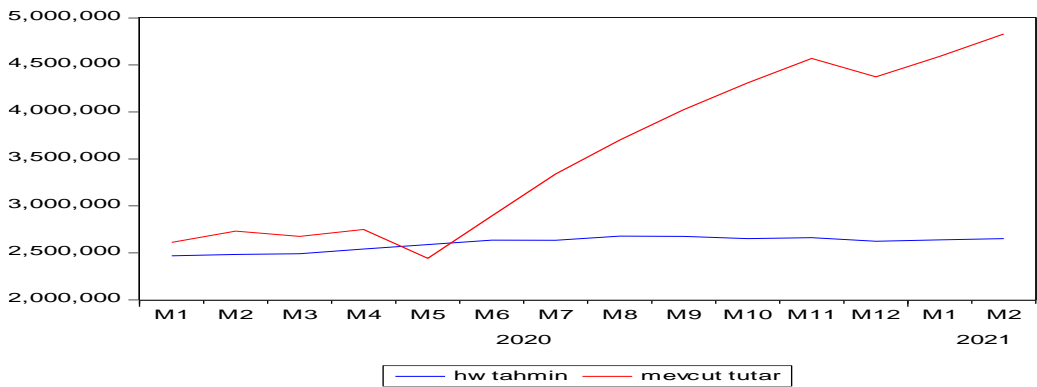
insanların nakit ihtiyacının da hızla arttığını, 2021 yılına sarkan pandemi sürecinin bu dönemde çok daha büyük bir nakit talebi doğurduğunu göstermektedir.

Holt-Winters toplamsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri  $\alpha = 0.88$ ,  $\beta = 0$  ve  $\sigma = 0$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 5’de Holt-Winters toplamsal modelin grafiği ile tahmin grafiği birlikte gösterilmektedir. Şekil 6’da ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin ve mevcut değerler daha detaylı olarak verilmiştir.



**Şekil 5: Doğrusal Grafik İle Tahmin Grafiği**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2008-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde edilen tüketici kredileri mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 5’te gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters toplamsal tahmin modeline göre mevsimselliğin ve artan trendin tüketici kredileri açısından devam ettiği fakat 2019 ve 2020 yılsonlarında bu artan eğilimin ortalamasının altında olduğu görülmüştür. Şekil 6’da 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin ve mevcut değerler daha detaylı olarak verilmiştir.



**Şekil 6: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı**



Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile tüketici kredileri ile pandemi dönemindeki tüketici kredileri tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 6’da gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve Mayıs 2020 tarihi itibarıyla protesto edilen senet miktarlarının hız kazanarak arttığı anlaşılmaktadır.

### 3.2.3. Gıda Sektörü

Gıda sektörü tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediği incelenmiş ve yapılan inceleme sonucunda 2013-06 ile 2021-01 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu ve artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmadığı anlaşılmıştır.

Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapıp, Tablo 4’ te örneği gösterilen öngörü hata istatistikleri aynı şekilde gıda sektörü içinde de incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, Holt-Winters toplamsal modelin Holt-Winters çarpımsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Gıda sektörü kredi tutarları tahmin sonuçlarının, Holt-Winters toplamsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters toplamsal model kullanılarak yorumlanması daha doğru olacaktır. Tablo 5’de gıda sektörüne ait kredi tutarlarının Holt-Winters toplamsal modele göre tahmin sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 5: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları**

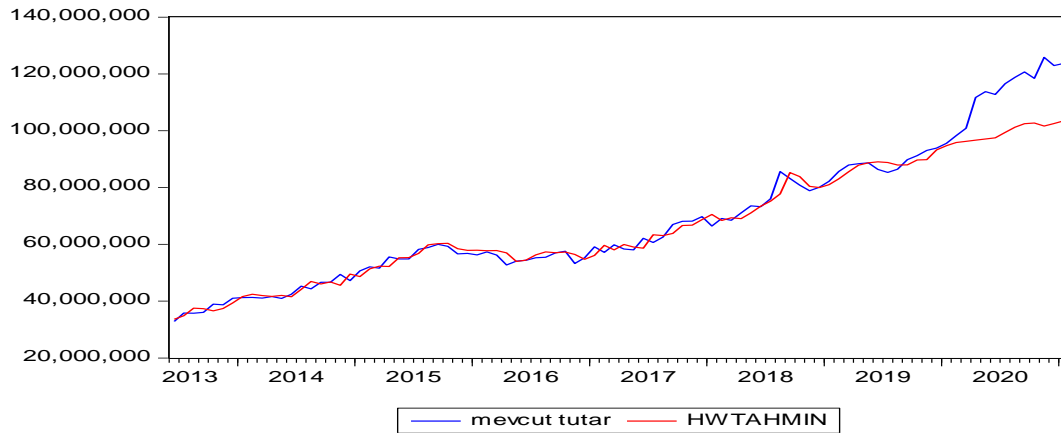
Holt-Winters Toplamsal	Mevcut Tutar	Holt-Winters Tahmin
2020-01	95.563.973,29	94.713.559,59
2020-02	98.249.010,37	95.850.924,67
2020-03	100.906.319,73	96.252.066,17
2020-04	111.706.350,06	96.684.560,54
2020-05	113.787.480,65	97.103.969,69
2020-06	112.752.047,46	97.480.644,26
2020-07	116.554.960,40	99.378.234,1
2020-08	118.804.945,53	101.256.851,2

**Tablo 5: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları (Devamı)**

2020-09	120.701.292,02	102.476.152,5
2020-10	118.421.294,56	102.734.389,2
2020-11	125.825.030,92	101.667.305,8
2020-12	122.920.167,42	102.527.231,8
2021-01	123.697.138,61	103.468.126,8

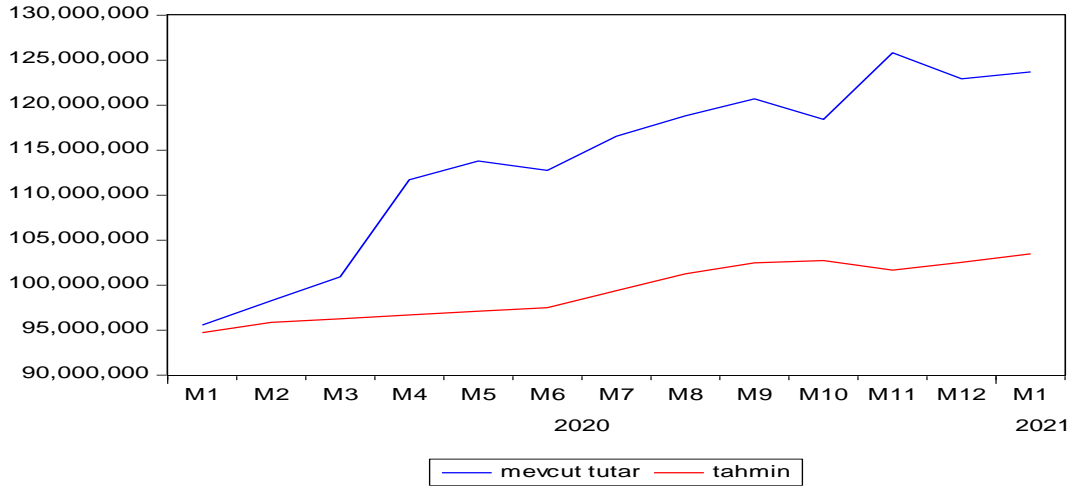
Tablo 5’te görüldüğü üzere, gıda sektörü için mevcut tutarlar modelin tahmin ettiği tutarların üstündedir. Ancak diğer veri setlerinde olduğu gibi tahmini tutarlardan sapma özellikle 2020 yılının son aylarından sonra artmaya başlamıştır. Mevcut tutarlar ile tahmini tutarlar arasındaki sapmalar incelendiğinde söz konusu sapmanın tüketici kredileri veya turizm sektöründeki kadar olmadığı görülmektedir. Bu durumun sebebinin tam kapanma dönemlerinde dahi özellikle yiyecek ve içecek alımlarının serbest olması ve bu süreçte gıda sektörünün hem arz hem de talep konusunda çok büyük sorunlar yaşamaması olduğu düşünülmektedir.

Holt-Winters toplamsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri  $\alpha = 0.80$ ,  $\beta = 0$  ve  $\sigma = 0$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 7’de Holt-Winters çarpımsal modelin doğrusal grafiği ile tahmin grafiği verilmiştir. Şekil 8’de ise pandemi dönemini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2013-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde edilen gıda sektörü kredi tutarları mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 7’de gösterilmiştir. Grafik

incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters toplamsal tahmin modeline göre azalan trendin 2020 yılı sonlarına doğru artan bir trend olarak devam ettiği görülmüştür. Şekil 8’de pandemi dönemini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



Şekil 8: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile gıda sektörü kredi tutarları ile pandemi dönemindeki gıda sektörü kredi tutarları tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 8’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve gıda sektörünün Ocak 2020 tarihi itibarıyla azalarak artan bir trend ile seyir izlediği görülmüştür.

#### 3.2.4. Sağlık Sektörü

Sağlık sektörü için kullanılan kredi tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda, 2013-07 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu, ayrıca artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

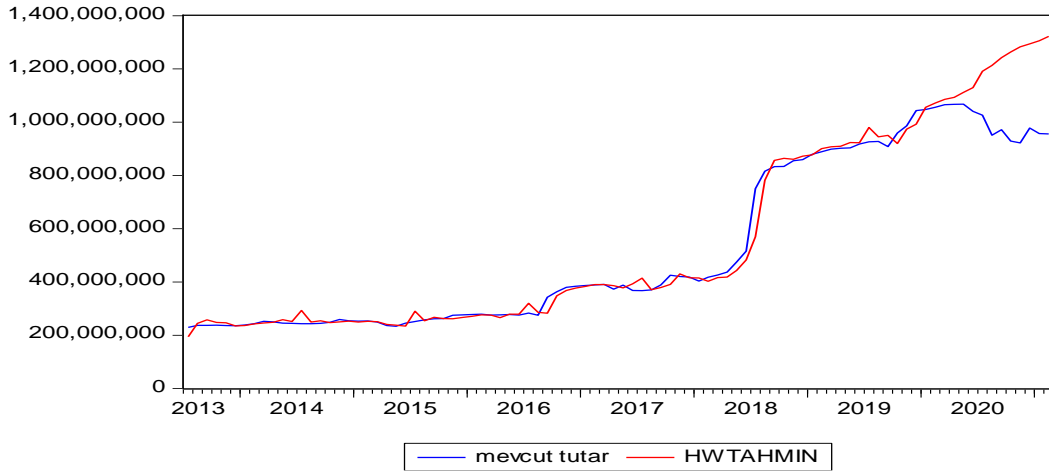
Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapılmış, Tablo 4 te örneği gösterilen öngörü hata istatistikleri aynı şekilde incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, Holt-Winters toplamsal modelin Holt-Winters çarpımsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Sağlık sektörü için kullanılan kredi tutarlarının tahmin sonuçlarının, Holt-Winters toplamsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters toplamsal model kullanılarak yorumlanması çok daha başarılı olacaktır. Aşağıdaki tabloda sağlık sektörü için kullanılan kredi tutarlarının Holt-Winters toplamsal modele göre tahmin sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 6: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları**

Holt-Winters toplamsal	Mevcut Tutar	Holt-Winters Tahmin
2020-01	1.047.676.220	1.055.925.018
2020-02	1.055.948.290	1.072.023.402
2020-03	1.065.551.940	1.085.964.309
2020-04	1.067.327.870	1.093.536.573
2020-05	1.067.912.260	1.112.175.099
2020-06	1.040.585.730	1.129.978.703
2020-07	1.026.556.160	1.190.962.130
2020-08	951.181.120	1.213.678.785
2020-09	972.194.880	1.242.405.188
2020-10	929.247.550	1.263.401.855
2020-11	922.386.300	1.283.067.824
2020-12	977.841.600	1.293.844.236
2021-01	957.640.770	1.306.140.134
2021-02	956.006.660	1.322.238.517

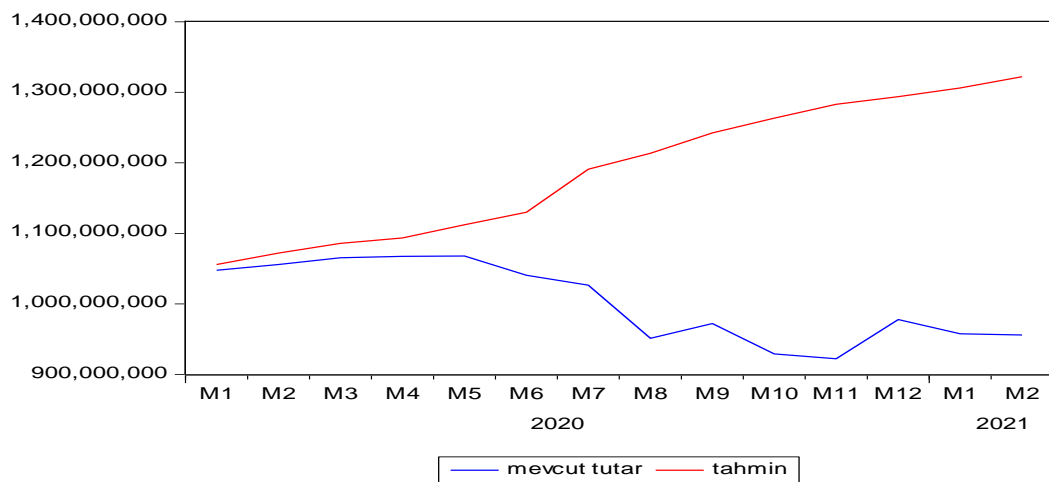
Tablo 6’da görüldüğü üzere, sağlık sektörü için tahmin edilen kredi tutarları ile mevcut tutarlar 2020 yılının temmuz ayına kadar çok yakın değerlerde çıkmıştır. 2020 yılının ikinci yarısında ise mevcut kredi tutarları modelin tahmin ettiği rakamların altında kalmıştır. Bunun pandemi sürecinde devletin özel hastanelere sağladığı desteğin etkisi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte pandemi sürecinde birçok kamu hastanesinin pandemi hastanesi ilan edilmesinde özel hastanelere olan talebi artırmıştır. Bu durum özel hastanelerde virüs bulaşma riskinin kamu hastanelerine göre daha az olduğu algısı yaratmıştır. Ayrıca özel hastanelerin pandemi sürecinde covid bakım ünitelerinde çok daha yüksek ücret tarifeleri uygulamaların da çalışmada elde edilen sonuç üzerinde oldukça etkili olduğu düşünülmektedir.

Holt-Winters toplamsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri de  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 0.089$  ve  $\sigma = 0.00$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 9’da Holt-Winters toplamsal modelin doğrusal grafiği ile tahmin grafiği verilmiştir. Şekil 10’da ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 9: Doğrusal Grafik ile Tahmin Grafiği**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2013-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde sağlık sektörü için kullanılan kredi tutarları mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 9’da gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters toplamsal tahmin modeline göre 2020 yılı için mevsimselliğin ve artan trendin devam ettiği görülmüştür. Şekil 10’da ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 10: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile sağlık sektörü için kullanılan kredi tutarları ile pandemi dönemindeki sağlık sektörü için kullanılan kredi tutarları tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 10'da gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve sağlık sektörünün tahmini tutarı ile mevcut tutarının Mart 2020 tarihine kadar paralel bir seyir izlediği fakat Mart 2020 tarihinden sonra sağlık sektörünün mevcut tutarının azalan bir trend ile devam ettiği görülmüştür.

### 3.2.5. İnşaat Sektörü

İnşaat sektörü için kullanılan kredi tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda 2013-07 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu ayrıca artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra öngörü hata istatistikleri incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, Holt-Winters toplamsal modelin, Holt-Winters çarpımsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. İnşaat sektörü için kullanılan kredi tutarlarının tahmin sonuçlarının, Holt-Winters toplamsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters toplamsal model kullanılarak yorumlanması daha doğru olacaktır. Tablo 7'de inşaat sektörü için kullanılan kredi tutarlarının Holt-Winters toplamsal modele göre tahmin sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 7: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları**

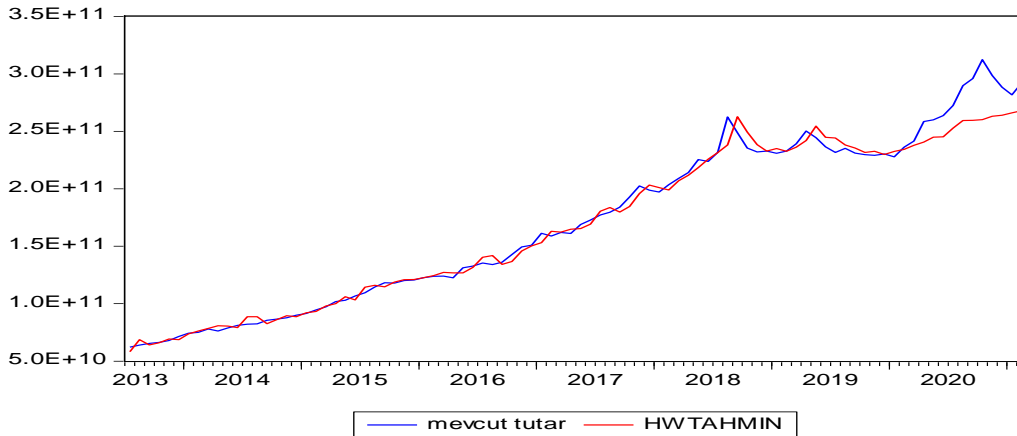
<b>Holt-Winters Toplamsal</b>	<b>Mevcut Tutar</b>	<b>Holt-Winters Tahmin</b>
2020-01	227.860.398.000,00	232.495.319.833,33
2020-02	236.268.667.000,00	234.345.253.666,67
2020-03	241.503.240.000,00	237.786.748.333,33
2020-04	258.547.401.000,00	240.614.980.333,33
2020-05	260.066.820.000,00	244.886.448.833,33
2020-06	263.700.300.000,00	245.174.370.333,33
2020-07	272.436.707.000,00	252.852.992.216,67
2020-08	289.681.670.000,00	259.389.172.550,00

**Tablo 7: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları (Devamı)**

2020-09	295.978.959.000,00	259.546.251.383,33
2020-10	312.312.562.000,00	260.139.332.216,67
2020-11	298.579.821.000,00	263.170.259.550,00
2020-12	288.459.817.000,00	263.969.338.716,67
2021-01	281.781.993.000,00	266.103.996.550,00
2021-02	292.224.238.000,00	267.953.930.383,33

Tablo 7’de görüldüğü üzere, inşaat sektörünün kredi talebi ile pandemi dönemine ait mevcut tutarlar modelin bu dönem için tahmin ettiği rakamların üzerinde çıkmıştır. Ancak bu farkın 2020 yılının ikinci yarısında artığı görülmektedir. Özellikle bu dönemde döviz kuru ile ilgili yükselişin söz konusu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Kur artışından dolayı hammadde fiyatlarındaki artışın pandeminin ikinci döneminde inşaat sektöründeki nakit ihtiyacını artırdığı düşünülmektedir.

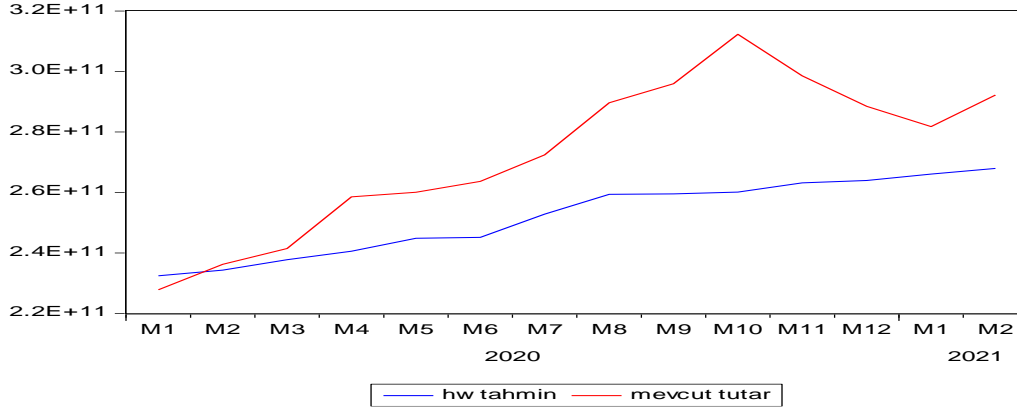
Holt-Winters toplamsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri de  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 0.00$  ve  $\sigma = 0.00$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 11’de Holt-Winters toplamsal modelin grafiği ile tahmin grafiği verilmiştir. Şekil 12’de ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 11: Doğrusal Grafik ile Tahmin Grafiği**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2013-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde inşaat sektörü için kullanılan kredi tutarları

mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 11’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters toplamsal tahmin modeline göre 2020 yılı için mevsimselliğin ve artan trendin devam ettiği görülmüştür. Şekil 12’de ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 12: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile inşaat sektörü için kullanılan kredi tutarları ile pandemi dönemindeki inşaat sektörü için kullanılan kredi tutarları tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 12’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve inşaat sektörü için kullanılan kredilerin tahmini tutarı Ocak 2020 ayı itibariyle ortalama bir seyir izlediği görülmekteyken inşaat sektörü için kullanılan kredilerin mevcut tutarlarında Mart 2020 tarihinden sonra sapmaların oldukça yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.2.6. Tarım, Avcılık, Ormancılık

Tarım, avcılık, ormancılık sektörleri için kullanılan kredi tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda 2013-07 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu, ayrıca artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Tablo 1 ve 2 de örneği gösterilen Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapıp, Tablo 4 te örneği gösterilen öngörü hata istatistikleri aynı şekilde incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, Holt-Winters toplamsal modelin Holt-Winters çarpımsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Tarım, avcılık, ormancılık sektörleri için kullanılan kredi



tutarlarının tahmin sonuçlarının, Holt-Winters toplamsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters toplamsal model kullanılarak yorumlanması daha doğru olacaktır. Aşağıdaki tabloda tarım, avcılık, ormancılık sektörleri için kullanılan kredi tutarlarının Holt-Winters toplamsal modele göre tahmin sonuçları gösterilmiştir.

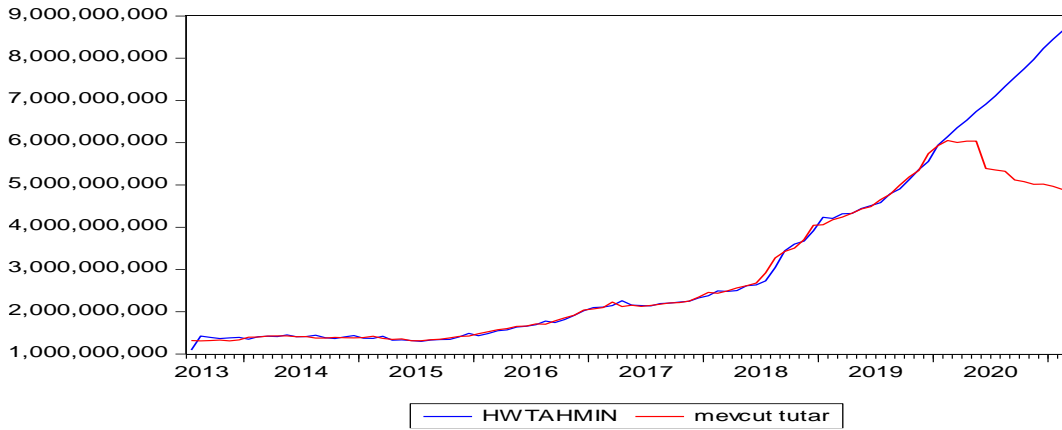
**Tablo 8: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları**

<b>Holt-Winters Toplamsal</b>	<b>Mevcut Tutar</b>	<b>Holt-Winters Tahmin</b>
2020-01	5.931.536.400	5.943.376.893
2020-02	6.051.071.000	6.144.470.371
2020-03	6.007.331.800	6.355.954.206
2020-04	6.035.321.300	6.532.709.440
2020-05	6.036.040.700	6.739.554.638
2020-06	5.391.688.700	6.912.843.322
2020-07	5.355.176.400	7.108.901.404
2020-08	5.325.107.700	7.333.634.242
2020-09	5.119.623.700	7.546.561.659
2020-10	5.079.528.400	7.749.816.631
2020-11	5.017.128.400	7.967.856.540
2020-12	5.018.471.900	8.230.174.938
2021-01	4.969.579.000	8.444.461.269
2021-02	4.894.231.600	8.645.554.747

Tablo 8’de görüldüğü üzere, pandemi döneminde tarım, ormancılık ve avcılık sektörünün kullandığı kredi tutarının mevcut tutarları modelin tahmin ettiği tutarların altında kalmıştır. Buna göre, özellikle tarım sektörüne pandemi sürecinde sağlanan destek paketlerinin sektör kredi talepleri üzerinde büyük etkisi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte tam kapanma dönemlerinde dahi tarım sektöründeki işçilere çalışma izni verilmesi ve üretimin devamının sağlanmasının

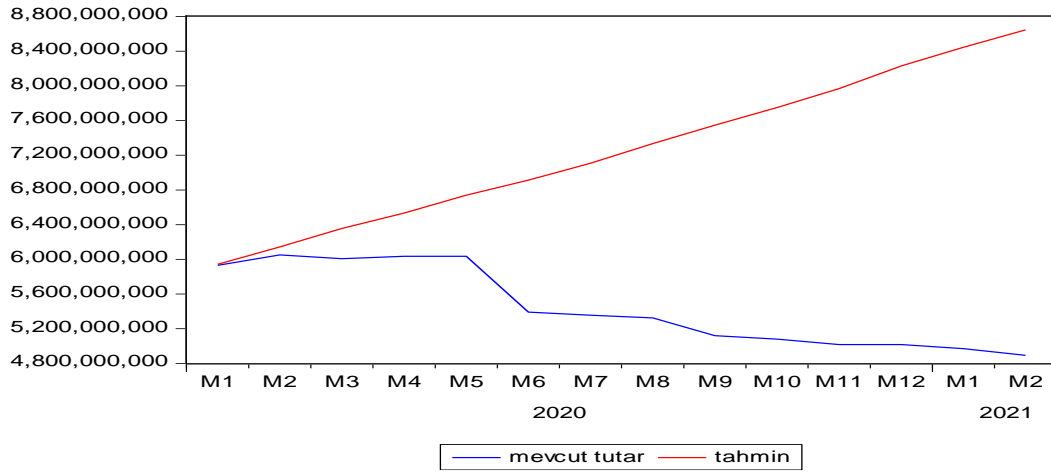
da bu süreçte etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca pandemi döneminde ürün fiyatlarındaki yüksek artışlar ve bireylerin tam kapanma süreçlerinde gıdasız kalma endişesi ile ürün stoğu yapması da pandemi sürecinde sektörü olumlu yönde etkilemiştir.

Holt-Winters toplamsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri de  $\alpha = 0.94$ ,  $\beta = 0.29$  ve  $\sigma = 0.00$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 13’de Holt-Winters toplamsal modelin doğrusal grafiği ile tahmin grafiği, Şekil 14’de 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 13: Doğrusal Grafik ile Tahmin Grafiği**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2013-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde tarım, avcılık ve ormancılık sektörü için kullanılan kredi tutarları mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 13’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters toplamsal tahmin modeline göre 2020 yılı için mevsimselliğin ve artan trendin devam ettiği görülmüştür. Şekil 14’de ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



Şekil 14: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile tarım, avcılık ve ormancılık sektörü için kullanılan kredi tutarları ile pandemi dönemindeki tarım, avcılık ve ormancılık sektörü için kullanılan kredi tutarları tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 14’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve tarım, avcılık ve ormancılık sektörü için kullanılan kredilerin tahmini tutarları Ocak 2020 tarihi itibarıyla ortalama bir seyir izlerken tarım, avcılık ve ormancılık sektörü için kullanılan kredilerin mevcut tutarlarının Ocak 2020 tarihi itibarıyla azalan bir trend izlediği görülmüştür.

### 3.2.7. Turizm Sektörü

Turizm sektörü için kullanılan kredi tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda, 2013-07 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu, ayrıca artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

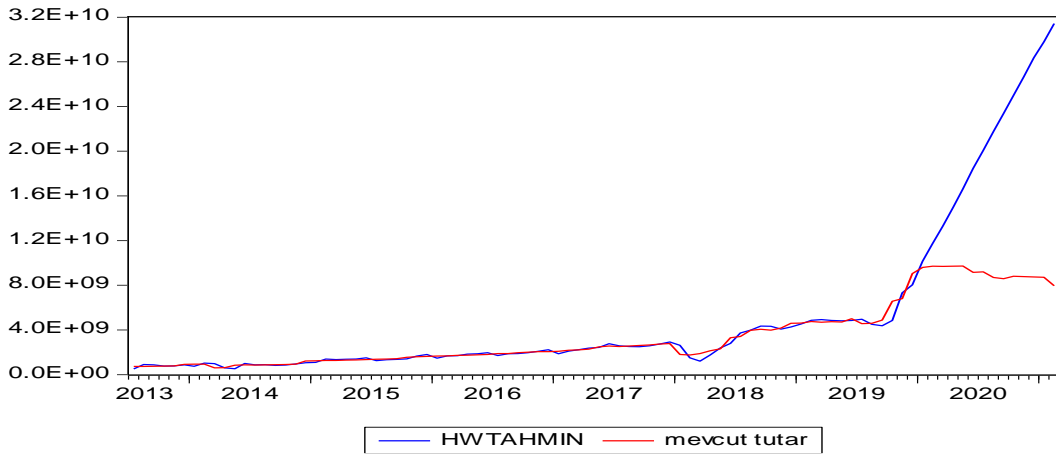
Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapılmış ve öngörü hata istatistikleri diğer veri setlerinde anlatıldığı gibi incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, Holt-Winters toplamsal modelin Holt-Winters çarpımsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Turizm sektörü için kullanılan kredi tutarlarının tahmin sonuçlarının, Holt-Winters toplamsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters toplamsal model kullanılarak yorumlanması daha doğru olacaktır. Aşağıdaki tabloda turizm sektörü için kullanılan kredi tutarlarının Holt-Winters toplamsal modele göre tahmin sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 9: Holt-Winters Toplamsal Modeli Tahmin Sonuçları**

Holt-Winters Toplamsal	Mevcut Tutar	Holt-Winters Tahmin
2020-01	9.593.979.900	10.142.860.986
2020-02	9.704.255.500	11.761.368.371
2020-03	9.688.524.800	13.307.473.979
2020-04	9.706.708.000	14.952.920.033
2020-05	9.722.416.100	16.634.209.723
2020-06	9.161.800.700	18.458.602.613
2020-07	9.208.222.700	20.072.842.410
2020-08	8.691.713.000	21.756.747.313
2020-09	8.580.554.800	23.379.045.421
2020-10	8.806.394.900	24.987.255.722
2020-11	8.776.160.300	26.638.364.442
2020-12	8.752.824.300	28.368.080.135
2021-01	8.713.280.500	29.805.044.696
2021-02	7.956.120.600	31.423.552.081

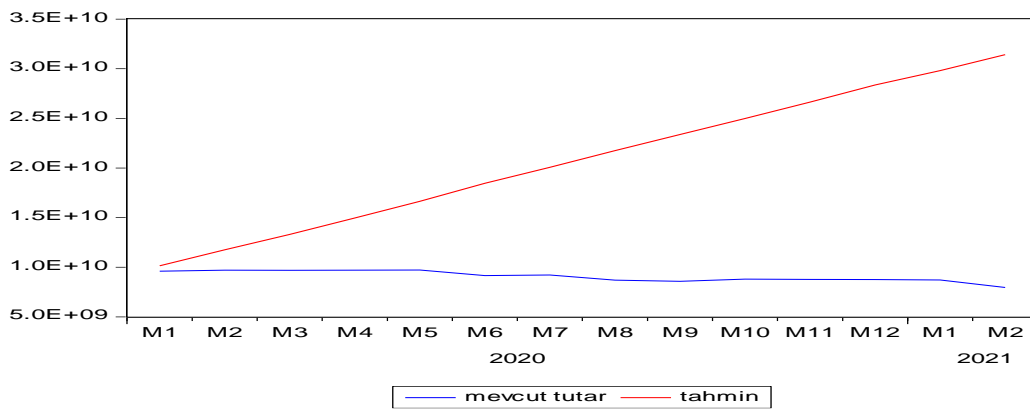
Tablo 9’da görüldüğü üzere, turizm sektörünün kullandığı kredi tutarlarının pandemi dönemindeki mevcut tutarların modelin tahmin ettiği tutarların çok üstüne çıktığı, tahmini tutarlar ile mevcut tutarlar arasındaki farkın 2021 yılında daha da açıldığı görülmektedir. 2020 yaz dönemindeki yeni normalleşme sürecinin de turizm sektörü üzerinde çok etkili olmadığı bu dönemde kredi taleplerinin arttığı tespit edilmiştir. Pandemi döneminde özellikle Türkiye ile birlikte birçok ülkenin sınırlarını kapatmasının sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte pandemi nedeniyle birçok kişinin işten çıkarılması veya aylık gelirinde ciddi kayıplar yaşaması da turizme olan talebi olumsuz etkilemiştir. Özellikle iş nedeniyle yapılan seyahatlerin azalmasında pandemi sürecinde genellikle toplantı ya da seminerlerin dijital platformlar üzerinden yapılması etkili olmuştur.

Holt-Winters toplamsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri de  $\alpha = 0.67$ ,  $\beta = 1$  ve  $\sigma = 0$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 15’de Holt-Winters toplamsal modelin doğrusal grafiği ile tahmin grafiği birlikte verilmiştir. Şekil 16’da ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 15: Doğrusal Grafik İle Tahmin Grafiği**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2013-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde turizm sektörü için kullanılan kredi tutarları mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 15’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Fakat Holt-Winters toplamsal tahmin modeline göre 2020 yılı sonrası için artan trendin devam ettiği, fakat 2020 yılının son aylarına doğru azalışa meyilli olduğu görülmüştür. Şekil 16’da ise 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



**Şekil 16: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı**

Holt-Winters toplamsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile turizm sektörü için kullanılan kredi tutarları ile pandemi dönemindeki turizm sektörü için kullanılan kredi tutarları tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 16’da gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve turizm sektörü için kullanılan kredilerin tahmini tutarları Ocak 2020 tarihi itibarıyla ortalama bir seyir izlerken turizm sektörü için kullanılan kredilerin mevcut tutarlarının Ocak 2020 tarihi itibarıyla azalan bir trend izlediği görülmüştür.

### 3.2.8. Eğitim

Eğitim sektörü için kullanılan kredi tutarlarının mevsimsellikten etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda 2013-07 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan veri setinin mevsimsellikten etkilenmiş olduğu, ayrıca artan bir trende sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple söz konusu veri seti için Holt-Winters mevsimsel modellerin uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Mevsimsellik grafiği incelendikten sonra Holt-Winters mevsimsellik tahminleri yapılmış, öngörü hata istatistikleri incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, Holt-Winters çarpımsal modelin Holt-Winters toplamsal modele göre daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Eğitim için kullanılan kredi tutarlarının tahmin sonuçlarının, Holt-Winters çarpımsal modelin hata kareler toplamının daha küçük olması nedeniyle Holt-Winters çarpımsal model kullanılarak yorumlanması daha doğru olacaktır. Aşağıdaki tabloda eğitim için kullanılan kredi tutarlarının Holt-Winters çarpımsal modele göre tahmin sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 10: Holt-Winters Çarpımsal Modeli Tahmin Sonuçları**

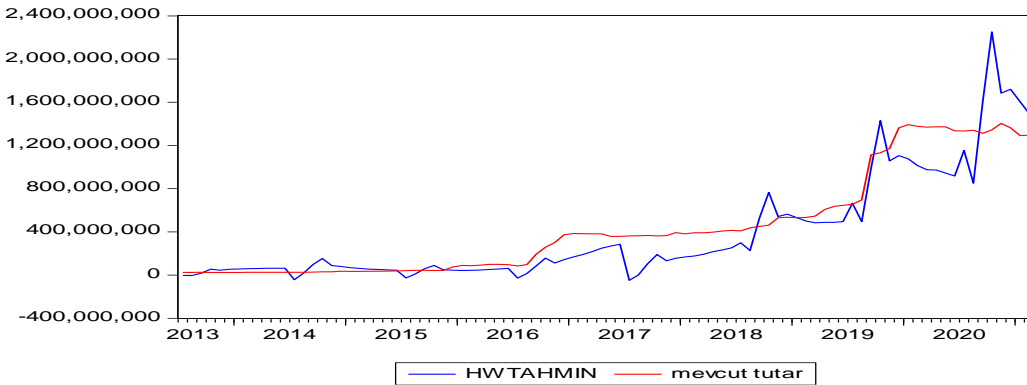
Holt-Winters Çarpımsal	Mevcut Tutar	Holt-Winters Tahmin
2020-01	1.392.959.620	1.075.272.085
2020-02	1.376.706.690	1.013.979.768
2020-03	1.369.583.740	974.758.377,3
2020-04	1.372.315.900	972.955.572,3
2020-05	1.372.429.950	944.171.351,7
2020-06	1.335.437.310	917.121.907,4
2020-07	1.333.805.440	1.154.263.615

**Tablo 10: Holt-Winters Çarpımsal Modeli Tahmin Sonuçları (Devamı)**

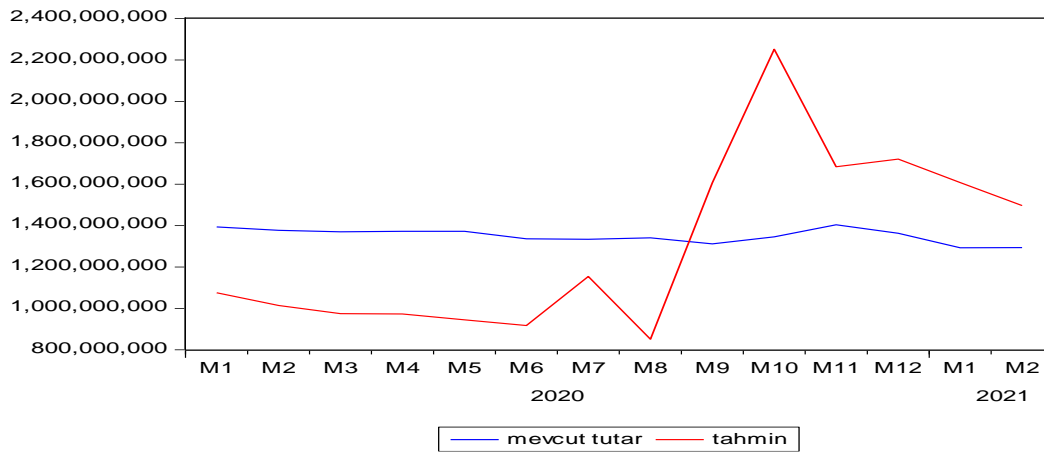
2020-08	1.340.496.900	850.648.677,6
2020-09	1.311.809.920	1.606.311.656
2020-10	1.345.007.490	2.251.678.799
2020-11	1.403.769.090	1.684.098.778
2020-12	1.362.254.720	1.720.927.656
2021-01	1.292.184.960	1.607.632.409
2021-02	1.293.371.650	1.496.103.302

Tablo 10’da görüldüğü üzere, eğitim sektörüne kullandırılan kredilerin pandemi sürecine ait mevcut tutarların 2020 yılının ilk yarısında modelin tahmin ettiği tutarların üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ancak ikinci yarısında durum tam tersine dönmüştür. 2020 yılının ilk çeyreğinde pandemi süreci ile birlikte eğitimin de uzaktan devam etmesine karar verilmiştir. Dolayısı ile bu süreçte eğitim kurumlarının birçoğu teknoloji altyapısını uzaktan eğitime uyarlayabilmek amacıyla bir miktar yeni yatırımlara başlamıştır. Ancak bunun yanında uzaktan eğitim sürecinde birçok maliyetleri de ortadan kalkmıştır. Bu durumun çalışma kapsamında elde edilen sonucu etkilediği düşünülmektedir.

Holt-Winters çarpımsal modelin tahmin sonuçları için en uygun düzeltme parametre değerleri de  $\alpha = 0.11$ ,  $\beta = 0.15$  ve  $\sigma = 0.09$  olarak saptanmıştır. Ayrıca Şekil 17’de Holt-Winters toplamsal modelin doğrusal grafiği ile tahmin grafiği verilmiştir. Şekil 18’de ise, 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



Holt-Winters çarpımsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen, 2013-01 ile 2020-12 dönemlerini kapsayan verilerle elde eğitim sektörü için kullanılan kredi tutarları mevcut ve tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 17’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Holt-Winters çarpımsal tahmin modeline göre 2020 yılı Eylül ayı ve sonrası için artan trendin devam ettiği görülmüştür. Şekil 18’de ise, 2020-01 ile 2021-02 tarihlerini kapsayan tahmin grafiği gösterilmiştir.



Şekil 18: Pandemi Dönemi Tahmin Aralığı

Holt-Winters çarpımsal modeli kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar ile elde edilen tahmin serisi ile eğitim sektörü için kullanılan kredi tutarları ile pandemi dönemindeki eğitim sektörü için kullanılan kredi tutarları tahmin serisinin birlikte gösterildiği zaman grafiği Şekil 18’de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, yapılan tahminler serisinin gerçek değerleri kapsayan seri ile uyum içerisinde olmadığı ve eğitim sektörü için kullanılan kredilerin tahmini tutarlarında özellikle Ağustos 2020 tarihinde hızlı bir artan trend görünürken eğitim sektörü için kullanılan kredilerin mevcut tutarı 2020 yılı için ortalama bir seyir izlediği görülmektedir.

#### 4. Sonuç

Tüm dünyayı etkisi altına alan ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak tanımlanan Covid-19 süreci ülkeleri birçok açıdan etkiledi ve etkilemeye de devam etmektedir. Ülkelerin yaşamış olduğu ekonomik zorluklar bu süreçte karşılaşılan en büyük sorunlardan biridir. Ülke sınırlarının kapatılması ve sosyal mesafe uygulamaları ekonomileri oldukça zor bir sürecin içine sokmuştur. Bu çalışma ile özellikle ekonomilerin temel taşlarından olan bankaların kullandıkları kredilerin pandemi sürecinden nasıl etkilendikleri araştırılmıştır. Buna göre çalışmada bir öngörü tahmin yöntemi olan mevsimsel Holt-Winters yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çünkü mevsimsel Holt-Winters yöntemleri bünyesinde mevsimsel dalgalanmaları barındıran zaman serileri için öngörü tahmin yöntemidir.



Bu doğrultuda yapılan çalışma Covid-19 sürecindeki sapmaların daha net görünmesi açısından ışık tutmaktadır.

Yapılan analiz sonuçlarına göre, birçok sektörün bankalardan talep ettiği kredi miktarı önceki yıllara göre oldukça artarken, bazı sektörlerde ise bu tutar modelin önceki yıl verilerine dayanarak tahmin ettiği rakamlarda gerçekleşmiştir. Ancak bazı sektörlerde ise sektörlerin kullandıkları kredi tutarları geçmiş yıllara göre beklenen tutarların altında kalmıştır.

Pandemi sektörleri farklı yönde ya da düzeyde etkilemiştir. Pandemi sürecinden en çok etkilenen ve banka kredi talebi en çok artan sektörün turizm sektörü olduğu görülmektedir. Maalesef ki normalleşme süreci ve sektöre sağlanan destekler de sektörün banka kredilerine olan talebi azaltmamıştır. Bu sektöre karşılık sağlık sektörünün pandemi sürecinde kredi taleplerinin oldukça azaldığı tespit edilmiştir. Sağlık sektörü pandemi sürecini en rahat geçiren sektörlerden birisi olmuştur. Eğitim sektörünün ise pandeminin ilk dönemlerinde kredi talebi beklenen tutarların üzerinde çıkmasına rağmen pandeminin ikinci döneminde bir düşüş eğilimine geçtiği görülmüştür. Benzer bir eğilimin gıda sektöründe de yaşandığı anlaşılmaktadır.

Tüketici kredilerinde ise pandemi süreci ile birlikte bir artış yaşandığı tespit edilmiştir. Bireylerin bu süreçte işsiz kalmaları ya da aylık gelirlerindeki düşüş kredi taleplerini artırmıştır. Bankaların protestolu senet miktarları ise pandeminin ilk dönemlerinde çok büyük artışlar göstermemiş ancak pandeminin sonraki dönemlerinde önemli bir artış eğilimine girmiştir. Bu durumun pandeminin ilk dönemlerinde senetlere getirilen vade erteleme uygulamalarının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Çalışmada bankaların protestolu senetleri, tüketici kredileri ve sektörlerin kullandığı ticari krediler incelenerek pandemide sektörlerin nasıl ve ne şekilde etkilendiğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda sektörlerin pandemi sürecindeki finansal raporları da incelenerek pandemi sürecinin etkilerinin farklı boyutları ortaya konulabilir.

## Kaynakça

- Ahmar, A. S., Rahman, A., & Mulbar, U. (2018). A-Sutte Indicator: A New Method for Time Series Forecasting. *Journal of Physics*, 1040(1).
- Aldasoro, I., Fender, I., Hardy, B., & Tarashev, N. (2020). Effects of Covid-19 on the banking sector: the market's assessment. *Bank for International Settlements*(12).
- Bakır Yiğitbaş, Ş. (2014). Türkiye'de Banka Kredileri ve Konjonktür Dalgalanmaları Arasındaki İlişkinin Analizi. *Bankacılar Dergisi*(90).

- Bayar, M., & Varışlı, N. (2020). Covid-19 Pandemisinin Türkiye’de Tüketici Kredileri Hacmi Üzerindeki Etkisi: 2013-2020 Dönemi Zaman Serisi Analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 85-99.
- Beck , T., & Keil, J. (2020). Are Banks Catching Corona? Effects of COVID on Lending in the U.S. *Financial Economics*.
- Beybur, M., & Çetinkaya, M. (2020). Covid-19 Pandemisinin Türkiye’de Dijital Bankacılık Ürün ve Hizmetlerinin Kullanımı Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(2), 148-163.
- Bitar, M., & Tarazi, A. (2020). A note on regulatory responses to COVID-19 pandemic: Balancing banks’ solvency and contribution to recovery.
- Da Veiga, C. P., Da Veiga, C. R., Catapan, A., Tortato, U., & Da Silva, W. V. (2014). Demand forecasting in food retail: a comparison between the HoltWinters and ARIMA models. *11(1)*, 608-614.
- David, T., & Ordonez-Ponce., E. (2020). Canadian banks’ responses to COVID-19: A strategic positioning analysis. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-8.
- Ekim Kocaman, B. (2021). COVID-19 sürecinde Türk bankacılık sektörü ve piyasa yoğunlaşmasının analizi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2).
- Ersoy, H., Gürbüz, A. O., & Fındıkçı, M. (2020). Covİd-19’Un Türk Bankacılık Ve Finans Sektörü Üzerİne Etkİleri, Alınabİlecek Önlemler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 146-173.
- Gamberini, R., Lolli, F., Rimini, B., & Sgarbossa, F. (2010). Forecasting of sporadic demand patterns with seasonality and trend components: an empirical comparison between Holt-Winters and (S) ARIMA methods. *Mathematical Problems in Engineering*.
- Gürel, A. E., Ağbulut, Ü., & Biçen, Y. (2020). Assessment of machine learning, time series, response surface methodology and empirical models in prediction of global solar radiation. *Journal of Cleaner Production*, 277(122353).
- Kalekar, S. P. (2004). Time series forecasting using holt-winters exponential smoothing. *Kanwal Rekhi school of information Technology*, 4329008(13), 1-13.

- Kılıç, Y. (2020). Borsa İstanbul'da COVID-19 (Koronavirüs) Etkisi. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 5(1), 66-77.
- Özkan, E., Güler, E., & Aladağ, Z. (2020). Elektrik Enerjisi Tüketim Verileri İçin Uygun Tahmin Yöntemi Seçimi. *Endüstri Mühendisliği*, 31(2), 198-214.
- Tratar, L. F., & Strmčnik, E. (2016). The Comparison Of Holtewinters Method And Multiple Regression Method: A case study. *Energy*(109), 266-276.
- Tüzemen, A., & Yıldız, Ç. (2018). Holt-Winters Tahminleme Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye İşsizlik Oranları Uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(1), 1-18.
- Ünal, S. Z., & Ocak, M. (2020). Türkiye'de 2003-2018 Yılları Arasında Tüketici Kredi Hacmini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(12), 3-18.
- Zbigniew, K., & 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.

## Araştırma Makalesi

# The Effects Of The Covid-19 Pandemic Process On Bank Loans And Protested Bills Of Banks

---

## Extended Abstract

---

### 1. Introduction

The pandemic, which caused a global crisis, has affected and continues to affect the economies of all countries. It is seen that banks, one of the important dynamics of the financial sector, adapted to this crisis, in which many sectors suffered serious damage. In this study, it is aimed to evaluate the effect of the pandemic process on bank loans and protested bills. More than one variable was used in the study. The data range of 2008-2021 was included in the study. The estimated data set covers the months of 2020 January-2021 February.

### 2. Methodology

Holt-Winters estimation method was used in the study. The Holt-Winters forecasting method is a smoothing technique developed to make forecasts in time series containing trend and seasonal effects. It is possible to apply this method to the slope, mean level and seasonal component of the series.

Within the scope of the study, the data of the pre-pandemic periods were introduced to the most suitable model with the Holt-Winters prediction method. For the selection of the most suitable model, multiplicative or additive Holt-Winters methods were used. After the pre-pandemic data were introduced to the model, the data of the pandemic period were estimated by the model. In the next process, the current data during the pandemic period and the predictions of the model were compared and the deviation from the prediction of the model during the pandemic period was evaluated.

### 3. Results and Conclusion

According to the results of the analysis, the amount of loans demanded by many sectors from banks increased considerably compared to previous years, while in some sectors this amount was realized in the figures estimated by the model based on the previous year's data. However, in some sectors, it was observed that it was even below the estimated amount. Therefore, it has been seen that the pandemic has affected all sectors in different ways. However, it is thought that the support given to the sectors in this process has serious effects. However, it is seen that the sector most affected by the pandemic process and the demand for bank loans has increased the most is the tourism sector. Unfortunately, it was concluded that the normalization processes and the support provided to the sector did not have much effect on the loan demands from the banks. In consumer loans, results close to the tourism sector were achieved. In this process, it is thought that the restriction of employment opportunities affects the demand for consumer loans. The protested promissory notes amount of banks remained below the estimated amounts for 2020.

Although it is thought that the debt postponement decisions taken in this process have an impact on the result, it is thought that this effect will disappear with 2021 and this situation will disrupt the liquidity balance of the banks in the coming periods with the continuation of the pandemic.