



KOŞULLU DEĞİŞEN VARYANS MODELLERİ İLE KATILIM-50 ENDEKSİNDE FİNANSAL VOLATİLİTE TAHMİNLEYİCİ MODEL BELİRLENMESİ

Metin SEYHAN¹

Öz

İslami finans endüstrisi sürekli gelişmekte ve her profildeki yatırımcının ilgisini çekmektedir. Özellikle 2008 küresel ekonomik krizde gösterdiği performans ile konvansiyonel finansa karşı ciddi bir alternatif haline gelmiştir. Türkiye’de de yatırımcılar, katılım endeksleri ile varlıklarını İslami finans içinde değerlendirebilmektedir. Yatırımcıların en az risk ile maksimum gelir elde etmek istekleri, onları finansal varlığa yatırım yapmadan önce yatırımın riskliliğine ilişkin gösterge olan volatilitiyi kullanmaya zorlamaktadır. Çalışmada, Katılım-50 Endeksinin 09.07.2014 ile 31.12.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri üzerinden volatilitiyi yapısı ve endekse ait volatilitiyi kümelenme tarihlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Katılım-50 Endeksinin simetrik-asimetrik durumları ARCH, GARCH, IGARCH, TGARCH ve EGARCH modelleri ile sınanmıştır. Yapılan analiz sonucunda Katılım-50 Endeksinin volatilitiyini en iyi tahmin eden modelin ARCH (3) modeli olduğu görülmüştür. Katılım 50 Endeksinde cari dönemdeki volatilitiyi bir dönem önceki şokların 0.11 birim, iki dönem önceki şokların 0.15 birim ve üç dönem önceki şokların 0.14 birim etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca Katılım-50 Endeksindeki volatilitiyi kümelenmelerinin de 20/07/2016, 13/07/2018, 01/04/2019, 17/03/2020, 11/08/2020, 01/02/2021, 25/03/2021 ve 22/12/2021 tarihlerinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Katılım-50 Endeksi, Volatilitiyi, Volatilitiyi Yapısı, ARCH/GARCH Modelleri

Jel Kodları: C15, C22, E44, G14

DETERMINATION OF FINANCIAL VOLATILITY PREDICTIVE MODELS IN PARTICIPATION-50 INDEX WITH CONDITIONAL VARIANCE MODELS

Abstract

The Islamic finance industry is constantly evolving and attracts investors of all profiles. Especially with its performance during the 2008 global economic crisis, it has become a serious alternative to conventional finance. In Turkey, investors can evaluate their assets in Islamic finance with participation indices. Investors' desire to obtain maximum income with minimum risk forces them to use volatility, which is an indicator of the risk of investment, before investing in financial assets. In the study, it is aimed to reveal the volatility structure and the volatility clustering dates of the index over the daily closing values of the Participation-50 Index between 09.07.2014 and 31.12.2021. The symmetric-asymmetric states of the Participation-50 Index were tested with ARCH, GARCH, IGARCH, TGARCH and EGARCH models. As a result of the analysis, it was seen that the model that best predicts the volatility of the Participation-50 Index is the ARCH (3) model. In the Participation

¹ Öğretim görevlisi, Şırnak Üniversitesi, mseyhan@sirnak.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1722-1104

Atıf: Seyhan, M. (2023). Koşullu değişen varyans modelleri ile katılım-50 endeksinde finansal volatilitiyi tahminleyici model belirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 8(15). 94-114

DOI: 10.54831/vanyyuiibfd.1296439

50 Index, it has been determined that the volatility in the current period is affected by 0.11 units by shocks one period ago, by 0.15 units by shocks two periods ago and by 0.14 units by shocks three periods ago. In addition, the volatility clusters in the Participation-50 Index can be found on 20/07/2016, 13/07/2018, 01/04/2019, 17/03/2020, 11/08/2020, 01/02/2021, 25/03/2021 and It was determined that it took place on 22/12/2021.

Keywords: Participation-50 Index, Volatility, Volatility Structure, ARCH/GARCH Models

Jel Codes: C15, C22, E44, G14

GİRİŞ

İslami finans endüstrisinin, modern finans piyasalarına entegre olması ve ona karşı ciddi bir alternatif olmaya başlamasıyla birlikte varlıklarını İslami finans alanında değerlendiren yatırımcıların talepleri pay senedi piyasalarına doğru kaymıştır. Bu durum firmaların İslami kriterlere uyumunun izlenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu izleme sürecinin sonucuna bağlı olarak pay senedi piyasalarında İslami kriterlere uygun hareket ettiği belirlenen firmaların İslami finans kurumları tarafından yatırım yapılabilir olarak ilan edilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bir firmaya ait pay senedine yatırım yapmanın şer'i hükümlere uygun olarak doğru olup olmadığını anlamının en kolay yolu, bu firmanın pay senedinin İslami endekslerin birinde yer alıp almadığına bakmaktır. Bu endekslerin değerlendirmeleri belli periyodlarla yapılmaktadır. Değerlendirme sonucunda kriterleri geçemeyen firmalar endekslerden çıkarılmaktadır (Yanpar, 2021:208-209).

İslami endeksler, İslami fon yöneticilerine ve yatırımcılara önemli veriler sunmakta ve onlara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. İlk büyük İslami endeks Dow Jones İslami Piyasa Endeksidir (DJIM). Bu endeks 1999 yılında hesaplanmaya başlanmıştır. Türkiye'de ilk oluşturulan İslami endeks ise Katılım-30 Endeksidir ve 2011 yılında hesaplanmaya başlanmıştır. Türkiye'deki diğer İslami endeksler Katılım-50, Katılım-100, Katılım Sürdürülebilirlik, Katılım Temettü ve Katılım Tüm Endeksidir.

Öte yandan finansal piyasalarda var olan asimetrik bilgi sorunu, yaşanan ekonomik ve politik krizler, piyasaların etkin olmayışı ve makroekonomik faktörlerdeki düzensizlik gibi sorunlar piyasaları dalgalandırmaktadır. Piyasa genelinde ve menkul kıymet fiyatlarında oluşan bu kısa dalgalanmalara volatilite denir. Volatilite, ülkelerdeki ekonomik sistemin işleyişini ve finansal piyasaların dengelerini bozmaktadır.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Türkiye'deki İslami endeksler arasında yer alan Katılım-50 Endeksinin 09.07.2014 ile 31.12.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri üzerinden volatilite yapısı ve endekse ait volatilite kümelenme tarihlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde konunun teorik altyapısına uygun genel bilgiler, geçmişte yapılan çalışmalara ve bulgularına değinilmiştir. İkinci bölümde, metodoloji başlığının altında Katılım-50 Endeksinin volatilite yapısını inceleyebilmek için gerçekleştirilen analizler anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ampirik bulgulara değinilmiştir. Ayrıca seriye en uygun ARMA modeli tespit edilmiştir.

Daha sonra Katılım-50 Endeksinin simetrik-asimetrik durumları ARCH, GARCH, IGARCH, TGARCH ve EGARCH modelleri ile sınanmıştır. Katılım-50 Endeksinin incelendiği dönemde hangi tarihlerde volatilité kümelenmesi olduğu ve bunların olası nedenleri üzerinde durulmuştur. Son bölümde ise genel değerlendirme ve öneriler ile çalışma sonlandırılmıştır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Zaman serilerinde volatilité belirlenirken koşullu değişen varyans modelleri kullanılmaktadır (Topaloğlu, 2020). Literatürde serilerin volatilité yapısının belirleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak Türkiye’de katılım endekslerinin volatilité yapılarını inceleyen ve endekslerin volatilité kümelenmelerinin olduğu tarihleri ortaya çıkaran çalışmaların sayının sınırlı olduğu görülmüştür. Katılım-50 Endeksinin ilk ve son hesaplanma tarihlerinin ele alınması, Katılım-50 Endeksinin volatilité yapısının incelemesi ve endeksin volatilitésini en iyi tahmin eden modelde ortaya çıkan sonuç bu çalışmayı benzer çalışmalardan ayırmaktadır. Bu açıdan çalışmamızın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Tablo 1’de bu alanda yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalar yer almaktadır.

Tablo 1. Literatür Taraması

Yazar(lar)/Yıl	Kapsam	Endeks(ler)	Amaç	Sonuç
Yusof ve Majid (2007)	Ocak 1992 ile Aralık 2000 döneminde	Kuala Lumpur Bileşik Endeksi ve Rashid Hussain Berhad İslami Endeksi	Volatilité Yayılımı	Faiz oranı oynaklığının endekslerin oynaklığı üzerinde önemsiz bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.
Saadaoui ve Boujelbene (2015)	02/01/2005 ile 31/12/2012 tarihleri arası	Dow Jones Hisse Senedi Endeksi ile Dow Jones Yükselen İslami Hisse Senedi Endeksi	Volatilité Yayılımı	2008 küresel ekonomik krizin İslami olsun veya olmasın tüm finansal varlıkları etkilediği ve bu dönemde endeksler arasında aktarım olduğu tespit edilmiştir.
Tanjung (2015)	2 Mart 2009 -30 Ekim 2013 dönemi	Jakarta İslam Endeksi	Volatilité Yapısı	İncelenen dönemler arasında endeksin getiri dağılımının zaman zaman değiştiği, bazı dönemlerde endeks getirilerinin normal, bazı dönemlerde ise normal olmadığı, hatta 5 veya 6 sigmanın olduğu görülmüştür.
Seçme, Aksoy ve Uysal (2016)	Ocak 2011- Haziran 2015 dönemi için	BİST 100 ve Katılım-30 Endeksi	Volatilité Yapısı	Katılım-30 Endeksinin oynaklığı BİST 100 Endeksinin oynaklığından daha düşük olduğu bulunmuştur. Her iki endeksin de pozitif şoklardan, negatif şoklara daha fazla tepki verdiği tespit edilmiştir
Ben Rejeb (2016)	1 Ocak 2001-18 Ocak 2016 tarihleri arası	Küresel İslami Endeksler	Volatilité Yayılımı	Küresel İslami endeksler ile geleneksel pay senedi piyasalarının karşılıklı birbirini etkilemektedir. Ayrıca kriz zamanlarında da İslami

				endeksler arasında karşılıklı etkileşim söz konusudur.
Ülev (2016)	2011 ve 2015 dönemi	Katılım-30, Katılım-50 ve Katılım Model Portföy Endeksi	Volatilite Yayılımı	Katılım endeksleri ile BİST 100 Endeksinin volatiliteleri ilgili dönem açısından karşılaştırıldığında BİST 100 Endeksinin katılım endekslerinden daha düşük oynaklığa sahip olduğu görülmektedir.
Ülev ve Özdemir (2017)	Ocak 2011 ile Ocak 2015 arasındaki dönem	Katılım-30 ve BİST 100 Endeksi	Volatilite Yayılımı	Piyasa faiz oranları ile Katılım-30 Endeksi arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.
Şarkaya İçellioğlu (2018)	05.06.2013-13.06.2018 dönemi	Katılım-30 ve BİST 100 Endeksi	Volatilite Yayılımı	Katılım-30 Endeksinde görülen değişiklikler BİST 100 Endeksinde de görülmüştür. BİST 100 Endeksindeki iniş ve çıkışların kısa dönemde Katılım-30 Endeksinde yansımadağı tespit edilmiştir.
Çelik, Özdemir ve Demir Gülbahar (2018)	14.06.2012 ve 14.06.2017 tarih aralığı	ABD, Endonezya, Malezya ve Türkiye'deki İslami endeksler	Volatilite Yayılımı	ABD'deki İslami endeksten gelişmekte olan ülkelerdeki İslami endekslere doğru tek taraflı getiri yayılımı vardır. Sadece Malezya ile ABD arasındaki İslami endeksler arasında karşılıklı getiri yayılımı olduğu görülmektedir.
Baykut ve Kula (2018)	31.08.2007-30.06.2016 tarihleri arasında	BİST-50 Endeksi	Volatilite Yapısı	Analiz sonucuna göre BİST-50 Endeksinin volatilitesi yapısını GARCH(2,1) modeli açıkladığı tespit edilmiştir. Endeksinin volatilitesi 16.14 gün, günlük volatilitesi ise %1.76 olduğu ortaya çıkarılmıştır.
Yıldırım ve Sakarya (2019)	01.02.2011-31.07.2018 tarihleri arasında	Katılım-30 ve BİST 30 Endeksi	Volatilite Yapısı	Katılım-30 Endeksinin volatilitesi BİST 30 Endeksinin volatilitesinden daha düşüktür. Bundan dolayı Katılım-30 Endeksinin risk düzeyi daha azdır.
Erdoğan, Gedikli ve Çevik (2019)	2011 ile 2019 yılları arası	Katılım-30 ile BİST 100 Endeksi	Volatilite Yayılımı	Konvansiyonel ve İslami pay senedi endeksleri arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.
Buğan ve Çevik (2019)	07.01.2011 ile 02.08.2019 dönemi	Katılım-30 Endeksi	Volatilite Yapısı	Kaldıraç Katılım-30 Endeksinin volatilitesinde etkisinin olduğu ve piyasaya yayılan kötü haberlerin endekste büyük bir etki bıraktığı ortaya konulmuştur.
Güneş (2020)	15.05.2013 ile 15.05.2020 tarihleri arası	Katılım-30 Endeksi ve Dow Jones İslami Piyasalar Türkiye Endeksi	Volatilite Yapısı	Her iki endeksin volatilitesi üzerinde negatif bilgi şokları pozitif bilgi şoklarına göre daha kalıcıdır. Piyasadaki yeni bir bilgi Katılım-30 Endeksinin volatilitesinde daha fazla etkilidir.
Baykut ve Çonçar (2020)	7 Ocak 2011-30 Haziran 2020 tarihleri arası	Katılım-30 ve BİST 30 Endeksi	Volatilite Yapısı	Katılım-30 Endeksinin volatilitesi BİST 30 Endeksinin volatilitesinden daha düşük çıkmıştır. Ayrıca her iki endeks arasında çift yönlü nedensellik vardır.
Bektaş (2022)	07.01.2011-02.11.2020	Katılım-30 Endeksi	Volatilite Yapısı	GARCH-M modeli, Katılım-30 Endeksinin en iyi tahmin eden

	dönemi			modeldir.
Özdemir, Gülcan ve Boyacıoğlu (2021)	Endekslerin yayınladığı tarihten ilk günden 11.04.2019 tarihine kadar	Katılım-30, Katılım-50 ve Katılım Model Portföy Endeksi	Volatilite Yapısı	Her üç endeksin volatilite serileri uzun hafıza özelliği sergilemektedir.
Uçar ve Kandemir (2022)	06.01.2011 tarihinden 30.09.2021 tarihine kadar	Katılım-30 Endeksi ve BİST 50 Endeksi	Volatilite Yapısı ve Volatilite Yayılımı	Katılım-30 Endeksi incelenen dönemde minimum getiri sağlarken, pandemi döneminde volatilite yüksekken BİST 50 Endeksinden daha fazla yatırımcısına getiri sağlamıştır. BİST 50 Endeksinden Katılım-50 Endeksine tek yönlü nedensellik ortaya çıkmıştır.
Sertkaya (2022)	2014:8 2021:12 dönemi	Katılım-50 Endeksi	Altın fiyatları ve döviz kurunun Katılım-50 Endeksi üzerine etkisi	Katılım-50 Endeksi üzerinde gram altın fiyatlarının pozitif bir etkisi vardır. Ancak Katılım-50 Endeksi, USD/TL kurundaki dalgalanmalardan negatif etkilenmektedir.
Karakuş ve Vural (2022)	2014-Ocak 2021 arasında	Katılım-30, Katılım-50 ve Katılım Model Portföy Endeksi	Katılım endeksleri ile döviz kuru, faiz oranı ve BİST 100 Endeksi arasındaki ilişki	Katılım endeksleri ile BİST 100 Endeksi ve faiz oranları arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Katılım endekslerinin getirileri üzerinde döviz kurunun azaltıcı bir etkisi vardır.
Sağlam Bezgin ve Karaçayır (2022)	2013 ile 2021 dönemi	Dow Jones Sukuk Endeksi	Volatilite Yayılımı	Tüm serilerde volatilitede süreklilik ve volatilite kümelenmesi ortaya çıkmıştır. Dow Jones Sukuk Endeksi sadece Jakarta Endeksi ile negatif etkileşim içindeyken diğer endekslerle pozitif etkileşim içindedir.

2. METODOLOJİ

Çalışmada, Katılım-50 Endeksinin 09.07.2014 ile 31.12.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri üzerinden volatilite yapısı ve endekse ait volatilite kümelenme tarihlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmanın veri seti, endeksin ilk hesaplanmaya başlandığı tarih ile son hesaplandığı tarih olan 09.07.2014-31.12.2021 ile 1.878 gözlemi içeren günlük kapanış fiyatlarından oluşmaktadır. Katılım-50 Endeksinin 09.07.2014-31.12.2021 tarihleri arasındaki hesaplamaları Borsa İstanbul yapılmış ve bu veriler www.katilimendeksi.org sitesinde yayınlanmıştır. Ancak daha sonra Borsa İstanbul, bu endeksin mülkiyet haklarını 03.01.2022 tarihinde satın almış ve farklı hesaplama yöntemlerini kullanarak 'BİST Katılım 50 Endeksi' başlığı altında ve XK050 koduyla kendi sitesinde yayımlamaya başlamıştır. Veriler arasında uyumsuzluğun oluşmaması adına çalışma, 9 Temmuz 2014 ile 31 Aralık 2021 tarihleri arasındaki verileri baz almıştır. Veriler Financial Information News Network (FINNET) veri tabanından elde edilmiştir. Günlük kapanış fiyat serileri kullanılarak logaritmik getiriler aşağıda yer alan formül aracılığıyla hesaplanmıştır:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

(1)

Bu eşitlikte R_t , t. dönemde Katılım-50 Endeksinin getirisini; P_t , t. dönemde endeksin kapanış fiyatlarını; P_{t-1} , t-1. dönemde endeksin kapanış fiyatlarını göstermektedir.

Endeks serisinin logaritmik getiriye dönüşümünün sonrasında serilerin durağan olup olmadıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Zaman serisinin durağanlığı sağlandıktan sonra ARMA modeli, Box-Jenkins metodolojisi ile oluşturulmuştur. Başlangıç modelinin tespit edilebilmesi için Schwarz Bilgi Kriteri kullanılmıştır. Daha sonra endeks serilerinin normal dağılım, değişen varyans, otokorelasyon ve doğrusal olmayan unsurların seride yer alıp almadığı varsayımları araştırılmıştır. Volatilite modellemesi için en uygun başlangıç ARMA modeli belirlendikten sonra volatilite modellemesi gerçekleştirilmiştir. Volatilite modellemesi simetrik-asimetrik koşullu değişen varyans modelleri ile incelenmiştir. Katılım-50 Endeksinin volatilite modelini tespit edebilmek için Theil Eşitsizlik Katsayısı (TIC) kullanılmış ve en uygun model belirlenmiştir.

Ekonomik süreç doğrultusunda incelenen zaman serisinin durağanlığı doğrusal yapısal tek kırılmalı Zivot ve Andrews (ZA-1992) ve Phillips ve Perron (PP-1988) birim kök testleri aracılığıyla araştırılmıştır. Bu test seride gerçekleşen kırılmayı modele içsel olarak eklemektedir. Zivot ve Andrews birim kök testinde T sayıda serinin (T+1) gözlemle $\{Y_t\}_{0}^T$ şeklinde TB ($1 < TB < T$) aralığındaki TB tek kırılma noktası ile ifade edilmektedir.

Sıfır hipotezi:

$$Y_t = \mu + dD(TB)_t + Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

(2)

Testte sıfır hipotezi altında model için kayan rassal yürüyüş süreci modellenmektedir.

$$Y_t = \mu + Y_{t-1} + e_t$$

(3)

ZA testinde aşağıdaki regresyon denkleminde $k=0$ olup olmadığı test edilmektedir.

$$Y_t = \hat{\mu}^A + \hat{\theta}^A D U_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^A t + \hat{\alpha}^A Y_{t-1} + \sum_{j=i}^k \hat{c}_i^A \Delta Y_{t-i} + \hat{e}_t$$

(4)

Burada \hat{e}_t hata terimini, t zamanı ve Δ fark operatörünü göstermektedir.

Philips-Perron (1988) testi ise dağılımın heterojen ve hatalar arasında zayıf bir ilişkinin olabileceğini savunmaktadır. Ayrıca parametrik olmayan bir yaklaşım kullanarak modele gecikmeler dahil edilmemektedir.

Philips-Perron (1988) test istatistikleri için model şu şekilde gösterilmektedir:

$$Y_t = \hat{\mu} + \hat{\alpha}Y_{t-1} + \hat{\mu}_t \quad (5)$$

Serilerdeki durağanlık sağlandıktan sonra en uygun olan ARMA modeli belirlenmektedir. ARMA (p,q) süreçler durağan olduğunda kullanılmaktadır. ARMA süreci aşağıdaki gibidir (Demireli vd.,2010;61-62).

AR süreci aşağıda yer alan formül ile gösterilmektedir:

$$Y_t - \delta = \alpha_t(Y_{t-1} - \delta) + \alpha + \delta + \mu_T \quad (6)$$

Formülde μ_T , normal, sabit varyansa ve bağımsız dağılıma sahip hata terimidir. Ayrıca δ , Y'nin ortalamasıdır. Bu durumda Y_t 'nin, AR(p) sürecine uygun olduğu ya da birinci dereceden ardışık olduğu söylenebilir. Y_t 'nin t döneminde aldığı değeri bir önceki dönemde almış olduğu stokastik bir değere bağlıdır.

$$Y_t - \delta = \alpha_1(Y_{t-1} - \delta) + \alpha_2(Y_{t-2} - \delta) + \dots + \alpha_p(Y_{t-p} - \delta) + \mu_T \quad (7)$$

Y_t , p'inci dereceden AR(p) sürecine ya da ardışık sürece uygun hale gelmektedir.

MA süreci;

$$Y_t = \mu_T + \beta_0 \mu_T + \beta_1 \mu_{T-1} \quad (8)$$

Formülde μ_T hata terimini göstermektedir. Y, eski ve şimdiki zaman hata terimlerinin ortalamasına eşit olup MA(1) sürecine uygundur.

$$Y_t = \mu_T + \beta_0 \mu_T + \beta_1 \mu_{T-1} + \dots + \beta_q \mu_{T-q} \quad (9)$$

Y zaman serisi AR ve MA sürecine uygun olursa şu şekilde gösterilmektedir;

$$X_t = e_t + \sum_{i=1}^p \phi_i X_{t-1} + \sum_{i=1}^q \Omega_i e_{ti} \quad (10)$$

ARCH/GARCH türevi koşullu değişen varyans modelleri ile Katılım-50 Endeksinin volatilité modellemesi sınanmaktadır. Engle (1982) tarafından değişen varyansın öngörülebilmesi ve finansal varlıkların dinamik yönünün daha iyi görülebilmesi için ARCH modeli geliştirilmiştir. Bu model koşulsuz varyansı sabit kabul etmektedir.

Hataların koşullu varyansının, hatanın gecikmeli değerlerinin karesi ile modellemesini ARCH modeli yapmaktadır. ARCH (q) modeli aşağıdaki gibidir:

$$r_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^m \phi_i r_{t-i} + \mu_t \quad (11)$$

$$\mu_t = h_t^{1/2} + e_t \quad (12)$$

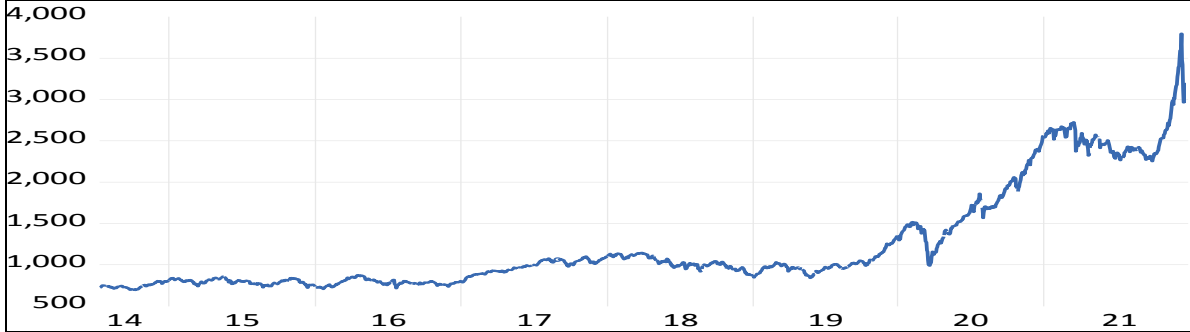
$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \mu_{t-i}^2 \quad (13)$$

Bu denklemlerde μ_t otokorelasyonsuz ortalama düzeltilmeli getiriye, h_t ise r_t 'nin koşullu varyansını, e_t birbirinden bağımsız rassal değişkenleri, r_t , t zamanındaki logaritmik getiriye ve m, q negatif olmayan tamsayıları ifade etmektedir.

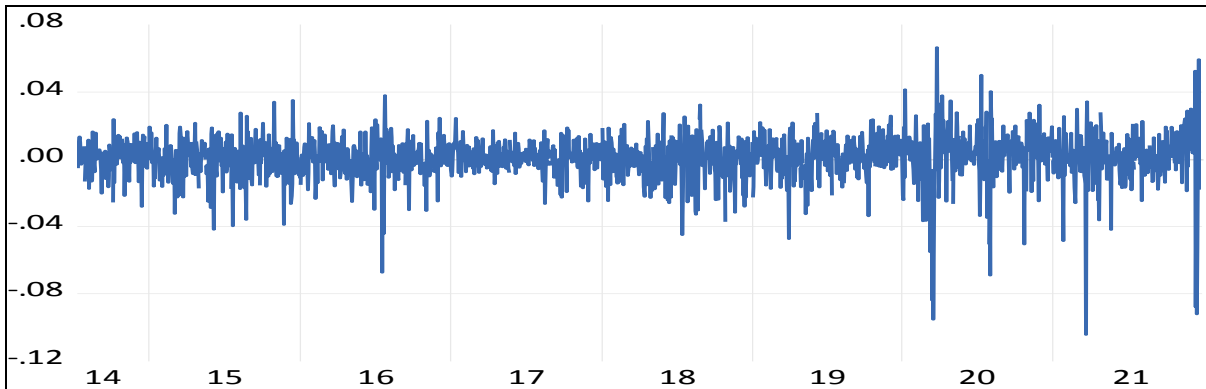
3. AMPİRİK BULGULAR

Değişen koşullu varyans modelleri kullanılarak Katılı-50 Endeksi volatilite yapısı ve kümelenme tarihleri ortaya çıkarılmıştır. Katılı-50 Endeksi fiyat serisine ait zaman yolu grafiği Şekil 1'de gösterilmiştir. Katılım-50 Endeksinin getiri serisine ait zaman yolu grafiği ise Şekil 2'de yer almaktadır.

Şekil 1. Katılım 50 Endeksi Fiyat Serisinin Zaman Yolu Grafiği

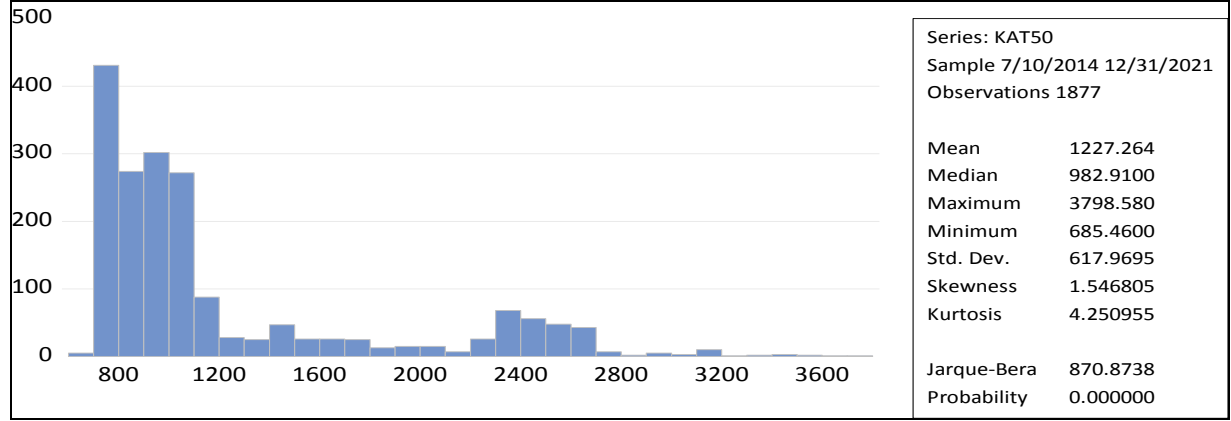


Şekil 2. Katılım 50 Endeksi Getiri Serisinin Zaman Yolu Grafiği



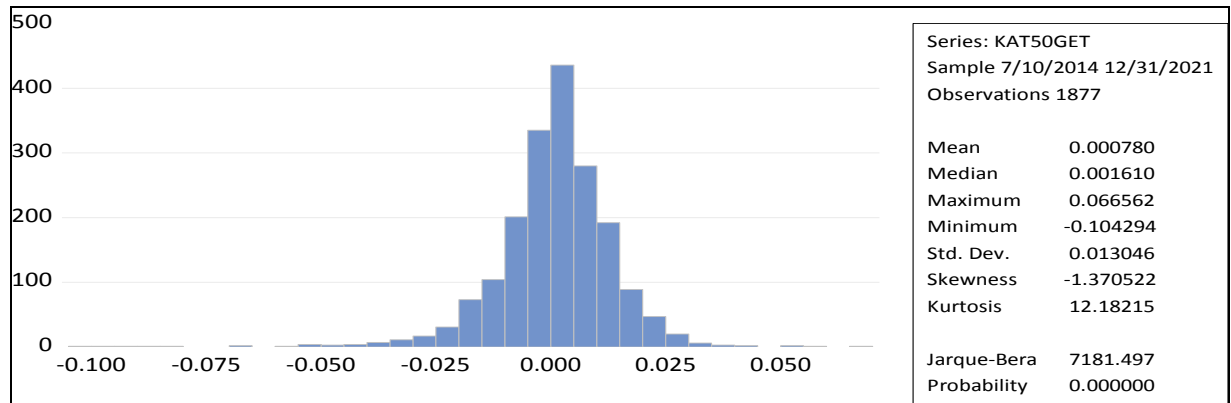
Şekil 1’de Katılım-50 Endeksine ait fiyat serisi zaman yolu grafiği incelendiğinde fiyatların yükselen bir trendde olduğu ve durağan bir yapıya sahip olmadıkları görülmektedir. Şekil 2’de endeksin getiri verilerinin 2016, 2018 2019, 2020 ve 2021 yıllarında ortalamadan saptığı göze çarpmaktadır. Bu sapmaların, ülke içerisinde gerçekleşen iç karışıklıklardan, yerel ve küresel finansal krizlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Şekil 3’te Katılım-50 Endeksinin fiyat serisine, Şekil 4’te ise Katılım-50 Endeksinin getiri serisine ait tanımlayıcı istatistik sonuçları yer almaktadır.

Şekil 3. Katılım-50 Endeksi fiyat serisinin tanımlayıcı istatistikleri



Şekil 3’teki Katılım-50 Endeksinin fiyat serisine ait tanımlayıcı istatistik sonuçları incelendiğinde; ortalama kapanış fiyatının 1.227 TL’dir. Ayrıca ortalamaya ait puan değerinin medyan değerinden büyük olması serinin sağa çarpık bir yapısının olduğunu göstermektedir. Bu dönemde maksimum endeks kapanış fiyatının 3.798 puan olduğu, minimum endeks kapanış fiyatının 685 puan olduğu söylenebilir. Endeksin standart sapma katsayısı 617.9695, çarpıklık katsayısı 1.5468 ve basıklık katsayısı 4.2509’dur. Çarpıklık katsayısının pozitif olması serinin normal bir şekilde dağılmadığını (sağa çarpıklığını) ifade etmektedir. Endekse ait basıklık değerinin pozitif olması ise serinin sivri dağılıma sahip olduğunu ve yüksek Jarque-Bera oranı (870.8728) ve düşük olasılık değerinin (0.0000) olması da serilerin normal dağılmadığını göstermektedir.

Şekil 4. Katılım-50 Endeksi getiri serisinin tanımlayıcı istatistikleri



Şekil 4'teki Katılım-50 Endeksinin getiri serisine ait tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre ortalama getirinin pozitif olduğu tespit edilmiştir. Endeksin ortalaması medyan değerinden küçük olduğundan serinin sola çarpık bir yapısının olduğu görülmektedir. Bu dönemde maksimum getiri % 6, minimum getirisi ise -%10 olarak hesaplanmıştır. Endeksin standart sapma katsayısı 0.0130, çarpıklık katsayısı -1.3705 ve basıklık katsayısı 12.1821'dir. Çarpıklık katsayısının negatif olması serinin normal bir şekilde dağılmadığını (sola çarpıklığını) ifade etmektedir. Endekse ait basıklık değerinin pozitif olması ise serinin sivri dağılıma sahip olduğunu, yüksek Jarque-Bera oranı (7181.497) ve düşük olasılık değerinin (0.0000) olması da serilerin normal dağılmadığını göstermektedir.

Volatilite modellemesi için ilk yapılması gereken serinin durağanlığının sınanmasıdır. Durağanlık sınanması Zivot ve Andrews (ZA-1992) ve Phillips ve Perron (PP-1988) birim kök testleri aracılığıyla incelenmiştir. Tablo 2'de Katılım-50 Endeksine ait birim kök test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 2. Katılım-50 Endeksi için Zivot-Andrews ve Peron Durağanlık Test Sonuçları

	Yapılan Tst	Frk	Yzde	Krtk Dğr	t-ist	Olası. Dğr	Karar
Sabit	Zivot-Andrews	Düzey	% 1	-4.949	[-39.07261*]	< 0.01	I(0)
			% 5	-4.443			
			% 10	-4.193			
	PP	Düzey	% 1	-3.433	[-39.37988*]	0.0000	I(0)
			% 5	2.862			
			% 10	-2.567			
Trend ve Sabit	Zivot-Andrews	Düzey	% 1	-5.067	[-39.13955*]	< 0.01	I(0)
			% 5	-4.524			
			% 10	-4.261			
	PP	Düzey	% 1	-3.962	[-39.39513*]	0.0000	I(0)
			% 5	3.4122			
			% 10	-3.1280			

*%1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 2'de yer alan birim kök testleri sonuçlarına göre Katılım-50 Endeksinin %1 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir. Serilerde birim kök olmadığı bu sonuçla ortaya çıkarılmıştır. Serilerin durağanlıkları sağlandıktan sonra en uygun başlangıç modeli ARMA modeli olarak belirlenmiştir.

Tanımlayıcı istatistik ve durağanlık sonuçlarının analizinden sonra ARMA/ARIMA yapısı ortaya konulmuştur. Katılım-50 Endeksi serilerinin durağan oldukları kabul edildiğinde ARMA modeli kullanmak gerekmektedir. Akaike Bilgi Kriteri esas alınarak en uygun ARMA modeli ortaya çıkarılmıştır. Tablo 3'te ARMA test sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 3. ARMA (p/q) Seçimi Sonuçları

p/q	0	1	2	3	4	5
0	-5.838719	-5.845133	-5.856150	-5.858166	-5.857109	-5.856273
1	-5.846971	-5.853369	-5.857285	-5.857105	-5.856724	-5.856209
2	-5.857197	-5.856495	-5.858427	-5.858250	-5.858656	-5.859413
3	-5.856787	-5.856386	-5.858269	-5.857203	-5.856223	-5.858354
4	-5.857064	-5.857424	-5.859152	-5.856313	-5.856661	-5.855633
5	-5.856958	-5.856627	-5.859033	-5.858275	-5.855633	-5.856477

Akaike ölçütü esas alınarak en uygun ARMA modeli seçiminde 5. gecikmeye kadar veriler elde edilmiştir. Katılım-50 Endeksi için ARMA (2,5) modelinin -5.859413 değerinde olduğu ve bunun diğer değerler içinde en küçük değer olduğu görülmektedir. Bundan dolayı Katılım-50 Endeksi için başlangıç modeli olarak ARMA (2,5) tespit edilmiştir.

En uygun ARMA modeli tespit edildikten sonra endeksin volatilité yapısının belirlenebilmesi için değişen varyans ve otokorelasyon gibi sorunlar serilerde yer almamalıdır. Bundan dolayı Katılım-50 Endeksi serilerinde değişen varyans sorununun yer alıp almadığı incelenmiştir. Ayrıca serilerde doğrusal olmayan unsurlar tespit edilirse volatilité için ARCH/GARCH türevi modeller kullanılmalıdır. Farklı gecikme değerlerinin olması durumunda ARCH-LM testi kullanılmalıdır. Değişen varyansa ait test sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Değişen Varyans Test Sonuçları

ARMA (2,5)	Gözl. R ²	R ² Olası.	F İsta.	F İsta. Olası
Gecik. 20	287.609	0.0000	14.000	0.0000

Tablo 4'teki test sonuçları incelendiğinde 20. gecikme değerlerinde değişen varyans sorunu olduğu görülmektedir. Bundan dolayı endeks volatilitésinin doğru hesaplanabilmesi için ARCH/GARCH modellerinin kullanılması gerekmektedir. Otokorelasyon sorununun varlığı hata terimleri korelogramları ile incelenmiştir. Otokorelasyon test sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Otokorelasyon Test Sonuçları

ARMA (2,5)	Geci.20
AC	0.026
PAC	-0.007
Q İstat.	449.29
Olas.	0.000

Katılım-50 Endeksinin Q istatistiği olasılık değerlerine göre 20. gecikme değerlerinde otokorelasyon sorunu tespit edilmiştir. Modelde hem değişen varyans hem de otokorelasyon sorunları

vardır. Serilerde doğrusal unsurların varlığı Brock, Dechert, Scheinkman (BDS-1987) Doğrusallık testi ile incelenmiştir. BDS test sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. BDS Doğrusallık Test Sonuçları

B	St
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0

Tablo 6’daki veriler incelendiğinde Katılım-50 Endeksinde doğrusal olmayan unsurların yer aldığı görülmekte dolayısıyla volatilité modellemesi için ARCH modellerinin kullanılması gerekmektedir. Katılım-50 Endeksinin volatilité yapısının belirlenebilmesi, serilerdeki değişen varyans ve otokorelasyon gibi sorunlarının ortadan kaldırılması için ARCH ve GARCH gibi simetrik modeller, kaldıraç etkisini gözetten ve gözetmeyen IGARCH, TGARCH ve EGARCH gibi asimetrik modeller kullanılmıştır. Çalışmada p ve q değerleri, kısıt ve anlamlılık koşullarına göre yapılmaktadır. Tablo 7’de volatilité modellerinin sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 7. Volatilite Model Sonuçları

Modeller	Ktsyılar								
	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	β_1	β_2	β_3	γ_1
ARCH (p=1)	0.000	0.148	-	-	-	-	-	-	-
ARCH (p=2)	0.000	0.140	0.207	-	-	-	-	-	-
ARCH (p=3)	9.26E	0.116	0.157	0.147	-	-	-	-	-
ARCH (p=4)	8.22E	0.109	0.158	0.144	0.092	-	-	-	-
$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2$									
GARCH (p=1, q=1)	1.60E	0.132	-	-	-	0.770	-	-	-
$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$									
IGARCH (p=1, q=1)	-	0.050	-	-	-	0.949	-	-	-
IGARCH (p=1, q=2)	-	0.074	-	-	-	0.436	0.488	-	-
$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \gamma_i u_{t-i}^2 d_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$									
TGARCH (p=1, q=1)	2.32E	0.082	-	-	-	0.694	-	-	0.154
EGARCH (p=1, q=1)	-0.878	0.247	-	-	-	0.921	-	-	-0.071
EGARCH (p=2, q=1)	-1.008	0.200	0.067	-	-	0.908	-	-	-0.075
$\log(h_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \beta_i \log(h_{t-i}) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left \frac{u_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{u_{t-k}}{\sqrt{h_{t-k}}}$									

Tablo 7’de görüleceği üzere Katılım-50 Endeksi ARCH, GARCH, IGARCH, TGARCH ve EGARCH olmak üzere 5 farklı ekonometrik model ile sınanmıştır. Bu 5 model dışındaki diğer kalan modellerin de sınanmıştır. Ancak bu modellerde hesaplanan istatistiki değerler, negatif katsayılarından ve anlamlılık kısıtlarından dolayı tabloda yer almamıştır. ARCH-LM testi ile Katılım-50 Endeksinin

değişen varyans sorunu volatilité modellerinde çözümlenip çözülmediği tekrar kontrol edilmiştir. ARCH-LM test sonuçları Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. ARCH-LM Test Sonuçları

Heteroskedasticity ARCH (1) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
8.6279	0.0000	188.4996	0.0000
Heteroskedasticity ARCH (2) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
1.4832	0.0618	35.3952	0.0628
Heteroskedasticity ARCH (3) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.8022	0.7376	19.3135	0.7351
Heteroskedasticity ARCH (4) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.6261	0.9191	15.1098	0.9175
Heteroskedasticity GARCH (1,1) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.5265	0.9712	12.7231	0.9705
Heteroskedasticity IGARCH (1,) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.5262	0.9714	12.7146	0.9706
Heteroskedasticity IGARCH (1,2) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.5483	0.9628	13.2464	0.9619
Heteroskedasticity TGARCH (1,1) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.5898	0.9423	14.2396	0.9411
Heteroskedasticity EGARCH (1,1) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.5739	0.9509	13.8600	0.9497
Heteroskedasticity EGARCH (2,1) Testi			
F-istatistik	F İst. Olas. (24, 1823)	Göz R ²	R ² Olas.
0.5869	0.9440	14.1697	0.9427

Modellerde değişen varyans sorununun çözümlenmesi durumunda ARCH/GARCH modellerinin volatilité modellemesinde yetersiz kaldığı söylenebilir. Tablo 8’de Katılım-50 Endeksinin ARCH-LM

testi sonuçlarına göre ARCH (1) ve ARCH (2) modellerinde değişen varyans sorunu giderilememiştir. Bundan dolayı analizin bundan sonraki aşamalarında bu iki model çıkarılmıştır. Geri kalan sekiz modelde değişen varyans sorunu giderilmiştir.

İlgili modellerin serinin değişen varyans sorununa çözüm bulmasından dolayı serideki otokorelasyon sorununa da çözüm bulması beklenmektedir. Bundan dolayı otokorelasyon sınanması ikinci defa yapılmıştır. Tablo 9’da korelogram test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 9. Korelogram Test Sonuçları

ARCH (1)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	-0.003	0.114	0.044	0.025	-0.009
PAC	-0.003	0.042	0.023	0.002	-0.016
Q İstati	0.012	169.97	210.36	247.39	252.64
Olasilk.	0.911	0.000	0.000	0.000	0.000
ARCH (2)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	-0.006	0.021	0.014	0.033	-0.007
PAC	-0.006	0.023	0.010	0.026	-0.012
Q İstati	0.071	16.377	21.315	37.653	43.081
Olasilk.	0.790	0.006	0.019	0.010	0.058
ARCH (3)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	-0.003	0.015	0.015	0.023	-0.004
PAC	-0.003	0.016	0.016	0.021	-0.010
Q İstati	0.022	1.467	4.386	16.239	21.952
Olasilk.	0.882	0.917	0.928	0.702	0.856
ARCH (4)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	-0.000	0.007	0.014	0.009	-0.004
PAC	-0.000	0.007	0.015	0.009	-0.007
Q İstati	9.E-05	0.967	2.502	11.249	16.321
Olasilk.	0.993	0.965	0.991	0.939	0.980
GARCH (1,1)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	-0.005	-0.012	-0.007	0.010	-0.003
PAC	-0.005	-0.012	-0.007	0.010	-0.003
Q İstati	0.055	0.916	2.202	9.290	14.748
Olasilk.	0.814	0.969	0.995	0.979	0.991
IGARCH (1,1)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	0.032	-0.003	-0.016	-0.016	-0.010
PAC	0.032	-0.006	-0.014	-0.017	-0.009
Q İstati	1.900	6.376	8.084	11.899	16.644

Olasilk.	0.168	0.271	0.621	0.920	0.977
IGARCH (1,2)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	0.019	-0.001	-0.014	-0.016	-0.010
PAC	0.019	-0.004	-0.013	-0.017	-0.009
Q İstati	0.664	6.306	7.922	12.141	17.070
Olasilk.	0.415	0.278	0.636	0.911	0.972
TGARCH (1,1)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	-0.002	-0.010	-0.001	0.011	0.001
PAC	-0.002	-0.010	-0.001	0.010	0.001
Q İstati	0.007	1.092	1.788	9.354	14.945
Olasilk.	0.932	0.955	0.998	0.978	0.990
EGARCH (1,1)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	0.010	-0.004	-0.003	0.005	-0.007
PAC	0.010	-0.004	-0.003	0.003	-0.007
Q İstati	0.183	1.390	2.173	9.380	15.210
Olasilk.	0.668	0.925	0.995	0.978	0.988
EGARCH (2,1)	Gecikme 1	Gecikme 5	Gecikme 10	Gecikme 20	Gecikme 30
AC	0.020	-0.005	-0.004	0.005	-0.007
PAC	0.020	-0.005	-0.003	0.003	-0.006
Q İstati	0.763	1.533	2.315	8.864	14.925
Olasilk.	0.382	0.909	0.993	0.984	0.990

Tablo 9’da yer alan Katılım-50 Endeksine ait Q istatistik ve anlamlılık düzeylerinin 1,5,10,20 ve 30. gecikme değerleri incelendiğinde; ARCH(1) ve ARCH(2) modellerinde değişen varyans sorunu olduğu gibi otokorelasyon sorununun da giderilememiştir. Ancak geri kalan diğer modellerde bu sorunun giderilebildiği tespit edilmiştir. ARCH(1) ve ARCH(2) modellerinde hem değişen varyans hem de otokorelasyon sorunlarından dolayı analiz kapsamından çıkarılmıştır.

Katılım-50 Endeksinin volatilité modellemesinde en uygun modelin tespit edebilmesi için Theil Eşitsizlik Katsayısı (TIC), Ortalama Mutlak Hata (MAE) ve Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışmada, volatilité model seçimi için Theil Eşitsizlik Katsayısı (TIC) baz alınmıştır. Tablo 10’da volatilité modeli karşılaştırma sonuçları yer almaktadır.

Tablo 10. Volatilite Modeli Karşılaştırma Sonuçları

Modeller	TIC	RMSE	MAE
ARCH (3)	0.935073	0.012864	0.008875
ARCH (4)	0.937132	0.012864	0.008876
GARCH (1,1)	0.941133	0.012863	0.008878
IGARCH (1,1)	0.956597	0.012862	0.008891
IGARCH (1,2)	0.953442	0.012862	0.008888
TGARCH (1,1)	0.958694	0.012862	0.008893
EGARCH (1,1)	0.956126	0.012862	0.008890
EGARCH (2,1)	0.956866	0.012862	0.008891

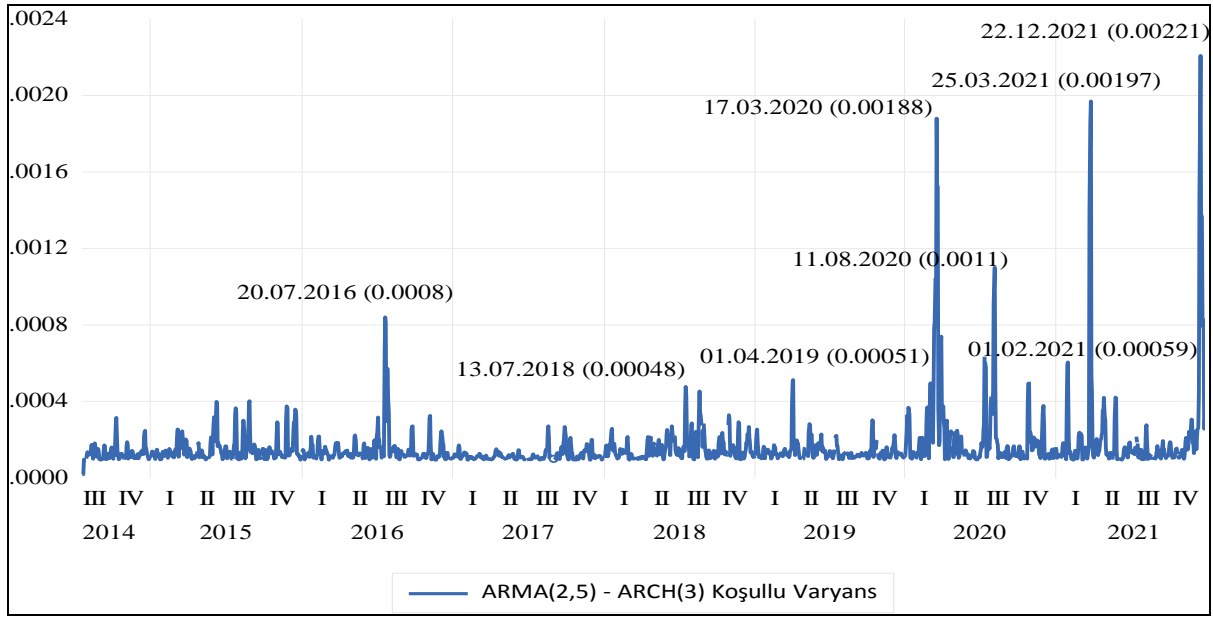
Tablo 10’da yer alan TIC katsayıları incelendiğinde geçerli olan sekiz model içinde en düşük katsayıya sahip ARCH (3) modelinin Katılım-50 Endeksi için en uygun model olduğu tespit edilmiştir. Katılım-50 Endeksine ait ARCH tahmin sonuçları Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. ARCH (3) Volatilite Tahmin Sonuçları

Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
ARCH= M+A1 *RESID(-1)* RESID(-1)*A1 + B1*ARCH(-1)*B1				
Model	Katsayı	Std. Hata	z- İstatistik	Olasılık
C	9.26E-05	3.23E-06	28.64062	0.0000
RESID (-1)^2	0.116920	0.016151	7.239075	0.0000
RESID (-2)^2	0.157321	0.018487	8.509701	0.0000
RESID (-3)^2	0.147312	0.023498	6.269081	0.0000

Tablo 11’deki ARCH (3) volatilite model sonuçları incelendiğinde, modelin geçerliliğinin göstergesi olan “C” sabit katsayısının 0’dan büyük çıktığı ve olasılık değerinin de anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Serideki ARCH etkisinin göstergesi olan “RESID(-1)²” değerinin de 1’den küçük çıkması ve anlamlı olması gerekmektedir. Bununla birlikte ARCH katsayılarının da pozitif olması gerekmektedir. Sonuç olarak Katılım-50 Endeksi serisinde geçmiş dönemli şokların cari dönemdeki volatilitiyi 0.11 birim, iki dönem önceki şokların cari döneme etkisi 0.15 birim ve üç dönem önceki şokların bugünkü volatiliteye etkisi 0.14 birim etkilediği tespit edilmiştir. Aşağıdaki Şekil 5’te ARCH (3) modeline ilişkin koşullu varyans grafiği yer almaktadır.

Şekil 5. ARCH (3) Modeli Koşullu Varyans Grafiği



Şekil 5'te ARCH (3) modeline ilişkin koşullu varyans grafiği incelendiğinde 20/07/2016, 13/07/2018, 01/04/2019, 17/03/2020, 11/08/2020, 01/02/2021, 25/03/2021 ve 22/12/2021 dönemlerinde pozitif yönde volatilitenin kümelendiği ve 2019 yılından sonra bu oynaklığın giderek arttığı gözlemlenmiştir. 20/07/2016 tarihindeki oynaklığın 15 Temmuz darbe girişiminin ekonomiye olan etkisinden ve 13/07/2018 tarihindeki oynaklığın da Türkiye-ABD arasında yaşanan gerginlikten kaynaklanmaktadır. 01/04/2019 tarihinde meydana gelen oynaklığa 31 Mart 2019 yerel seçim sonuçları neden olmuştur. 17/03/2020 tarihinde oluşan oynaklığın sebebi dünyada hızla yayılmaya başlayan Covid-19 salgının Türkiye'de görülmeye başlanmasıdır. 11/08/2021 tarihindeki oynaklık; merkez bankasının salgın döneminde piyasaya verilen likiditeyi geri çekmeye başlaması ve açık piyasa işlemleri çerçevesinde tanınan limitleri sıfırlaması, BDDK'nın aktif rasyosu değeri hedefini düşürmesi, dolar kuru ve Türkiye'nin CDS puanının giderek yükselmesi gibi olaylardan kaynaklanmaktadır. 01/02/2021 tarihinde endekste oluşan oynaklığın kaynağı; zirve seviyelerde yatırımcıların temkinli bekleyişi, birçok yatırımcının kredili pozisyon taşıması ve yabancı yatırım fon ve kuruluşların algoritmik işlemleri ve ABD'de başkanlık seçimlerinden dolayı yaşanan iç kargaşalardır. 25/03/2021 tarihinde meydana gelen oynaklığın nedenleri arasında merkez bankasının politika faizini 200 baz puan artırması ve bunun akabinde merkez bankası başkanının görevden alınması, TUIK başkanının görevden alınması ve yakın zamanda başlayan Rusya- Ukrayna savaşı gösterilebilir. 22/12/2021 tarihindeki oynaklığın sebepleri; maliye bakanının görevden alınması, merkez bankasının döviz kurlarındaki sağlıklı fiyat oluşumlarından dolayı 2014'ten bu yana ilk kez piyasaya satım yönünde doğrudan müdahalede bulunması, enflasyonun üç yılın zirvesine çıkması, kur korumalı mevduatın (KKM) başlaması ile yatırımcıların daha az riskli yatırımlara yönelmesi ve Türkiye'nin Çin modeli ekonomik politikalara geçmeye başlamasıdır.

SONUÇ

İslami sermaye piyasaları, faize karşı hassasiyeti olan yatırımcılar için geleneksel sermaye piyasalarına karşı alternatif bir piyasadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de bu piyasa, yatırımcılar için ciddi getiriler sağlamaktadır. Faize karşı duyarlı yatırımcıların piyasada yatırım yapılabilecek şirketleri bulması ve bunları incelemesi hem çok zamanını alıcı hem de çok maliyetlidir. Bunda dolayı bu yatırımcılar İslami endekslere yatırım yapmaktadırlar. Türkiye’deki İslami endeksler; Katılım-30, Katılım-50, Katılım-100, Katılım Sürdürülebilirlik, Katılım Temettü ve Katılım Tüm Endeksi’dir.

Volatilite, zaman serilerindeki riskin detaylı olarak ortaya çıkmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Başka bir deyişle, zaman serilerinin ortalama değerden sapmasına ilişkin bir ölçüdür (Gujarati, 2016:240). Bundan dolayı ister geleneksel sermaye piyasalarına ister İslami sermaye piyasalarına yatırım yapacak yatırımcılar için volatilite çok önemli bir kavramdır.

Bu çalışmada, Türkiye Katılım Bankaları Birliği (TKBB) bünyesinde yer alan Danışma Kurulu tarafından belirlenen Katılım-50 Endeksinin volatilite yapısını ortaya çıkarmak için en uygun model belirlenmeye çalışılmıştır. Veri seti, 09.07.2014-31.12.2021 dönemi arasındaki günlük kapanış fiyatlarından ve 1.878 gözlemden oluşmaktadır. Endekse ait fiyat verisinin öncelikle doğal logaritması alınmış, sonrasında da logaritmik serinin farkı alınarak getiri serisi oluşturulmuştur. Meydana gelen bu getiri serisi analize konulmuştur. Serilere ait ARMA modeli belirlendikten sonra endeksin simetrik-asimetrik durumları ARCH, GARCH, IGARCH, TGARCH ve EGARCH modelleri ile sınanmıştır. Analiz sonucunda, Katılım-50 Endeksinin volatilite yapısının ARCH (3) modeli ile açıklandığı belirlenmiştir. Yapılan analizlerde Katılım-50 Endeksinde volatilitenin üç geçmiş dönem şoklarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Katılım-50 Endeksi serisinde geçmiş dönemli şokların cari dönemdeki volatiliteneye 0.11 birim, iki dönem önceki şokların cari döneme etkisi 0.15 birim ve üç dönem önceki şokların bugünkü volatiliteneye etkisi 0.14 birimdir.

Katılım-50 Endeksinde volatilite kümelenmeleri oluşmuştur. Bu kümelenmelerin 20/07/2016, 13/07/2018, 01/04/2019, 17/03/2020, 11/08/2020, 01/02/2021, 25/03/2021 ve 22/12/2021 tarihlerinde olduğu görülmüş ve 2019 yılından sonra bu oynaklığın giderek arttığı tespit edilmiştir. 20/07/2016 tarihindeki oynaklığın 15 Temmuz darbe girişiminin ekonomiye olan etkisinden, 13/07/2018 tarihindeki oynaklığın da Türkiye-ABD arasında yaşanan gerginlikten, 01/04/2019 tarihinde meydana gelen oynaklığın 31 Mart 2019 yerel seçim sonuçlarından, 17/03/2020 tarihinde oluşan oynaklığın dünyada hızla yayılmaya başlayan Covid-19 salgının Türkiye’de görülmeye başlanmış olmasından ve 11/08/2021 tarihindeki oynaklığın; merkez bankasının salgın döneminde piyasaya verilen likiditeyi geri çekmeye başlaması, açık piyasa işlemleri çerçevesinde tanınan limitleri sıfırlaması, BDDK’nın aktif rasyosu değeri hedefini düşürmesi, dolar kuru ve Türkiye’nin CDS puanının giderek yükselmesi gibi olaylardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. 01/02/2021 tarihinde endekste oluşan oynaklık; birçok yatırımcının kredili pozisyon taşıması, zirve seviyelerde yatırımcıların temkinli

bekleyişi ve yabancı yatırım fon ve kuruluşların algoritmik işlemleri ve ABD’de başkanlık seçimlerinden dolayı yaşanan iç kargaşalardan oluştuğu tahmin edilmektedir. 25/03/2021 tarihinde meydana gelen oynaklığın nedenleri arasında merkez bankasının politika faizini 200 baz puan artırması ve bunun akabinde merkez bankası başkanının görevden alınması, TÜİK başkanının görevden alınması ve yakın zamanda başlayan Rusya- Ukrayna savaşı gösterilmektedir. 22/12/2021 tarihindeki oynaklığın sebepleri; maliye bakanının görevden alınması, merkez bankasının döviz kurlarındaki sağlıksız fiyat oluşumlarından dolayı 2014’ten bu yana ilk kez piyasaya satım yönünde doğrudan müdahalede bulunması, enflasyonun üç yılın zirvesine çıkması, kur korumalı mevduatın (KKM) başlaması ile yatırımcıların daha az riskli yatırımlara yönelmesi ve Türkiye’nin Çin modeli ekonomik politikalara geçmeye başlamasıdır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulguların, ulusal ve uluslararası yatırımcılar için yapacakları yatırım kararlarında Katılım-50 Endeksinin volatilitésinin ve bundan dolayı ortaya çıkabilecek risklere karşı yol gösterici olabileceği ve literatüre katkısının olabileceği düşünülmektedir. Çalışma, ulusal ya da uluslararası piyasalarda yer alan İslami endekslerin volatilité yapılarının incelenmesiyle yapılacak çalışmalarla geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Baykut, E. ve Çonçar, K. (2020). BİST-30 ve Katılım-30 endeksleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 2(3), 163–174.
- Baykut, E. ve Kula, V. (2018). Borsa İstanbul pay endekslerinin volatilité yapısı : BİST -50 örneği (2007- 2016 yılları). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 279–303.
- Bektaş, S. (2022). Katılım-30 endeksinde finansal volatilité tahminleyici model belirlenmesi. *Verimlilik Dergisi*, (1), 132–145.
- Ben Rejeb, A. (2016). Volatility Spillover between Islamic and Conventional Stock Markets: Evidence from quantile regression analysis. *Munich Personal RePEc Archive*, 26(73302), 1–44.
- Brock, W. A., Dechert, W. D., Scheinkman, J. A. ve LeBaron, B. (1987). A test for independence based upon the correlation dimension. *Econometric reviews*, 15(3), 197–235.
- Buğan, M. F. ve Çevik, E. İ. (2019). Katılım 30 Endeksi İçin zayıf formda etkin piyasa hipotezinin ARFIMA-FIEGARCH modeli ile analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Ek Sayı), 219–241.
- Çelik, İ., Özdemir, A. ve Demir Gülbahar, S. (2018). İslami hisse senedi endeksleri arasında getiri ve volatilité yayılımı gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda çok değişkenli VAR-EGRCH uygulaması. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 1(2), 89–100.
- Demireli, E., Akkaya, G. C. ve İbaş, E. (2010). Finansal piyasa etkinliği A&P 500 üzerinde bir

- uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(2), 53–67.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance. *Econometrica*, 50(4), 987–1007.
- Erdoğan, S., Gedikli, A. ve Çevik, E. İ. (2019). Türkiye’de döviz kurları ile katılım endeksi arasındaki ilişki. *Uluslararası Yönetim, Ekonomi ve Politika Kongresi* içinde (C. 8, s. 55).
- Gujarati, D. . (2016). *Örneklerle Ekonometri* (BB101 Yayın.). Ankara.
- Güneş, H. (2020). İslami endeks volatilitesinde uzun hafızanın asimetrik modeli ile test edilmesi. *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 2, 180–196.
- Karakuş, T. F. ve Vural, G. (2022). Katılım endeksi ile faiz oranı, döviz kuru ve BİST 100 endeksi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Commerce, Industry and Entrepreneurship Studies*, 2(1), 0–2.
- Özdemir, A., Gülcan, N. ve Boyacıoğlu, N. (2021). İslami endekslerdeki piyasa etkinliğinin uzun hafıza modelleriyle test edilmesi BİST uygulaması. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 207–222.
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- Saadaoui, A. ve Boujelbene, Y. (2015). Volatility transmission between Dow Jones Stock Index and Emerging Islamic Stock Index: Case of subprime financial crises. *Emerging Markets Journal*, 5(1), 41–49.
- Sağlam Bezgin, M. ve Karaçayır, E. (2022). Dow Jones Sukuk Endeksiyle seçilmiş islami hisse senedi endeksleri arasındaki volatilitate etkileşimi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 697–712.
- Şarkaya İçellioğlu, C. (2018). Sermaye piyasalarında islami endeksler ve geleneksel endeksler arasındaki ilişkiler: Katılım 30 Endeksi ve BİST 100 Endeksi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 132–144.
- Seçme, O., Aksoy, M. ve Uysal, Ö. (2016). Katılım endeksi getiri, performans ve oynaklığının karşılaştırmalı analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (72), 107–128.
- Sertkaya, B. (2022). Katılım endeksinin döviz kuru ve altın fiyatlarıyla ilişkisi : Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımı. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 7(1), 173–188.
- Tanjung, H. (2015). Volatility of Jakarta Islamic index. *Al-Iqtishad: Journal of Islamic Economics*, 6(2), 207–222.
- Topaloğlu, E. E. (2020). Borsa İstanbul pay endekslerinin volatilitate yapısı ve volatilitate yayılımı

- GARCH ve MGARCH modelleri ile BİST sınai ve mali endeksleri örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (63), 17–38.
- Uçar, G. ve Kandemir, T. (2022). BİST 50 ve Katılım 30 endeksleri arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkilerinin değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 417–432.
- Ülev, S. (2016). *Borsa İstanbul katılım endeksinin piyasa faiz oranları ile ilişkisi ve performansının analizi*. Sakarya Üniversitesi.
- Ülev, S. ve Özdemir, M. (2017). Katılım endeksi ile piyasa faiz oranları arasındaki nedensellik ilişkisi. *International Congress on Islamic Economics and Finance*, (47), 54–63.
- Yanpar, A. (2021). *İslami finans: İlkeler, araçlar ve kurumlar* (3. bs.). İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Yıldırım, H. H. ve Sakarya, Ş. (2019). BİST 30 ve Katılım 30 Endeksi volatilitelerinin karşılaştırılması. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 2(2), 167–174.
- Yusof, R. ve Majid, M. S. A. M. (2007). Stock market volatility transmission in Malaysia: Islamic versus conventional stock market. *Journal of King Abdulaziz University-Islamic Economics*, 20(2), 19–40.
- Zivot, E. ve Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root. *Journal of Business and Economics Statistics*, 10, 25–44.