

# DOW JONES SUKUK ENDEKSİYLE SEÇİLMİŞ İSLAMİ HİSSE SENEDİ ENDEKSLERİ ARASINDAKİ VOLATİLİTE ETKİLEŞİMİ

## Volatility Interaction between Dow Jones Sukuk Index and Selected Stock Indices

Müge SAĞLAM BEZGİN\* & Emine KARAÇAYIR\*\*

### Öz

**Anahtar Kelimeler:**  
İslami Finans,  
Sukuk,  
Volatilite Yayılımı.

**JEL Kodları:**  
F65, F37, P45.

Geleneksel tahvillerin İslami finansal ürünlerdeki karşılığı olarak ifade edilen sukuk, küresel piyasalarda oldukça dikkat çeken hem Müslümanlar hem de Müslüman olmayan yatırımcılar tarafından kullanılan bir finansal üründür. Finansallaşmada ve finansal ürün çeşitliliğinde yaşanan gelişmeler finansal piyasalar arasındaki volatilite yayılımı ve etkileşimi incelemelerinin dikkat çekmesine neden olmuştur. Hem İslami piyasalar hem de volatilite incelemelerindeki bu artış, çalışmanın amacı olan Dow Jones Sukuk Endeksi ile seçilmiş bazı İslami Endekslerin incelenmesinde temel oluşturmuştur. Bu bağlamda Dow Jones Sukuk Endeksi ile Dow Jones Hindistan Endeksi, MSCI USA İslami Endeksi, Jakarta İslami Endeksi ve Doha Al-Rayan İslami Endekslerinin getiri volatiliteleri arasındaki etkileşim 2013-2021 dönemi verileri baz alınarak incelenmiştir. Dinamik Koşullu Korelasyon-GARCH modelinin kullanıldığı bu çalışmada, incelenen tüm serilerde volatilite kümelenmesi ve volatilitede süreklilik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dinamik koşullu korelasyon modeli sonuçlarında da Dow Jones Sukuk Endeksi ile Dow Jones Hindistan Endeksi, MSCI USA İslami Endeksi ve Doha Al-Rayan arasında zamanla değişen pozitif yönlü volatilite etkileşimi olduğu bulgusu elde edilmiştir. Buna göre Dow Jones Sukuk Endeksi'nde volatilite artışı olduğunda incelenen bu endekslerde volatilite artışı olması beklenmektedir.

### Abstract

**Keywords:**  
Islamic Finance,  
Sukuk,  
Volatility Spillover.

**JEL Codes:**  
F65, F37, P45.

Sukuk, which is described as the equivalent of traditional bonds in Islamic financial products, is a financial product that draws quite attention in global markets and used by both Muslim and non-Muslim investors. Developments in financialization and financial product diversity have attracted attention to the investigations of volatility spillover and interaction between financial markets. This increase in both Islamic markets and volatility analysis has formed the basis for the study of certain Islamic Indices selected with the Dow Jones Sukuk Index, which is the aim of the study. In this context, the interaction between the return volatility of the Dow Jones Sukuk Index and the Dow Jones India Index, MSCI USA Islamic Index, Jakarta Islamic Index and Doha Al-Rayan Islamic Indices was examined based on the 2013-2021 period data. In this study, in which the Dynamic Conditional Correlation-GARCH model was used, it was concluded that there was volatility clustering and continuity in volatility in all series examined. In addition, in the results of the dynamic conditional correlation model, it was found that there is a positive volatility interaction that changes over time between Dow Jones Sukuk Index and Dow Jones India Index, MSCI USA Islamic Index and Doha Al-Rayan. Accordingly, when there is an increase in volatility in the Dow Jones Sukuk Index, it is expected that there will be an increase in volatility in these examined indices.

\* Arş. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, Türkiye, mugesaglam@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8674-2707

\*\* Arş. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, Türkiye, eminekalayci@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0512-9084

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 14.05.2022 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 29.09.2022

Bu eser Creative Commons Atf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



## 1. Giriş

Finansal yatırımcıların İslami finansal ürünleri geleneksel finansal ürünlere göre alternatif olarak görmelerine rağmen; İslami yatırımlar geleneksel yatırımlardan farklıdır. Yatırımcıların dini ve inanç temelli düşünceleri sosyal açıdan sorumlu yatırımların gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Bununla birlikte İslami finansal yapı ve ürünler sadece Müslümanlar tarafından değil Müslüman olmayan yatırımcıların da dikkatini çekmiştir. İslami finansal yapı içinde yer alan sukuk gibi enstrümanlar ise global finansal sistemde ön plana çıkmıştır.

İslami finans ürünlerinden biri olan sukuk, küresel finans sisteminin bir parçası haline gelerek birçok farklı projenin finansmanında yaygın olarak kullanılmaktadır. İslami tercihlere uygun olarak sukuk birçok ülkede ihraç edilmektedir. Şeri hukuka uygun olarak faizsiz finansman ve yatırım aracı ihtiyacından dolayı ortaya çıksa da Şeri Hukuk’a uygulanmadığı pek çok ülkede, şirketler ve hükümetler tarafından likidite aracı olarak kullanılmaktadır. İslami ilkelerin faiz yasağı nedeniyle tahvillere alternatif olarak sunulan sukuk; varlık, proje veya hizmet destekli kuruluşlar olarak yapılandırılmış benzersiz sabit gelirli araçlardır. Belirlenmiş bir varlık veya varlık havuzunda orantılı sahiplik sağlar. Sukuk sahiplerinin dayanak varlıklar üzerinde bölünmemiş, intifa hakkı sahibi olmalarını sağlayarak onlara elden çıkarma üzerine gelir ve hasılatlardan pay alma hakkı verir (Vishwanath ve Azmi, 2009). Başka bir tanımlamada ise varlığa dayalı, istikrarlı gelir sağlayan, ikincil piyasada işlem gören ve İslami prensiplere uygun orta vadeli sertifika olarak belirtilen sukuk; belirli projelere, yatırımlara ve taşınmazlara, kullanım hakkı sahipliği tanımlayan eşit değerde ve bölünemeyen sertifikalardır (Yakar vd., 2013).

İslami Finans Kurumları Muhasebe ve Denetim Teşkilatı’na (AAOIFI) göre ise sukuk; mal, menfaat ve hizmet sağlayan varlıklar üzerinde sahiplik hakkı kazandıran ve birbirine eşit şekilde ihraç edilen sertifikalara denilmektedir (TKBB, 2015: 455). Faizsiz finansman araçlarından biri olan sukuk, kira sertifikası ve yatırım sertifikası gibi çeşitli kavramlarla ifade edilmektedir. İlk olarak Shell MDS Bhd. şirketi tarafından 1996 yılında Malezya’da çıkartılmış finansman aracıdır. 2000 yılından sonra ise dünyanın birçok ülkesinde yaygın halde kullanılmaya başlanmıştır (Archer ve Karim, 2018: 49). Dünya’da sukuk ihracının başladığı günden itibaren küresel sukuk varlıklarının değeri 1 trilyon Amerikan dolarını aşmış bulunmaktadır. Bu değer yaklaşık yarısı 2014-2018 yılları arasındaki dönemde olmuştur. Malezya’da Tadau yenilenebilir enerji şirketi tarafından 2017’de ilk kez ihraç edilen yeşil sukuk ve ardından Endonezya’da kamusal yeşil sukuk gibi finansman araçları ve Blockchain tabanlı smart sukuk varlıklarının aynı dönemde ortaya çıkmasıyla sukuk varlıklarının hızlı bir şekilde gelişme gösterdiği görülmüştür (ICD, 2019: 40).

İslam Hukuku’na göre tahvil yapısal olarak faiz içerdiğinden yasaklanmıştır. Fakat sukuk, bir borç senedi mahiyetinde olmasından dolayı, tahvilin aksine belirli bir dayanak varlığa/projeye/sözleşmeye belirli bir payın sahipliğini vermektedir. Bu bağlamda sukuk sahibi, borcun alacaklısı değil, bir varlığın pay sahibi, ortağıdır. Ayrıca elde ettiği kazanç, varlığa ait nakit akışları veya sermaye kazancı olmaktadır. Bu mahiyetle sukuk piyasaları ile hisse senedi piyasaları arasında ilişki olabileceği varsayımı da güçlenmektedir. Küresel düzeyde finansallaşmada yaşanan hızlanma ve entegrasyon, hali hazırda piyasalar arasındaki volatilite yayılımlarına da neden olmaktadır. Genel olarak volatilite bir finansal varlığın getirisinde yaşanan dalgalanma olarak tanımlanır. Volatilite yayılımı ve piyasalar arasındaki entegrasyonun gittikçe artması portföy çeşitlendirilmesinde yatırımcıların zamanla sağladığı faydayı azaltmaktadır. Bu nedenle piyasalar arasındaki volatilite etkileşiminin ölçülmesi araştırmacıların dikkatini

çekmektedir. Bununla birlikte volatilitte davranışını ve geçişini anlama menkul kıymetlerin fiyatlandırılması, küresel riskten korunma stratejilerinin uygulanması için de kritik öneme sahiptir.

Literatürde geleneksel borçlanma araçları olan tahvil piyasaları ile hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşim çok sayıda incelemeye konu olmuştur. Gelişmekte olan piyasalar olarak sukuk ve İşlami hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşim incelemeleri ise yazın taramasında son zamanlarda dikkat çekmektedir. Bu noktada çalışma, gelişmekte olan piyasalar olarak sukuk ve İşlami hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimi incelemek suretiyle literatüre katkı sağlamaktadır. Çalışmanın amacı; Dow Jones Sukuk Endeksi ve diğer değişkenler arasındaki volatilitte yapısının modellenmesi olmakla birlikte, Dow Jones Sukuk Endeksiyle Dow Jones Hindistan Endeksi, MSCI USA İşlami Endeksi, Jakarta İşlami Endeksi ve Doha Al-Rayan İşlami Endeksi arasındaki volatilitte etkileşimi 2013-2021 dönemi verileriyle ve dinamik koşullu korelasyon yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulguların, portföy çeşitlendirme ve hedge stratejisi açasından piyasa katılımcılarına yol gösterici nitelikte bilgiler sunacağı düşünölmektedir.

Çalışma beş ana bölüm olarak tasarlanmıştır. Literatürdeki güncel çalışmaların verildiği ikinci bölümden sonra üçüncü bölümde veri seti ve araştırmanın yöntemi verilmiş, dördüncü bölümde ise araştırmanın bulguları sunulmuştur. Son olarak ulaşılan sonuçlara ve buna yönelik değerlendirmeler ile çalışma tamamlanmıştır.

## 2. Literatür Taraması

Finansta volatilitte riskin ölçü birimi olarak ifade edilmektedir. Volatilitte piyasalardaki belirsizlikle birlikte seride gerçekteşen dalgalanmaları da içerirken aynı zamanda hisse senedi fiyatındaki volatilitte yatırımcıların ilęisini çekmektedir. Bu nedenle yatırım davranışlarını etkileyen unsurların başında gelmektedir (Başarır, 2018). Oynaklık, diğer piyasalarda gerçekteşen oynaklıktan etkilenmesinden dolayı sadece iç dinamiklerden tarafından belirlenmemektedir. İşlami hisse senedi endeks getirileri arasındaki volatilitte yatırımcılar açasından stratejilerin belirlenmesinde önemlidir. İşlami bankacılık ve finans sektörü üzerine oldukça fazla çalışma yapılmasına rağmen İşlami borsaları inceleyen çalışmalar sınırlıdır. İşlami borsaları inceleyen çalışmalar genellikle performans dayalı çalışmalardır.

Abdul Rahim vd. (2009), getiri ve volatilitte üzerine yapmış oldukları çalışmada 04.07.2000-29.12.2006 dönemini baz alarak, Kuala Lumpur Syariah ile Jakarta İşlam Endeksleri arasındaki ilişkiyi VAR GJR-GARCH modeli ile araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre, Kuala Lumpur Syariah ve Jakarta İşlam Endeksleri'nden tek yönlü getiri ve oynaklık yayılımı olduğuna ulaşmışlardır.

Tanjung (2014), 02.03.2009-30.10.2013 dönemi için Jakarta İşlam Endeksinin volatilitte yapısını basit istatistiksel analizle araştırmış ve çalışma sonucunda normal dağılım olmadığı ve getiri volatilittesinin teoride tahmin edilenden yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Majdoub ve Mansour (2014) ABD İşlami hisse senedi piyasasından (MSCI) gelişmekte olan ölkelerden Malezya, Endonezya, Pakistan, Katar, Türkiye İşlami piyasalarına doğru volatilitte yayılmasını, 2008-2013 döneminde, koşullu ve dinamik koşullu korelasyon katsayıları yardımıyla araştırmışlardır. Çalışma sonucunda piyasalar arasındaki ilişkinin genel olarak istatistiksel olarak anlamlı olmadığına ulaşmışlardır.

Saadaoui ve Boujelbene (2015), 2005-2021 dönemi için Dow Jones Endeksi ile Dow Jones'un gelişmekte olan İslami hisse senedi endeksi arasındaki oynaklık yayılımının araştırılması için BEKK-GARCH ve DCC- GARCH modelini kullanmışlardır. Çalışmada kriz döneminde endeksler arasında yayılımın olduğunu gözlemlemişlerdir.

Nasr vd. (2016), Dow Jones İslami Borsa Endeksi'nin (DJIM) oynaklık dinamiklerini araştırdıkları çalışmada, DJIM'deki yatırımların dalgalanmalarına karşı bir tampon görevi üstlendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Shahzad vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada Temmuz 1996-Haziran 2016 dönemini baz alarak, küresel İslami borsalar ve geleneksel borsalar arasındaki getiri ve oynaklıklar arasındaki etkileşimleri araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, İslami sermaye kullanan yatırımcıların, küresel anlamda birçok faktöre maruz kalmalarının yanı sıra risk faktörlerine de maruz kaldıkları görülmektedir.

Majdoub ve Ben Sassi (2017), Çin İslami hisse senedi piyasasından Hindistan, Malezya, Endonezya, Kore, Tayland İslami piyasalarına doğru volatilite yayılmasının varlığına dair bulgulara erişmişlerdir.

Çelik vd. (2018) 2012-2017 döneminde VAR-EGARCH modeli ile ABD ile Endonezya, Malezya ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerdeki İslami hisse senedi endeksleri arasında volatilite yayılımlarını incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre İslami endekslerde gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasında asimetrik bir getiri ve volatilite yayılımı olduğu görülmüştür.

Rejeb ve Arfaoui (2019), 01.01.1996 – 18.01.2016 dönemi için on İslami hisse senedi endeksini incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, İslami hisse senedi endekslerinin geleneksellere göre oynaklığının daha fazla olduğu bulgusunun yanı sıra, İslami hisse senedi endekslerinin geleneksel hisse senedi endekslerinden daha verimli olduğu bulgusuna da ulaşmışlardır.

Güçlü (2019), 07.01.2011- 31.07.2018 dönemi için yapmış olduğu çalışmada, Katılım 30 Endeksi sistematik riskini Borsa İstanbul 100 (BIST100) Endeksi ile karşılaştırmıştır. Beta katsayıları Diyagonal BEKK GARCH modeli ile incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre, Borsa İstanbul Katılım 30 Endeksinin sistematik riskinin değişen bir yapıda olduğuna, bazı dönemlerde BIST100'den yüksek olmasına rağmen genel itibarıyla BIST100'ün altında olduğu sonucuna ulaşmıştır.

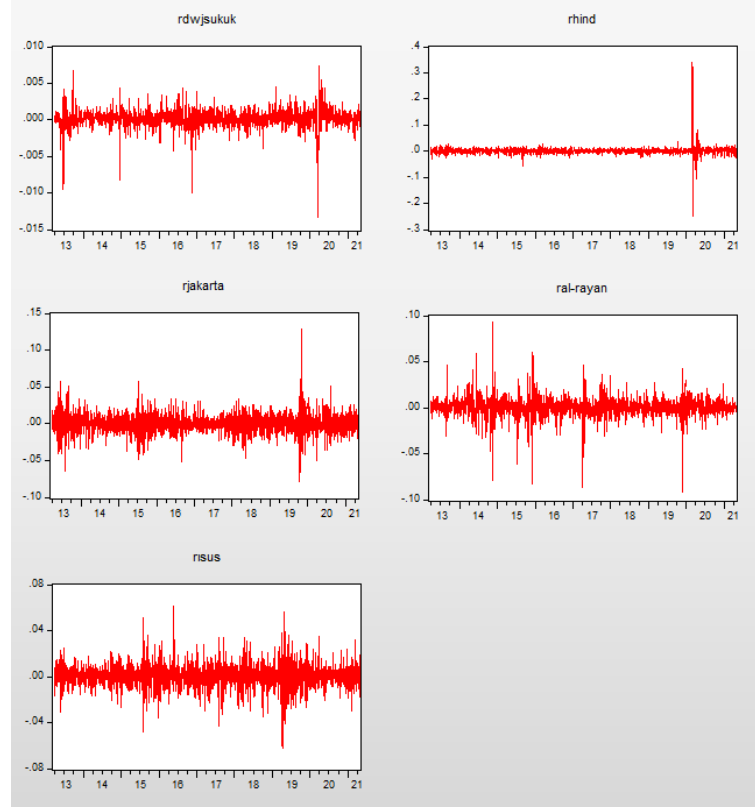
Kamışlı ve Esen (2020) 15.09.2008-06.06.2019 tarihlerini baz alarak endeks getirileri ile oynaklık arasındaki yapıyı araştırmışlardır. Çalışmada ABD, Hindistan, İngiltere, Japonya, Kuveyt, Malezya, Sri Lanka ve Türkiye İslami hisse senedi endeks getirilerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, söz konusu endeks getirileri arasında dinamik oynaklık ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

### **3. Veri Seti ve Model**

#### **3.1. Veri Seti**

Dow Jones Sukuk Endeksiyle Dow Jones Hindistan Endeksi, MSCI USA İslami Endeksi, Jakarta İslami Endeksi ve Doha Al-Rayan İslami Endeksi arasındaki volatilite yayılımı 2013-

2021 dđnemi verileriyle incelenen bu çalışmada veriler; MSCI data ve Yahoo Finance sitelerinden elde edilmiştir. 2096 gđzlemin kullanıldığı bu çalışmada seçilen endekslerin getiri serilerine ait zaman yolu grafikleri Őekil 1’de sunulmuştur.



Őekil 1. Getiri Serilerinin Zaman İçerisindeki Seyri

Değişkenlere ait getiri serilerinin zaman içerisindeki seyri incelendiğinde dđnemsel olarak negatif ve pozitif getirilerin tekrarlı yapılar sergilediği ve serilerin volatil bir yapı sergilediği gđrđlđrken Dow Jones Hindistan İşlami Endeksi getirilerinin diğer endekslere gđre daha durağan olduğu anlaşılmaktadır. Ancak 2020 dđnemi hemen öncesinde endeks getirilerinde Őiddetli bir kırılma olduğu gđrđlmektedir. Çalışmada seçilen endekslerin getiri serileri tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Endeks Getirilerine Ait Tanımlayıcı İştatistikler

	Dow Jones Sukuk (Rdwjsukuk)	Dow Jones Hindistan (Rhind)	Jakarta (Rjakarta)	Doha Al- Rayan (Ralrayan)	MSCI USA (Risus)
Ortalama	0.000193	0.000645	0.000317	0.000264	0.000580
Maksimum	0.007320	0.341641	0.128117	0.093494	0.061709
Minimum	-0.013309	-0.247743	-0.078405	-0.091276	-0.062748
Standart Sapma	0.001251	0.015587	0.013620	0.010651	0.010226
Çarpıklık	-1.916405	5.173206	0.131510	-0.593290	-0.192693
Basıklık	22.19054	25.79148	95.04607	16.74490	70.75351
Jarque-Bera Testi	33445,82*	5684406*	3701,107*	16622,17*	1463,446*
ARCH-LM	285.6629*	450.5713*	141.1105*	101.9972*	77.45692*
Gđzlem Sayısı	2096	2096	2096	2096	2096

Tablo 1’de yer alan sonuçlara göre en yüksek ortalamaya sahip endeks %0.0645 getiri ile Dow Jones Hindistan İslami Endeksidir. En düşük getiri ise %0.0193 oranıyla Dow Jones Sukuk Endeksidir. Bununla birlikte incelenen dönem içerisinde tüm değişkenler pozitif getiriye sahipken en yüksek standart sapmaya sahip endeks ise %1.56 oranıyla Dow Jones Hindistan İslami Endeksidir. Tablo 1’de yer alan getiri serilerinin ortalama değerlerinin, standart sapma değerlerinden daha küçük olduğu gözlemlenmektedir. Ding ve Vo’nun (2012) da bahsettiği gibi bu durumun finansal zaman serilerinin genellikle tesadüfi yürüyüş süreci izlediği bilgisi ile tutarlı olduğu şeklinde yorumlamak mümkündür. Tablo 1’de yer alan serilere ait çarpıklık değerleri incelendiğinde Hindistan ve Jakarta endekslerinin pozitif çarpık olduğu diğer endekslerin ise negatif çarpık olduğu görülmektedir. Böylece endeks değişimlerinin yukarı ve aşağı yönlü seyirlerinde asimetri olabileceği düşünülebilir. Tüm değişkenler için basıklık katsayılarının normal dağılımdan çok yüksek olduğu da Tablo 1’de yer almaktadır. Çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde her bir endeks getiri serisinin Gauss dağılımından önemli ölçüde sapma gösterdiği anlaşılmaktadır. Jarque-Bera Testi sonuçlarında da serilerin normal dağılıma uymadığına dair hipotezin kabul edildiği görülmektedir. Daha açık bir ifadeyle serilerin Gaussian dağılımla değil Student-t dağılımıyla tahminlemeye uygun olduğu anlaşılmıştır. Tüm bu sonuçlardan hareketle incelenen endeks getirilerinin tipik finansal zaman serileri özelliği taşıdığı anlaşılmaktadır.

ARCH-LM testi sonuçlarına göre de tüm serilerde volatil yapı olduğuna dair alternatif hipotez kabul edilmiştir. Dolayısıyla seriler ARCH grubu modellerle modellenmeye uygundur. ARCH LM testi, tüm getiri serilerinde önemli ARCH etkilerinin varlığını gösterirken aynı zamanda seriler arasındaki dinamik korelasyonları ve volatilité yayılımını tahmin etmek için GARCH tabanlı yaklaşımın kullanılabilirliğinin temelini sağlar.

Yatırımcılar basit bir portföy çeşitlendirmesinde değişkenler arasındaki sabit korelasyonları dikkate alabilmektedirler. Bu nedenle volatilité yayılımını incelenmeden önce temel portföy çeşitlendirmesinde bilgi sağlayan sabit korelasyon katsayıları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Sabit Korelasyon Sonuçları**

	<b>Dowjones</b>	<b>Hind</b>	<b>Jakarta</b>	<b>Alrayan</b>	<b>Isus</b>
Dowjones	1				
Hind	-0.0004931	1			
Jakarta	0.02422619	0.02949642	1		
Alrayan	0.00431178	-0.0003576	0.00018722	1	
Isus	0.00169021	0.00606832	0.00183793	0.01302826	1

Sabit korelasyon sonuçlarına göre Dow Jones Sukuk Endeksi ile Dow Jones Hindistan İslami Endeksi arasında negatif korelasyon varken, Dow Jones Sukuk Endeksi ve Jakarta, Al-Rayan ve MSCI ABD İslami Endeksleri arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Dow Jones Sukuk Endeksiyle en yüksek korelasyona sahip endeks ise Jakarta İslami Endeksi’dir. Portföy çeşitlendirilmesinde portföy riskinin azaltılmasında varlıklar arasındaki korelasyon ilişkisinin dikkate alınarak riskin azaltılabileceği göz önüne alındığında Tablo 2’de yer alan sonuçların temel bir portföy çeşitlendirme stratejisi için faydalı olabileceği yorumu yapılabilir. Ancak, bu korelasyon analizinin doğası gereği koşulsuz ve sabit olduğunu ve bu nedenle öngörülemeyen farklı olayların etkilerini yakalayamadığını belirtmekte fayda var. Tablo 2’de verilen koşulsuz sabit korelasyon, uzun dönemli bir ortalama olarak yorumlanabilir. Ölçülen bu korelasyonda

gözlem penceresi ne kadar kısa olursa, gerçekleşen korelasyonun uzun dönem ortalamasından o kadar farklı olması daha olasıdır. Ayrıca sabit korelasyon katsayıları varlıkların basit getirileri arasındaki korelasyonu ifade ederken; DCC GARCH modelinde varlıkların volatiliteleri arasında koşula bağılı değişen korelasyonlar incelendiğinden varlık riski de dikkate alınmaktadır. Bu nedenle Roy ve Roy'un (2017) da bahsettiği gibi finansal bulaşma ve yayılım analizi için sabit korelasyon yerine dinamik korelasyon daha uygundur.

### 3.2. Model-Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) GARCH

Finansal piyasalar arasındaki etkileşimleri incelemek için başta nedensellik ve korelasyon analizleri olmak üzere birçok yöntem bulunmaktadır. Literatürde finansal bulaşıcılık ve volatiliteler yayılımını incelemek için VAR temelli ve GARCH temelli yöntemler olmak üzere iki sınıflama bulunmaktadır. Bu çalışmada GARCH tipi yöntemlerden olan DCC GARCH metodu tercih edilmiştir. Finansal bulaşma ve volatiliteler yayılımı, çoğunlukla çapraz piyasa korelasyonları kullanılarak test edilir (Roy ve Roy, 2017). Varlıklar arasında değişen varyansla düzeltilmiş zamanla değişen korelasyonu hesaplamak ve dolayısıyla finansal yayılımın ve etkileşimin boyutunu ölçmek için, birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Wang ve Thi (2006), Cappiello vd. (2006), Hesse vd. (2008), Wang ve Moore (2012) tarafından Dinamik Koşullu Korelasyon-Çok Değişkenli GARCH (DCC-MGARCH) yöntemi kullanılmıştır

Bilindiği üzere ARCH grubu modeller piyasalardaki volatilitenin modellenmesinde en çok tercih edilen yöntemler arasındadır. Volatilitenin zaman içinde değiştiği ve dönemler halinde kümelenme eğilimi gösterdiği de genel kabul görmektedir. Volatilitenin otokorelasyonlu olduğu ve volatilitenin doğrudan gözlemlenebilir olmadığı göz önüne alındığında, gelecekteki volatiliteleri tahmin etmek için iyi bir modele ihtiyaç duyulacağı açıktır. Volatiliteler kümelenmesini yakalamada ve gelecekteki volatiliteleri tahmin etmede başarılı olduğu gösterilen bir model, 1986'da Bollerslev tarafından tanıtılan ARCH modelinin genişletilmiş versiyonu olan tek değişkenli GARCH modelidir. Bu model değişkenler arasında dönem boyunca oynaklıkların sabit olduğunu varsaymakta ve çoklu zaman serileri arasındaki korelasyonları yakalayamamaktadır (Najeeb vd. 2015). Finansal volatilitenin zaman içinde varlıklar ve piyasalar arasında aşağı yukarı birbirine yakın hareket ettiği bilinmektedir. Bu nedenle, varlık getirilerinin hareketlerindeki bağımlılığı hesaba katmak esastır. Varlıklar arasındaki kovaryans matrisini tahmin etmenin bir yöntemi, tek değişkenli GARCH'ı çok değişkenli bir GARCH modeline genişletmektir. Finansal piyasalar arasındaki volatiliteler aktarımını yakalamak için Baba vd. (1990); Engle ve Kroner (1995) tarafından önerilen çok değişkenli GARCH modellerinin (BEKK ve VEC), finansal varlıklar arasındaki koşullu korelasyonu etkin bir şekilde tahmin edebilen yöntemler olduğu bilinmektedir (Singhal ve Ghosh, 2016).

Sabit koşullu korelasyon (CCC)-GARCH (Bollerslev, 1990) modeli, tek değişkenli GARCH modelinin eksikliklerini gidermiştir, ancak dinamik olan korelasyonu sabit olarak aldığı için gerçekçi bir model değildir. Buna karşılık Engle (2002), koşullu korelasyonu zamanla değişen bir yapı olarak kabul eden ve CCC modeline dayalı dinamik bir model geliştirmiştir. DCC-GARCH yöntemi, diğer çok değişkenli GARCH modellerine göre çeşitli avantajlara sahiptir ve en önemlisi, standartlaştırılmış artıkların dinamik korelasyon katsayılarını tahmin ederek değişen varyanslılığı hesaba kattığından modelden elde edilen zamanla değişen korelasyon katsayıları finansal tahminlerde kullanılabilir (Ahmad vd., 2013).

Bu çalışmada varlıklar arasında zamanla değişen volatilitte korelasyonlarını incelemek için Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. DCC-GARCH modelinin genel denklemi aşağıda verilmiştir:

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (1)$$

Burada  $H_t$  koşullu kovaryans matrisi,  $D_t$  köşegenlerinde koşullu varyansı  $\sqrt{h_{it}}$  olan bir  $k \times k$  köşegen matrisi ve  $R_t$  zamanla değişen korelasyon matrisidir. Varlıkların koşullu varyansı hit tek değişkenli GARCH (X, Y) modeli kullanılarak tahmin edilir:

$$h_{it} = \omega_i + \sum_{x=1}^{x_i} \alpha_{ix} r_{it-x}^2 + \sum_{y=1}^{Y_i} \beta_{iy} h_{it-y} \quad i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (2)$$

Burada  $\omega_i$ ,  $\alpha_{ix}$  ve  $\beta_{iy}$  negatif olmayan ve  $\sum_{x=1}^{x_i} \alpha_{ix} + \sum_{y=1}^{Y_i} \beta_{iy} < 1$  olmak üzere  $\alpha_{ix}$  Y’yi uzun vadeli kalıcılığa (GARCH etkilerine) döndüren şokların kısa vadeli kalıcılığıdır. Varlıkların sayısı ise  $k$  ile gösterilir.

Hatalar ( $\varepsilon_t$ ) ve koşullu standart sapmalar  $\sqrt{h_{it}}$  dir.  $D_t$  köşegen matrisi eşitlik 3’te gösterildiği gibidir:

$$D_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11,t}} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sqrt{h_{22,t}} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{h_{33,t}} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Standart hatalar ( $\sigma_{it} = \frac{\varepsilon_{it}}{\sqrt{h_{it}}}$ ) zamanla değişen korelasyon matrisi  $R_t$ ’yi tahmin etmek için kullanılır.  $R_t$  eşitliği aşağıdaki gibidir:

$$R_t = Q_t^{*-1} Q_t Q_t^{*-1} \quad (4)$$

$$Q_t^* = \begin{bmatrix} \sqrt{q_{11}} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sqrt{q_{22}} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{q_{kk}} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$Q_t$  simetrik bir pozitif tanımlayıcı koşullu kovaryans matrisi,  $Q_t = (q_{ij,t})$  ve  $\bar{Q}$  tekli GARCH modelinin standardize hatalarının koşulsuz korelasyonu olmak üzere:

$$Q_t = (1 - a - b)\bar{Q} + a\varepsilon_{t-1} - 1\varepsilon'_{t-1} + bQ_{t-1} \quad (6)$$

Koşullu korelasyon  $\rho_{ij,t} = \frac{q_{i,j,t}}{\sqrt{q_{i,j,t}q_{i,j,t}}}$  tipik bir korelasyona  $Q_t = (q_{ij,t})$  konarak denklem 7’deki gibi ifade edilebilir:

$$\rho_{ij,t} = \frac{(1 - a - b)\bar{Q} + a\varepsilon_{t-1} - 1\varepsilon'_{t-1} + bQ_{t-1}}{\sqrt{(1 - a - b)\bar{Q} + a\varepsilon_{t-1} - 1\varepsilon'_{t-1} + bQ_{t-1}} \sqrt{(1 - a - b)\bar{Q} + a\varepsilon_{t-1} - 1\varepsilon'_{t-1} + bQ_{t-1}}} \quad (7)$$

DCC GARCH modelinin tahmininde hataların dağılımına göre Gaussian, Student-t ve çarpık Student-t dağılımıyla tahminleme olmak üzere üç tahmin yöntemi vardır. Bu çalışmada verilerin kalın kuyruk özelliği göstermesi nedeniyle tahminler çarpık Student-t ile



gerçekleştirilecektir. Orskaug (2009) çarpık Student-t dağılımıyla DCC GARCH tahminini şu şekilde ifade etmektedir (Orskaug, 2009: 22):

Standartlandırılmış hatalar  $z_t$  ile ifade edildiğinde, çoklu çarpık Student-t dağılımları;

$$f(z_t | v, \varsigma) = \prod_{t=1}^T 2t_d(z_t | v, \varsigma) T_1 \left\{ \delta^T D^{-1} (z_t - \xi) \left[ \frac{v+n}{Q_{z_t} + v} \right]^{1/2}; v+n \right\} \quad (8)$$

Burada D, köşegen üzerindeki  $\Omega$ 'nin köşegen elemanlarının karekökü olan köşegen matristir.

$$Q_{z_t} = (z_t - \xi)^T \Omega^{-1} (z_t - \xi) \quad (9)$$

$$t_d(z_t; v, \varsigma) = \frac{\Gamma(\frac{v+n}{2})}{|\Omega|^{1/2} (\pi v)^n \Gamma(\frac{v}{2})} \left[ 1 + \frac{Q_{z_t}}{v} \right]^{-(v+n)/2} \quad (10)$$

$$Y \sim Std(\xi, \Omega, \delta, v) \quad (11)$$

$$\varsigma = D^{-1} \delta$$

Burada  $T_1(\cdot; v+n)$   $v+n$  serbestlik dereceli skaler Student t dağılımını gösterir ve  $\Gamma$  gama fonksiyonudur. Bununla birlikte Student t-dağılımı, aşağıdakilere izin verilerek ortalama vektör 0 ve kovaryans matrisi  $\Omega$ 'e sahip olacak şekilde standartlaştırılabilir:

$$\Omega = \begin{cases} \frac{v-2}{v} \left[ I_n + \frac{1}{\varsigma^T \varsigma} \left( -1 + \frac{\pi \Gamma(\frac{v}{2})^2 (v - (v-2)\varsigma^T \varsigma)}{2\varsigma^T \varsigma (v-2) \left[ \pi \Gamma(\frac{v}{2})^2 - (v-2)\Gamma(\frac{v-1}{2})^2 \right]} (-1 + K)\varsigma \varsigma^T \right) \right] & \varsigma \neq 0 \text{ için} \\ \frac{v-2}{v} I_n & \varsigma = 0 \text{ için} \end{cases} \quad (12)$$

$$K = \sqrt{1 + \frac{4v(v-2) \left[ \pi \Gamma(\frac{v}{2})^2 - (v-2)\Gamma(\frac{v-1}{2})^2 \right] \varsigma^T \varsigma}{\pi \Gamma(\frac{v}{2})^2 (v - (v-2)\varsigma^T \varsigma)^2}} \quad (13)$$

$$\xi = -\sqrt{\frac{v}{n}} \frac{\Gamma(\frac{v-1}{2})}{\Gamma(\frac{v}{2})} \frac{\Omega \varsigma}{\sqrt{1 + \varsigma^T \Omega \varsigma}} \quad (14)$$

Dönüşüm kuralı kullanılarak  $a_t = H_t^{1/2} z_t$  olabilirlik fonksiyonu;

$$L(\theta | F_t) = \prod_{t=1}^T 2t_d(H_t^{-1/2} a_t; v, \varsigma) T_1 \left\{ \delta^T D^{-1} \left( H_t^{-1/2} a_t - \xi \right) \left[ \frac{v+n}{Q_{a_t} + v} \right]^{1/2}; v+n \right\} \frac{1}{|H_t|^{1/2}} \quad (15)$$

$$\ln(L(\theta)) = \sum_{t=1}^T \left( \ln(2) + \ln \left[ t_d(H_t^{-1/2} a_t; v, \varsigma) \right] + \ln \left[ T_1 \left\{ \delta^T D^{-1} \left( H_t^{-1/2} a_t - \xi \right) \left[ \frac{v+n}{Q_{a_t} + v} \right]^{1/2}; v+n \right\} \right] - \frac{1}{2} \ln[|H_t|] \right) \quad (16)$$

$\theta$   $\phi$  ve  $\psi$  olmak üzere iki gruba ayrılır. Denklem 16'nın optimizasyonu zordur. Bu nedenle parametre tahminleri iki adımda gerçekleştirilir. İlk adımda, standartlaştırılmış hataların Gauss dağılımlı olduğu varsayılarak  $\phi$  parametresi tahmin edilir. İkinci adımda ise  $\psi$  parametresi eşitlik 16 kullanılarak tahmin edilir.

#### 4. Bulgular

İncelemede yüksek frekans sorunuyla karşılaşmamak için seriler ikili olarak incelenmiştir. DCC Model incelemelerinde R-Studio “rmgarch” ve “rugarch” paketleri kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak Kebalıo’nun (2016) çalışmasındaki benzer süreç referans alınarak değişkenler arasında uygun mertebeye sahip Vektör Otoregresif (VAR) modeller tahmin edilmiş ve bu modellerin kalıntıları elde edilmiştir. Daha sonra ise VAR modellerden elde edilen kalıntılar kullanılarak DCC-GARCH modelleri tahmin edilmiştir. Çalışmanın amacı; Dow Jones Sukuk Endeksi ve diğer değişkenler arasındaki volatilité yapısının modellenmesini içerdiğinden bulgularda ifade edilen ilk değerler Dow Jones Sukuk endeksine aittir. DCC-Model bulguları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3. DCC Model Bulguları**

Parametreler	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	p-Değerleri
$\alpha_{dw}$	0.064474	0.021646	2.978632	0.002895**
$\beta_{dw}$	0.922483	0.019886	46.389277	0.0000***
$\delta_{dw}$	0.937065	0.028232	33.191223	0.000000***
$\theta_{dw}$	4.546025	0.371785	12.227554	0.000000***
$\alpha_{hnd}$	0.077648	0.010018	7.751052	0.000000***
$\beta_{hnd}$	0.862348	0.012690	67.957021	0.0000***
$\delta_{hnd}$	0.891380	0.025743	34.626108	0.000000***
$\theta_{hnd}$	5.214991	0.817753	6.377225	0.000000***
$\alpha_{alryn}$	0.154722	0.079329	1.950377	0.051131*
$\beta_{alryn}$	0.804651	0.098820	8.142618	0.000000***
$\delta_{alryn}$	0.948387	0.034592	27.416249	0.000000*
$\theta_{alryn}$	4.366446	1.245748	3.505078	0.000456***
$\alpha_{jakarta}$	0.092556	0.019331	4.78795	0.000002***
$\beta_{jakarta}$	0.886391	0.025994	34.09926	0.000000***
$\delta_{jakarta}$	0.914205	0.026508	34.48814	0.000000***
$\theta_{jakarta}$	7.294583	1.000074	7.29405	0.000000***
$\alpha_{isus}$	0.105974	0.022719	4.664585	0.0000***
$\beta_{isus}$	0.861553	0.031729	27.153669	0.0000***
$\delta_{isus}$	0.915012	0.025879	35.357703	0.000000***
$\theta_{isus}$	5.979526	0.824326	7.253838	0.000000***
DCC $\alpha_{dwhnd}$	0.003322	0.006013	1.552466	0.080629*
DCC $\beta_{dwhnd}$	0.946276	0.027856	33.970666	0.000000***
DCC $\alpha_{dwalryn}$	0.087019	0.020563	4.231881	0.000023***
DCC $\beta_{dwalrayan}$	0.841864	0.012347	68.183	0.0000***
DCC $\alpha_{dwjakarta}$	0.016571	0.008805	1.8819	0.059845*
DCC $\beta_{dwjakarta}$	0.907745	0.030409	29.8515	0.000000***
DCC $\alpha_{dw-isus}$	0.014041	0.000918	1.997493	0.03185**
DCC $\beta_{isus-dw}$	0.774762	0.172892	4.481180	0.000007***
DCC $\rho_{dwhnd}$	0.044306	0.0042755	10.36	0.000000***
DCC $\rho_{dwalrayan}$	0.026716	0.0031937	8.365	0.000000***
DCC $\rho_{dwjakarta}$	-0.010325	0.0023136	-4.463	0.000000***
DCC $\rho_{dwisus}$	0.051444	0.0053822	9.558	0.000000***

\*\*\*, \*\*, \* simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3’te yer alan modele ait parametreler incelendiğinde çarpıklık vektörünün 0 vektörüne eşit olmadığı görülmektedir. Buradan hareketle tüm değişkenler için getirilerinin

dağılımının simetrik olmadığı yorumu yapılabilir. Her bir değişken için yapılan tek değişkenli GARCH modellemesi ile değişkenlerin kendi gecikmeli değerlerinden gelen volatiliteler kalıcılığı incelenmiştir. Her bir değişken için  $\alpha$  parametresi değişkenlerin kendi volatiliteler şokunun etkisini göstermekteyken  $\beta$  parametresi şokun kalıcılığının ifadesidir. Volatiliteler kalıcılığının olduğuna ilişkin hipotezin kabul edilebilmesi içinse  $\alpha + \beta < 1$  koşulunun sağlanması gerekmektedir.

Tablo 3'te yer alan bulgulara göre Dow Jones Sukuk Endeksi'nde ARCH etkisi başka bir deyişle volatiliteler şokunun etkisi %6.4474 ve volatiliteler kalıcılığı ise %92.2483'tir. Dow Jones Sukuk endeksinde volatiliteler kalıcılığını ifade eden  $\alpha + \beta$  değerinin ise  $0.986957 < 1$  olduğu görülmektedir. Buradan hareketle Dow Jones Sukuk Endeksi getiri serisinde volatiliteler kalıcılığı olduğuna ilişkin hipotez kabul edilir. Başka bir ifadeyle bu piyasada volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dow Jones Hindistan İslami Endeksi'nde volatiliteler şokunun etkisi %7.7648 ve volatiliteler kalıcılığı etkisi %86.2348'dir.  $\alpha + \beta$  değeri  $0.939996$  olduğundan bu seride volatiliteler kalıcılığının olduğuna dair hipotezi kabul edilmektedir. Al-Rayan Endeksi'ne ait parametreler incelendiğinde volatiliteler şokunun etkisi %15.4722 ve volatiliteler kalıcılığı ise %80.4651'dir. Al-Rayan endeksi  $\alpha + \beta = 0.9593731$  olduğu ve bu endekste de volatiliteler sürekliliğinin olduğu görülmektedir. Jakarta Endeksi'nin volatiliteler şokunun etkisi %9.2556 ve volatiliteler kalıcılığı %88.6391'dir.  $\alpha + \beta$  değeri  $0.978947$  olduğundan bu seride volatiliteler kalıcılığının olduğuna dair hipotezi kabul edilmektedir. MSCI ABD İslami endeksinde volatiliteler şokunun etkisi %10.5974 ve volatiliteler kalıcılığı %86.1553'tür.  $\alpha + \beta$  değeri  $0.967527$  olduğundan bu seride volatiliteler kalıcılığının olduğuna dair hipotezi kabul edilmektedir. O halde incelemeye dahil edilen tüm serilerde volatiliteler kümelenmesi olduğu ve volatilitenin bu piyasalarda kalıcı etkiye sahip olduğu söylenebilir. Tüm parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu incelemede tüm değişkenler içerisinde en yüksek volatiliteler kalıcılığına sahip değişkenin ise Dow Jones Sukuk endeksi olduğu görülmüştür.

Tablo 3'te dinamik koşullu korelasyona ait parametreler incelendiğinde  $DCC\alpha$  geçmiş dönemki şokların cari koşullu korelasyonlar üzerindeki etkisini ifade etmekteyken  $DCC\beta$  geçmiş korelasyonların etkisini yakalamaktadır. Bu parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olması koşullu korelasyonların sabit olmadığı anlamına gelmektedir. Dow Jones Sukuk endeksiyle oluşturulan ikili modellerin DCC parametreleri incelendiğinde tüm ikili yapılarda korelasyonların sabit olmadığı görülmektedir. DCC parametreleri incelendiğinde tüm yapılar için  $DCC\alpha \approx 0$  ve  $DCC\beta$  katsayısı sıfırdan büyüktür ve ikisinin toplamı 1'den küçüktür. Dolayısıyla sonuçlar teorik zemine uygun ve anlamlıdır. DCC model sonuçlarından hareketle Dow Jones Sukuk endeksinin araştırmaya dahil edilen endekslerle korelasyonunun zamana bağlı değiştiiği görülmüştür. Dow Jones Sukuk endeksi ve incelenen endeks getiri serilerinin volatiliteleri arasındaki dinamik koşullu korelasyonun yapısı incelendiğinde  $\rho$  parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.  $\rho$  katsayılarına göre Dow Jones Sukuk Endeksi ve Hindistan endeksi arasındaki etkileşim %4.4306 ve pozitif yönlüyken, Dow Jones Sukuk ve Al-Rayan endeksi arasındaki etkileşim %2.6716 ve pozitif yönlüdür. Dow Jones Sukuk ve Jakarta endeksi arasındaki ilişki ise %0.010325 ve negatif yönlüdür. Bununla birlikte en yüksek etkileşim oranı %5.1444 ile Dow Jones Sukuk ve İsus endeksi arasındadır.

## 5. Sonuç

Geleneksel faizli borçlanma aracı olan tahvilin alternatifi olan faizsiz borçlanma aracı olarak ifade edilen sukuk, küresel piyasalarda oldukça dikkat çeken bir finansal üründür. Sukuk piyasaları ile İslami hisse senedi piyasaları arasındaki volatilite yayılımı da finansal yatırımcıların kararlarını etkileyebilecektir. Bu nedenle çalışmada Dow Jones Sukuk Endeksi ile bazı İslami hisse senedi endeksleri arasındaki etkileşimi incelemeye koşullu volatilite ve korelasyon bağımlılığını çok değişkenli yapıda ele alan DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. İslami hisse senedi endekslerinin seçiminde işlem hacmi yüksekliği dikkate alınmıştır. Bu bağlamda çalışmada Dow Jones Sukuk Endeksiyle Dow Jones Hindistan Endeksi, MSCI USA İslami Endeksi, Jakarta İslami Endeksi ve Doha Al-Rayan İslami Endekslerine ait veriler kullanılmıştır.

ARCH ve GARCH parametrelerine göre tüm endekslerde volatilite kümelenmesi olduğu ve volatilitenin bu piyasalarda kalıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür. Karşılıklı volatilite etkileşimlerinde ise Dow Jones Sukuk Endeksiyle seçilmiş İslami hisse senedi endeksleriyle oluşturulan ikili yapılar incelenmiştir. Endeks getirilerinin volatiliteleri arasındaki koşullu korelasyon ilişkilerine ait sonuçlar incelenen endeks getirilerinin koşullu korelasyon yapıları arasında genel olarak zamana bağlı değişen dinamik bir yapı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte volatilitelerin koşullu korelasyon ilişkisi endekslere göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle oluşturulacak bir portföyde bu farklılığın göz önüne alınması gerekmektedir.

Değişkenlerin getiri volatiliteleri arasındaki etkileşim incelendiğinde sadece Dow Jones Sukuk endeksi ve Jakarta endeksleri etkileşiminin negatif olduğu, Dow Jones Sukuk-Hindistan, Dow Jones Sukuk-Al-Rayan ve Dow Jones Sukuk-Isus endeksleri etkileşimlerinin pozitif yönlü olduğu görülmüştür. En yüksek etkileşim oranı ise %5.1444 ile Dow Jones Sukuk ve Isus endeksi arasındadır. Bu sonuçlar basit bir portföy çeşitlendirme ve hedge stratejisi için piyasa katılımcılarına bilgi sunabilir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Abdulrahim vd. (2009), Saadaoui ve Boujelbene (2015), Majdoub ve Ben Sassi (2017), Çelik vd. (2018) ve Kamışlı ve Esen'in (2020) çalışmalarının sonuçlarıyla uyumludur. İslami hisse senetlerinin risk korunma stratejileri açısından geleneksel tahvil-hisse senedi piyasası ilişkisinden farklılık göstermediği görülmüştür. O halde incelenen seriler bakımından, bir yatırımcının Dow Jones Sukuk Endeksi'nin getiri volatilitesi seyrini takip ederek diğer endekslerdeki yatırım tercihlerinde karar verebileceği yorumu yapılabilir. Çalışmada ele alınan serilerin getiri volatiliteleri arasındaki koşullu korelasyon ilişkisi Dow Jones Sukuk Endeksi bağlamında incelenmiştir. Ancak çalışmada diğer İslami hisse senedi piyasalarının kendi aralarındaki getiri volatiliteleri arasındaki koşullu korelasyonlar incelenmediğinden bu korelasyon yapılarının da incelenerek farklı yorumlamalarda bulunmak mümkündür. Daha sonra yapılacak çalışmalarda bu dinamik korelasyon ilişkilerinin de göz önüne alınarak incelenmesi ve bu varlıklar ile oluşturulacak bir portföyün performansının ne olduğunun değerlendirilmesi uygulamalı finans literatürüne katkı sağlayacaktır.

### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

### **Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı**

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Abdul Rahim, F., Ahmad, N. and Ahmad, I. (2009). Information transmission between Islamic stock indices in South East Asia. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 2(1), 7-19. doi:10.1108/17538390910946230
- Ahmad, W., Sehgal, S. and Bhanumurthy, N.R. (2013). Eurozone crisis and BRICKS stock markets: Contagion or market interdependence? *Economic Modelling*, 33, 209-225. doi:10.1016/j.econmod.2013.04.009
- Archer, S. and Karim, R.A.A. (2018). *Islamic capital markets and products. Managing capital and liquidity requirements under Basel III*. United Kingdom: John Wiley and Sons.
- Baba, Y., Engle, R.F., Kraft, D. and Kroner, K. (1990). *Multivariate simultaneous generalized ARCH*. San Diego: Mimeo.
- Başarır, Ç. (2018). Volatility structure of stock price index and exchange rates: Casuality analysis for Turkey. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 9(24), 330-349. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/gumus/>
- Bollerslev, T. (1990). Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: A multivariate generalized ARCH model. *The Review of Economics and Statistics*, 498-505. <https://doi.org/10.2307/2109358>
- Cappiello, L., Engle, R.F. and Sheppard, K. (2006). Asymmetric dynamics in the correlations of global equity and bond returns. *Journal of Financial Econometrics*, 4(4), 537-572. <https://doi.org/10.1093/jffinec/nbl005>
- Çelik, İ., Özdemir, A. ve Gülbahar, S.D. (2018). İslami hisse senedi endeksleri arasında getiri ve volatilité yayılımı: Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda çok değişkenli VAR-EGARCH uygulaması. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 1(2), 89-100. <https://doi.org/10.32951/mufider.418295>
- Ding, L. and Vo, M. (2012). Exchange rates and oil prices: A multivariate stochastic volatility analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 52(1), 15-37. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2012.01.003>
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350. <https://doi.org/10.1198/073500102288618487>
- Engle, R.F. and Kroner, K.F. (1995). Multivariate simultaneous generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11, 122-150. <https://doi.org/10.1017/S0266466600009063>
- Güçlü, F. (2019). Katılım 30 endeksinin zamanla değişen betası. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* (BOR Özel Sayısı), 115-126. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.515150>
- Hesse, H., Frank, N. and González-Hermosillo, B. (2008). *Transmission of liquidity shocks: Evidence from the 2007 subprime crisis* (IMF Working Paper No. 08/200). Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=1266533>
- ICD. (2019). *Islamic finance development report 2019*. Retrieved from [https://icd-ps.org/uploads/files/IFDI%202019%20DEF%20digital1574605094\\_7214.pdf](https://icd-ps.org/uploads/files/IFDI%202019%20DEF%20digital1574605094_7214.pdf)
- Kamışlı, S. ve Esen, E. (2020). İslami hisse senedi endeksleri arasındaki oynaklık ilişki yapısı. *Journal of Management and Economics Research*, 18(1), 108-121. <http://doi:10.11611/Yead.607940>
- Kebalo, L. (2016). What DCC-GARCH model tell us about the effect of the gold price's volatility on South African exchange rate? *Journal of Economics Library*, 3(4), 570-582. Retrieved from <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/>
- Majdoub, J. and Ben Sassi, S. (2017). Volatility spillover and hedging effectiveness among China and emerging Asian Islamic equity indexes. *Emerging Markets Review*, 31, 16-31. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2016.12.003>

- Majdoub, J. and Mansour, W. (2014). Islamic equity market integration and volatility spillover between emerging and US stock markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 29, 452-470. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2014.06.011>
- Najeeb, S.F., Bacha, O. and Masih, M. (2015). Does heterogeneity in investment horizons affect portfolio diversification? Some insights using M-GARCH-DCC and wavelet correlation analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 51(1), 188-208. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1011531>
- Nasr, A.B., Lux, T., Ajmi, A.N. and Gupta, R. (2016). Forecasting the volatility of the Dow Jones Islamic stock market index: Long memory vs. regime switching. *International Review of Economics & Finance*, 45, 559-571. doi:10.1016/j.iref.2016.07.014
- Orskaug, E. (2009). *Multivariate DCC-GARCH model: With various error distributions* (Unpublished doctoral dissertation). Norwegian University of Science and Technology, Institute of Mathematics Master of Science in Physics and Mathematics.
- Rejeb, A.B. and Arfoui, M. (2019). Do Islamic stock indexes outperform conventional stock indexes? A state space modeling approach. *European Journal of Management and Business Economics*, 28(3), 301-322. doi:10.1108/EJMBE-08-2018-0088
- Roy, R.P. and Roy, S.S. (2017). Financial contagion and volatility spillover: An exploration into Indian commodity derivative market. *Economic Modelling*, 67, 368-380. doi:10.1016/j.econmod.2017.02.019
- Saadaoui, A. and Boujelbene, Y. (2015). Volatility transmission between Dow Jones Stock Index and emerging Islamic stock index: Case of subprime financial crises. *EMAJ: Emerging Markets Journal*, 5(1), 41-49. <http://doi.org/10.5195/emaj.2015.68>
- Shahzad, S.J.H., Ferrer, R., Ballester, L. and Umar, Z. (2017). Risk transmission between Islamic and conventional stock markets: A return and volatility spillover analysis. *International Review of Financial Analysis*, 52, 9-26. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.04.005>
- Singhal, S. and Ghosh, S. (2016). Returns and volatility linkages between international crude oil price, metal and other stock indices in India: Evidence from VAR-DCC-GARCH models. *Resources Policy*, 50, 276-288. doi:10.1016/j.resourpol.2016.10.001
- Tanjung, H. (2014). Volatility of Jakarta Islamic index. *Al-Iqtishad: Jurnal Ilmu Ekonomi Syariah*, 6(2), 207-222. <http://doi.org/10.15408/aiq.v6i2.1231>
- TKBB. (2015). *Faizsiz finans standartları*. Erişim adresi: <https://tkbb.org.tr/Documents/Yonetmelikler/FAIZSIZ-FINANS-STANDARTLARI.pdf>
- Vishwanath, S.R. and Azmi, S. (2009). An overview of Islamic sukuk bonds. *The Journal of Structured Finance*, 14(4), 58-67. <https://doi.org/10.3905/JSF.2009.14.4.058>
- Wang, K.M. and Thi, T.B.N. (2006). Does contagion effect exist between stock markets of Thailand and Chinese economic area (CEA) during the Asian flu? *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, 1(1), 16-36. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/>
- Wang, P. and Moore, T. (2012). The integration of the credit default swap markets during the US subprime crisis: Dynamic correlation analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(1), 1-15. doi:10.1016/j.intfin.2011.07.001
- Yakar, S., Kandır, S.Y. ve Önal, Y.B. (2013). Yeni bir finansman aracı olarak “Sukuk-Kira Sertifikası” ve vergisel boyutunun incelenmesi. *Bankacılar Dergisi*, 84, 72-94. Erişim adresi: <https://www.tbb.org.tr/tr>

## **VOLATILITY INTERACTION BETWEEN DOW JONES SUKUK AND SELECTED STOCK INDICES**

### **EXTENDED SUMMARY**

#### **Purpose of the Study**

Sukuk, one of the Islamic finance products, has become a part of the global financial system and is widely used in financing many different projects. In portfolio diversification strategies, it is important to examine the relationship of Sukuk with other assets. Therefore, the aim of this study is to examine the volatility interaction between Dow Jones Sukuk Index and Dow Jones India Index, MSCI USA Islamic Index, Jakarta Islamic Index and Doha Al-Rayan Islamic Index, on the basis of the 2013-2021 period, using the dynamic conditional correlation method.

#### **Literature**

There are many methods, primarily causality and correlation analyses, to examine the interactions between financial markets. In the literature, there are two classifications, VAR-based and GARCH-based methods, to examine financial contagion and volatility spillovers. In this study, the DCC-GARCH model developed by Engle (2002) was used to examine the time-varying volatility correlations among assets.

#### **Findings**

In the study, firstly, Vector Autoregressive (VAR) models with appropriate order among the variables were estimated. Later, the remains of these models were obtained. Finally, DCC-GARCH models were estimated using residuals obtained from VAR models. According to the findings obtained from the study, it can be interpreted that the distribution of returns for all variables is not symmetrical. The univariate GARCH modeling for each variable and the volatility persistence from the variables' own lagged values were examined. According to the findings, the ARCH effect, in other words, the effect of volatility shock is 6.4474% and the volatility persistence is 92.2483% in the Dow Jones Sukuk Index. The  $\alpha+\beta$  value, which expresses the persistence of volatility in the Dow Jones Sukuk index, is observed to be  $0.986957 < 1$ . From this point of view, the hypothesis regarding the persistence of volatility in the Dow Jones Sukuk Index return series is accepted. When the parameters of the Al-Rayan Index are examined, the effect of the volatility shock is 15.4722% and the volatility persistence is 80.4651%. It is seen that the Al-Rayan index is  $\alpha+\beta = 0.9593731$  and there is continuity of volatility in this index. The effect of the volatility shock of the Jakarta index is 9.2556% and the volatility persistence is 88.6391%. In the MSCI USA Islamic index, the effect of volatility shock is 10.5974% and volatility persistence is 86.1553%. In addition, since the  $\alpha+\beta$  value is 0.967527, the hypothesis of persistence of volatility in this series is accepted. Therefore, it can be said that there is a cluster of volatility in all series included in the analysis and that volatility has a permanent effect on these markets. In the analysis, where all parameters were statistically significant, it was seen that the variable with the highest volatility persistence among all variables was the Dow Jones Sukuk index.

### **Conclusion**

According to the results of the study, it is seen that there is volatility clustering in all indices according to ARCH and GARCH parameters and volatility has a permanent effect on these markets. In the mutual volatility interactions, the binary structures created with the Islamic stock indices selected with the Dow Jones Sukuk Index were examined. The results of the conditional correlation relations between the volatility of the index returns show that there is a dynamic structure that changes depending on time among the conditional correlation structures of the index returns examined. However, the conditional correlation of volatilities differs according to the indices. For this reason, this difference should be taken into account in a portfolio to be created. When the interaction between the return volatility of the variables is examined, it is seen that only the interaction of the Dow Jones Sukuk index and Jakarta indices is negative, while the interactions of Dow Jones Sukuk-India, Dow Jones Sukuk-Al-Rayan and Dow Jones Sukuk-Isus indices are positive. The highest interaction rate of 5.1444 is between Dow Jones Sukuk and Isus index. These results can inform market participants for a simple portfolio diversification and hedge strategy.