

KIRILGAN BEŞLİ ÜLKELERİNİN BÜYÜME ANALİZİ: 1971-2021 DÖNEMİ FOURIER ANALİZİ

Müşerref ARIK¹
Melike Buse AKCAN²

Öz

Ülkelerin ekonomik olarak sahip oldukları güç ve rekabet edebilirliği, ekonomik büyüme ile ölçümlenmekte ve literatürde ekonomik büyümeyi ele alan çalışmalara sıklıkla rastlanılmaktadır. Ekonomik büyümenin kırılğan 5'li ülkelerinde sürdürülebilirliği ve sürdürülebilirlik noktasında sektörel etkilerin incelenmesi için analize tabii tutulan değişkenler Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye ve Güney Afrika ülkeleri için genel büyüme, tarım sektöründeki büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesi olup, 1971-2021 arasındaki yıllık veriler ele alınarak inceleme gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yeni nesil birim kök testi olarak tanımlanan Fourier ADF birim kök testinden yararlanılmıştır. Çalışmada ele alınan ülkelerde genel büyüme ile tarım, endüstri ve hizmet sektörleri büyümesinin sürdürülebilirliği incelenmiştir. İnceleme sonucunda ülke ve sektör bazında analiz sonuçlarının değişiklik gösterdiği görülmüştür. Sürdürülebilirlik değerlendirildiğinde Brezilya'da tarım sektöründe, Hindistan için genel bazda, Endonezya, Güney Afrika ve Türkiye için ise; tüm sektörlerde ekonomik büyümenin sürdürülebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan ampirik sonuçlar doğrultusunda sektörel gelişimi teşvik eden ekonomi politik düzenlemelere gidilerek ekonomik büyümede sürdürülebilirliğin sağlanması yönünde öneride bulunulabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Fourier ADF, Ekonomik Büyüme, Sürdürülebilirlik, Kırılğan 5'li Ülkeleri.

GROWTH ANALYSIS OF THE FRAGILE FIVE COUNTRIES: FOURIER ANALYSIS FOR THE PERIOD 1971-2021

Abstract

The economic strength and competitiveness of countries are measured by economic growth, and studies on economic growth are frequently encountered in the literature. The variables analyzed to examine the sustainability of economic growth in the fragile 5 countries and the sectoral effects at the point of sustainability are general growth, growth in the agricultural sector, industrial growth and service growth for India, Brazil, Indonesia, Turkey and South Africa countries, and the analysis was carried out by considering the annual data between 1971-2021. Fourier ADF unit root test, which is defined as a new generation unit root test, was utilized in the study. The study analyses the sustainability of overall growth and growth in agriculture, industry and services sectors in the countries considered in the study. As a result of the analysis, it is seen that the results of the analyses vary on country and sector basis. When sustainability is evaluated, it is concluded that economic growth is sustainable in the agricultural sector in Brazil, in general for India, and in all sectors for Indonesia, South Africa and Turkey. In line with the empirical results, it can be suggested to ensure sustainability in economic growth by making economic policy arrangements that encourage sectoral development.

Keywords: Fourier ADF, Economic Growth, Sustainability, Fragile 5 Countries.

¹ Öğretim Görevlisi, KTO Karatay Üniversitesi, muserref.arik@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5334-8743

² Doktora Öğrencisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, melikebuseakcan@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5101-1613

Bu Yayına Atıfta Bulunmak İçin: Arık, M. & Akcan, M. B. (2024). Kırılğan Beşli Ülkelerinin Büyüme Analizi: 1971-2021 Dönemi Fourier Analizi. *Karabük Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 22-37.

GİRİŞ

Ülkelerin gelişimi noktasındaki en önemli etmen, ekonomik büyüme olmakla birlikte ülkelerin rekabet edebilirliğinin artırılması için ekonomik büyümenin sürdürülebilir olması gerekli görülmektedir. Ekonomik büyümenin sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi, olumlu ve olumsuz çıktılara sebebiyet verebilmektedir. Özellikle içsel büyüme modellerinin de literatüre dahil olmasından sonra teknolojik gelişmeler yeni üretim biçimlerini ortaya çıkarmış ve rekabet koşullarına dinamik bir görünüm kazandırmıştır (Akcan vd., 2023).

Ekonomik büyüme; istihdam artışı, işsizlikte azalma, üretimde artış, araştırma geliştirme harcamalarına ayrılan fonun artırılması ve akabinde gelişen teknolojiye uyum sağlama, verimlilikte artış vb. sonuçlara sahip olabilmekle birlikte büyümenin sürdürülebilirliği yönünde olumlu etki uyandırabilmektedir. Bunun yanı sıra büyüme ile düzensiz kaynak kullanımı, fosil yakıt tüketiminde artış, teknolojinin sektörel entegrasyonunun artırılması, çalışan sayısının azaltılması ve işsizliğin artması vb. sorunları beraberinde getirerek sürdürülebilirliği negatif etkileyebilmektedir. Rekabet edebilirliğin ülkeler için sahip olduğu önem, literatürdeki birden fazla araştırmacı tarafından sayısız araştırmanın ekonomik büyüme konusunu ve büyümeyi etkileyen faktörleri incelemesine neden olmuştur. Büyüme analizi olarak ifade edilebilecek analizlerde çalışmaya konu olan fazlaca ülke bulunmakta ve uygulanan testler çeşitlilik göstermektedir.

Literatürde ekonomik istikrarı yüksek olan ülkelere dair çalışmalarda yoğunluk gözlemlenmiş olmakla birlikte kırılgan beşli ülkelerinin bir arada incelendiği çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu doğrultuda kırılgan beşli ülkeleri olarak kategorize edilen; Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye ve Güney Afrika ülkelerinin çalışma dahilinde ele alınması, ülkelerdeki büyüme gösteren sektörlerin tespiti noktasında katkı sağlamaktadır. Nitekim çalışmada analiz edilen ve ekonomik büyüme noktasında dalgalı bir seyir gösteren ülkelerin sırasıyla; genel büyüme oranları, hizmet büyüme oranları, tarım büyüme oranları ve sanayi büyüme oranları incelenmiştir. İncelenen sektörel büyümelerin genel ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin tespit edilmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır. İnceleme sonucunda sektörel olarak ekonomik büyüme üzerinde etkinlik gösteren alanların incelenmesi, ülkelere uygun politikaların tespiti noktasında da katkı sağlamaktadır. Sektör temelinde özel politikalar ve düzenlemeler ile ekonomik büyümede istikrarı arttırılabilecektir.

Çalışma dahilinde incelenecek olan kırılgan beşli ülkelerinin sektörel bazda büyüme üzerindeki etkisi incelenirken; uygulanan testler de literatürdeki çalışmalardan farklılığı ortaya koymaktadır. Çalışma dahilinde Fourier ADF birim kök testi uygulanmıştır. Literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde birden fazla test ile analiz gerçekleştirildiği görülmekle birlikte Fourier analiz olarak ifade edilen ve Enders ve Lee (2012) tarafından yayınlanan çalışmada kullanılan yöntem bu çalışmada uygulanmıştır. Yeni nesil birim kök testi olan Fourier ADF birim kök testinin uygulanması hata payının minimize edilmesi noktasında doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlamakta ve ulaşılan sonuçlar literatüre katkı sağlamaktadır.

Bu doğrultuda çalışmada ilk olarak literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Literatür taramasını takiben çalışmada kullanılacak verilerin incelenmesi için ilgili veriler şekiller dahilinde sırasıyla ifade edilmektedir. Buna ek olarak çalışmada kullanılacak formüller açıklamalarıyla anlatılmıştır. Çalışmanın bir sonraki bölümünde ise veriler ile testler gerçekleştirilerek ampirik sonuçlar yorumlanmaktadır.

LİTERATÜR TARAMASI

Çalışma dahilinde ele alınan ülkelerin sektörel sürdürülebilirliğinin incelenmesi amaçlanmakta ve kırılgan 5'li ülkelerinde sektörel büyüme sürdürülebilir midir sorusuna cevap aranmaktadır. Literatürde yer alan ve Web of Science'da indekslenen çalışmalar incelendiğinde; Eddine Chebbi (2010) Tunus'ta 1961-2007 yılları arasındaki ekonomik büyümeyi tarım sektöründe

incelemiş ve nicel analiz yöntem testleri arasında yer alan Granger nedensellik testi ve Johansen eş bütünleşme testini uygulamıştır. Sektörel incelemeyi bir ülke özelinde gerçekleştirmek suretiyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülen çalışma sonucunda uzun dönem ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Tabloda birden fazla çalışmanın yazarı, yayım tarihi, veri aralığı, araştırılan ülke ve ülke grubu, metodu, kullanılan değişkenler ve ulaşılan sonuçlar ifade edilmektedir.

Tablo 1. Makalelerde Literatür İncelemesi

Yazar	Tarih	Veri Aralığı	Araştırılan Ülke/Ülke Grubu	Metot	Değişkenler	Sonuçlar
Shahbaz vd.	2013	1975-2011	Endonezya	Birim Kök Testi ARDL Granger Nedensellik Testi	Ekonomik Büyüme Finansal Gelişme CO2 Emisyonu	Değişkenler arası eş bütünleşme ilişkisinin varlığı onaylanmıştır. CO2 emisyonu ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.
Streimikiene vd.	2016	1995-2012	AB Ülkeleri	Panel Veri Analizi Birim Kök Testi Eşbütünleşme Testi	Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme	Değişkenler arası ilişkinin pozitif olduğu ve ek olarak değişkenlerde eş bütünleşme ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Ramakrishnan vd.	2016	1995-2014	OECD Ülkeleri	Panel Veri Analizi	Ekonomik Büyüme Ticari Açıklık Enerji Tüketimi	GDP üzerinde nüfus artışı, gıda üretimi, enerji ve ticari açıklığın etkisi bulunmaktadır.
Mulungu ve Ng'ombe	2017	1970-2013	Zambiya	Ampirik Analiz	Ekonomik Büyüme Faktör Üretimi	Toplam faktör verimliliği ekonomik büyüme üzerinde etkiye sahiptir sonucuna ulaşılmaktadır.
Charfeddine vd.	2018	1970-2014	Katar	Birim Kök Testi Eşbütünleşme Analizi	Enerji Dönüşümü Politika Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme	Politikaların ekonomik büyüme üzerinde negatif etkiye sahip olacağı sonucuna ulaşılmıştır.
Aratuo ve Etienni	2018	1998-2017	Birleşik Krallık	Granger Nedensellik Testi Eşbütünleşme Testi	Endüstri Performansı Ekonomik Büyüme	Turizm yatırımları ekonomik büyüme üzerinde katkı sağlamaktadır sonucuna ulaşılmıştır.
Busu ve Trica	2019	2010-2017	27 Avrupa Ülkesi	Panel Veri Analizi	Ekonomik Büyüme Sürdürülebilirlik Çevre Göstergeleri Yönetim Vergiler	Gerçekleştirilen analiz sonucunda ekonomik büyüme üzerinde ilgili değişkenlerin etkisi olduğu doğrulanmıştır.

Phiri vd.	2020	1983-2017	Zambiya	Birim Kök Testi ARDL Eşbütünlüşme	Ekonomik Büyüme Ekonomik Sürdürülebilirlik Tarım	Tarım, imalat, hizmet ve madencilik gibi sektörlerin ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Sriyana	2020	1971-2017	Endonezya	VECM	Ekonomik Büyüme Faiz Oranları Sürdürülebilirlik Enflasyon	Ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği üzerinde ilgili değişkenlerin etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Mert ve Abdioglu	2021	2004-2017	Türkiye	Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Analizi	Ekonomik Büyüme Sektörel Büyüme	Tarım sektörü ile sanayi ve hizmet sektörleri arasında birbirlerini besleyici ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Matuka ve Asafo	2021	2000-2018	Arnavutluk	ARDL Granger Nedensellik Testi	Ekonomik Büyüme Ulaşım İletişim Finansal Hizmet	Ulaştırma, iletişim ve finansal hizmet sektörü ekonomik büyümeyi besleyici özellik göstermektedir. İlgili değişkenler ile büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.
Ahmad vd.	2021	1990-2018	ASEAN Ülkeleri	Eşbütünlüşme Regrasyon Analizi	Hizmet Sektörü Çevresel Kirlilik Yenilenebilir Enerji Sürdürülebilirlik Gelişim	Kuznets eğrisinin varlığı doğrulanmaktadır. Ekonomik kalkınma ve yenilenemez enerji, CO2 ile nedensellik ilişkisine sahiptir.
Ogunniyi vd.	2023	2004-2020	Nijerya ve Güney Afrika	Panel Veri Analizi	Ekonomik Büyüme Sürdürülebilirlik	Özel sektör için kredi ulaşımındaki kolaylık ve banka erişilebilirliğinin sürdürülebilir ekonomi üzerinde olumlu etki uyandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Androniceanu vd.	2023	2000-2020	25 AB Ülkesi	Panel Veri Analizi	Ekonomik Büyüme Sürdürülebilirlik CO ₂ Emisyonu Enerji Tüketimi	Değişkenler arası nedensellik ilişkisi hem kısa hem de uzun vadede geçerlidir.
Karataş	2022	1980-2020	Türkiye	ARDL Sınır Testi	Ekonomik Büyüme Finansal Gelişme	Uzun dönemde finansal gelişme ve ekonomik büyüme

						arasında eşbütünleşme ilişkisi geçerlidir.
Karataş ve Ergül	2023	1990-2021	Türkiye	Genişletilmiş ARDL Sınır Testi	Ekonomik Büyüme Finansal Gelişme Ticari Açıklık	Uzun dönemde ticari açıklık ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. Neo-Klasik üretim fonksiyonu geçerlidir.
Ceylan ve Çeviş	2012	1987:1-2012:1	Türkiye	KSS, LNV, LNV-Sollis ve AESTAR Birim Kök Testleri	Cari İşlemler Dengesi/GSYİH	Enflasyon hedeflemesi rejiminin uygulanırılığına göre sürdürülebilirlik çıktısı değişim göstermektedir.
Chortareast vd.	2008	1960-2000	Latin Amerika Karayip Ülkeleri	Birim Kök Testi	Dış Borç/GSYİH	Sürdürülebilirlik sonuçları ülkelere göre değişiklik göstermektedir.
Demir	2021	2000:Q1-2020:Q2	Güneydoğu Avrupa Ülkeleri	FWKSS ve WKSS Birim Kök Testi	Dış Borç/GSYİH	Dış borç Romanya ve Bulgaristan'da sürdürülebilirdir.

Tablo incelendiğinde iki farklı çalışma türü olduğu görülmektedir. Ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini inceleyen 19 çalışmada birden fazla analiz yöntemi ile uygulama yapıldığı görülmekle birlikte bu duruma iki veya daha fazla değişkenin incelemeye dahil edilmesi temel oluşturmaktadır. Literatür taramasındaki 3 çalışmaya ise yalnızca birim kök testi uygulayarak sürdürülebilirlik analizi gerçekleştirilebileceği noktasında çıktı sunmak amacıyla yer verilmiştir. Çalışmada tek değişkenin analiz edilmesi, sürdürülebilirlik analizinin, yalnızca birim kök testi uygulanarak sağlanabileceğini göstermektedir. Ceylan ve Çeviş (2012)'in çalışması konu olarak bu çalışma ile benzerlik göstermemesinin yanı sıra uygulanan analiz yönteminin, sürdürülebilirliği tespit ederken yalnızca birim kök testi uygulaması yönüyle literatüre dahil edilmiştir. Çalışma, 1987 ocak ayı ile 2012 ocak ayı arasındaki aylık verilerden yararlanılarak kurgulanmış olup cari işlemler dengesinin ilgili yıl aralığında Türkiye için sürdürülebilir olup olmadığını birim kök testinden yararlanarak incelemektedir. Bir diğer çalışma ise Chortareast vd. (2008) tarafından Latin Amerika Karayip Ülkeleri için gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile ülkelerin dış borçlarının sürdürülebilirliği değerlendirilmiş ve tıpkı Ceylan ve Ceviş'in çalışmasında olduğu gibi yalnızca birim kök testi uygulanarak literatüre kazandırılmıştır. İfade edilen durum Demir (2021)'in Güneydoğu Avrupa ülkeleri için uyguladığı çalışmada da geçerliliğini korumaktadır.

Literatürdeki çalışmalar genel olarak incelendiğinde ampirik analiz içeren çalışmaların yoğunlukta olduğu gözlemlenmektedir. Çalışmalarda birim kök testi, panel veri analizi ve eş bütünleşme testlerinden yararlanıldığı görülmekle birlikte yeni nesil Fourier analize rastlanmamıştır. Çalışmalarda ele alınan değişkenlerde ekonomik büyümenin temel alındığı gözlemlenmektedir. Chebbi (2010) çalışması değerlendirildiğinde ekonomik büyüme ve tarım sektörü arasındaki büyüme ilişkisini Tunus özelinde nedensellik ilişkisi çerçevesinde incelemiş ve değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin varlığını doğrulamıştır ve Tunus'ta 1961-2007 yılları arasında tarım sektöründeki gelişim ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin var olduğunu açığa çıkartmıştır.

Ramakrishnan (2016)'da yapmış olduğu çalışma ile ekonomik büyüme ile, ticari açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleme amacı gütmektedir. Çalışma OECD ülkelerindeki Panel veri analizi yöntemi ile oluşturulmuş olmakla birlikte değişkenler arası ilişkinin varlığı analiz

sonuçlarında gözlemlenmektedir. Panel veri analizi uygulanarak gerçekleştirilen ve literatür taramasında yer verilen diğer çalışmalar incelendiğinde Busu ve Trica (2019) 'nın çalışmasında panel veri analizinden yararlanarak ekonomik büyüme üzerindeki vergiler, çevre göstergeleri ve yönetim değişkenlerinin ilişkisi ve sürdürülebilirliğin incelendiği gözlemlenmektedir. Çalışma sonucunda değişkenler arası ilişkinin varlığı ispatlanmıştır.

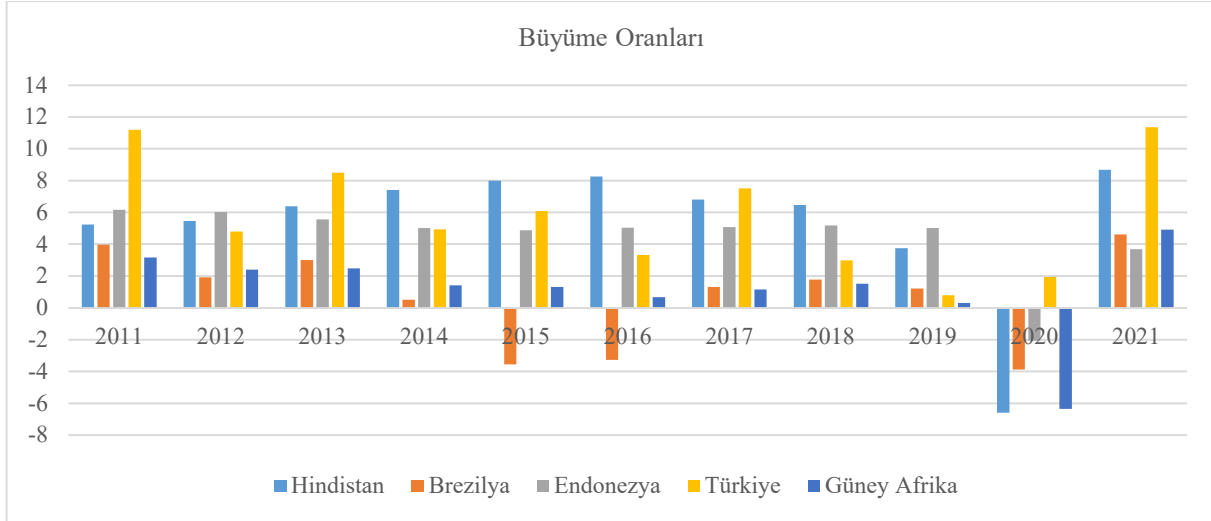
Çalışmalarda sıklıkla eş bütünleşme ilişkisinin ve nedensellik ilişkisinin sorgulandığı testlerden yararlandığı da gözlemlenmektedir. İlgili testleri çalışmasında uygulayan araştırmacılar incelenirse; Granger nedensellik ve eş bütünleşme ilişkisini inceleyen Aratuo ve Etienni (2018)'nin ekonomik büyüme üzerinde Turizm sektörüne yapılan yatırımların katkı sağladığı sonucuna ulaşıldığı söylenebilecektir. Dumitrescu ve Hurlin nedensellik analizi ise 2021 yılında Mert & Abdioğlu'nun çalışmasında uygulanmıştır. Tarım sektörü, sanayi sektörü ve hizmet sektörünü inceleyerek ekonomik büyüme üzerinde sektörel etkinliği inceleyen çalışmada değişkenler arasında birbirini besleyici bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ahmad (2021) da çalışmasında eşbütünleşme analizi uygulamış, hizmet sektörünün ve yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi etkileyerek nedensellik ilişkisinin varlığını doğruladığını belirlemiştir. Bir çalışma da hem ARDL testi hem de Granger nedensellik analizini bir arada uygulamıştır. Matuka ve Asafo tarafından uygulanan ve 2021 yılında literatüre kazandırılan çalışma sonucunda ulaşım, iletişim, finansal hizmet gibi sektörlerdeki büyümenin ekonomik büyüme üzerindeki etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir.

Sürdürülebilirlik çalışmalarında mevcut süreçte artış gözlemlenmiş olmakla birlikte 2023 yılında ele alınan çalışmalardan birkaçına literatürde yer verilmiştir. Ogunniyi (2023) çalışmasında 2004-2020 yılları arasında Nijerya ve Güney Afrika'da ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği incelenmiş ve çalışma sonucunda kredi ulaşımındaki kolaylık ve banka erişilebilirliğinin sürdürülebilir ekonomi üzerinde olumlu etki uyandırdığı tespit edilmiştir. Andronicean (2023) ise 25 AB ülkesinde 2000-2020 yılları arasında ekonomik büyüme incelemesi yapılmış ve Ehigiamusoe (2023) çalışması için de Malezya için değişkenler arası ilişkinin varlığı ispatlanmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde görülmektedir ki; benzer değişkenler üzerine analiz gerçekleştirilmiştir. Değişkenler çalışmalarda benzerlik gösterirken Fourier birim kök testi uygulanarak değişkenler arası ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fourier analiz, hata payını minimize eden bir analiz yöntemi olması yönüyle literatüre katkı sağlamaktadır.

YÖNTEM

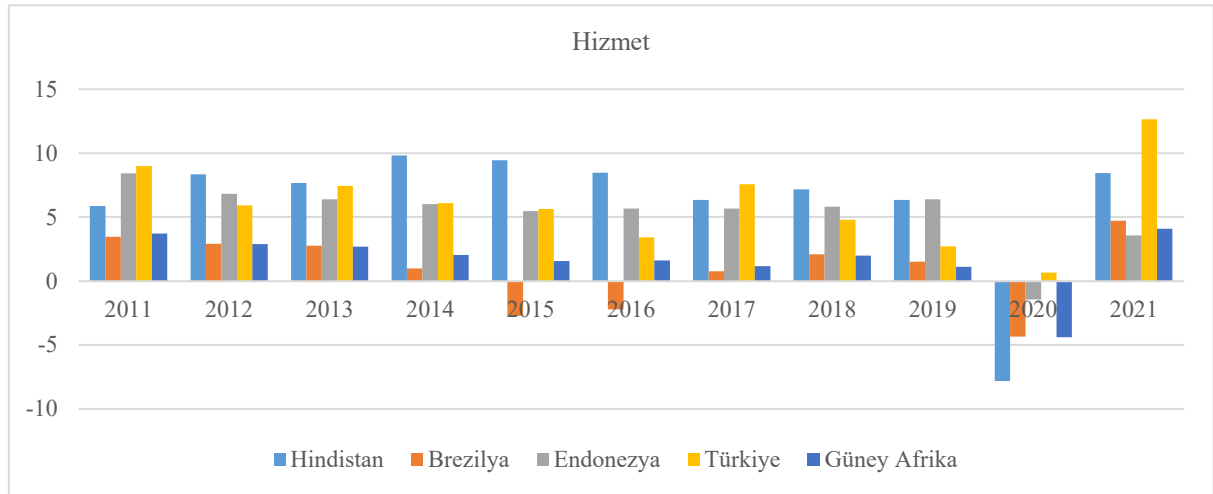
Çalışmanın üçüncü bölümü, kırılıgı 5'li ülkeleri olarak ifade edilen Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye ve Güney Afrika'daki büyüme oranlarının 1971-2021 yılları arasında incelenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Çalışmanın ilgili bölümünde ifade edilen ülkelere dair genel büyüme oranları, hizmet büyüme oranları, tarım büyüme oranları ve sanayi büyüme oranları şekiller dahilinde ifade edilmektedir.



Şekil 1. Genel Büyüme Oranları (2011-2021)

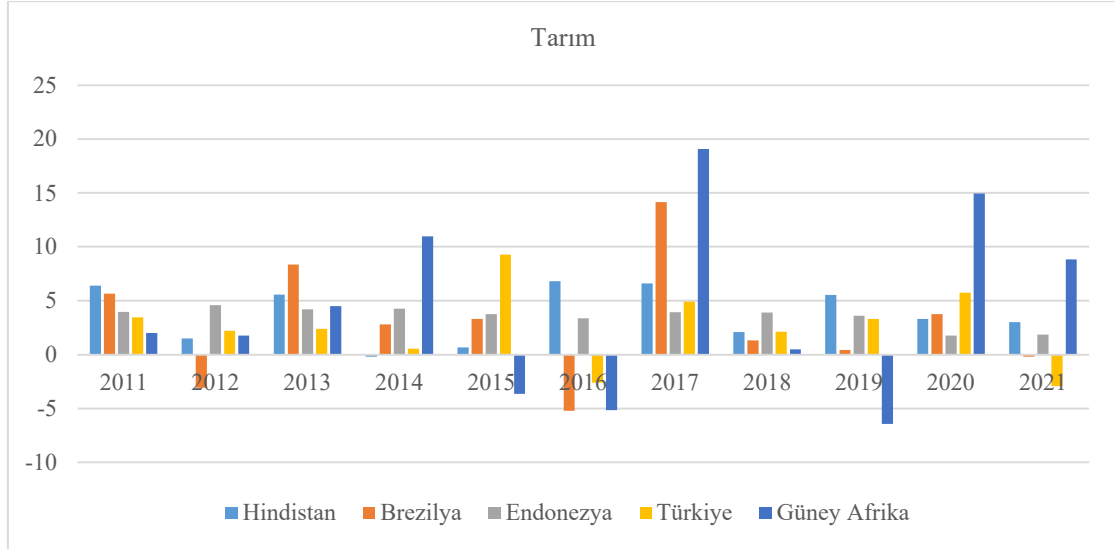
Şekil 1’de kırılğan 5’li ülkelerindeki genel büyüme oranları ifade edilmektedir. En yüksek büyümeye sahip ülkeler 2011 yılı için incelenir ve büyükten küçüğe sıralanırsa bu ülkeler; Türkiye, Endonezya, Hindistan, Brezilya ve Güney Afrika olarak sıralanabilecektir. Her yıl büyüme oranları ve sıralama değişikliği gösterse de 2015 yılında büyüme oranlarında eksiye düşme gözlemlenmiş ve Brezilya -3,54 seviyesine gerilemiştir. 2016 yılında da konumunu sürdüren Brezilya 2020’de -3,84 oranında tespit edilmiştir. Ancak 2020 yılında tek düşüş eğilimi gösteren ülke Brezilya değildir. -6,59 ile Hindistan, -2,06 ile Endonezya ve -6,34 ile Güney Afrika da gerileme gösteren ülkeler arasındadır. Bu ülkelere ek olarak Türkiye 1,94 ile büyüme eğilimi göstermiş ve bir önceki yıla göre artan eğime sahip olarak değerlendirilmiştir. 2021 yılında ise büyüme eğilimini tüm ülkeler göstermiştir denilebilecektir.

Genel büyüme oranları böyle iken Şekil 2’de hizmet büyüme oranları da ifade edilmektedir.



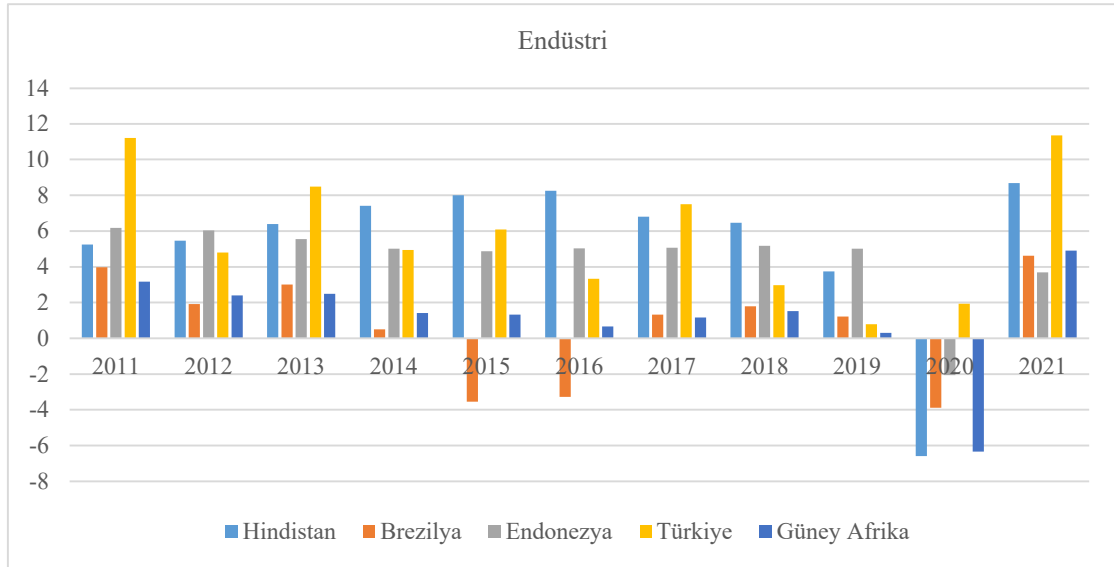
Şekil 2. Hizmet Büyüme Oranları (2011-2021)

Şekil incelendiğinde genel büyüme oranlarına benzer bir tablo ile karşılaşılmaktadır. Tabloda tıpkı genel büyüme oranlarında olduğu gibi 2015 ve 2016’da Brezilya negatif büyüme göstermiştir. 2020 yılına gelindiğinde de tüm ülkelerin 2019 yılına kıyasla hizmet büyümesinde gerilediği tespit edilmiştir. Şekil, hizmet büyümesi ve genel büyümenin benzer bir şablon çizdiğini göstermektedir.



Şekil 3. Tarım Büyüme Oranları

Şekil 3 de tarım sektöründeki büyümeyi göstermektedir. Şekilde hizmet ve genel büyümeden daha farklı bir görüntü ile karşılaşılmaktadır. Tarım sektöründeki büyüme için 2012 yılında Brezilya'da negatif bir yönelim gözlemlenmişken 2013'te yüksek bir büyüme ile Brezilya negatif yönelimini tam tersine çevirmiştir. 2015 yılında ise Güney Afrika tarım sektöründeki büyüme, yerini gerilemeye bırakmıştır. Ve 2016 yılında Brezilya ve Türkiye için de tarım sektöründe gerileme gözlemlenmiştir. 2017 yılında Hindistan benzer oranlarda seyrederken diğer ülkeler yüksek bir büyüme ile ilerlemiştir. 2018 yılında yeniden bir gerileme tespit edilmiş ve Güney Afrika'da küçülme eğilimi gözler önüne serilmiştir. 2021 yılı için ise Türkiye'nin tarım büyümesinde gerileme olduğu ifade edilebilir.



Şekil 4. Sanayi Büyüme Oranları

Sanayi sektöründeki grafik çizgileri incelendiğinde hizmet büyümesi ve genel büyüme ile benzer olduğu söylenebilecektir. Brezilya için 2015-2016 yıllarında negatif oranlar gözlemlenmiş ve buna ek olarak 2020 yılında da yeniden negatif büyüme ortaya çıkmıştır. 2020 yılında tüm büyüme oranları negatif olmakta iken Türkiye için aynı yıl ekonomik büyümede artış gözlemlenmektedir.

Çalışma dahilinde kırılıg 5'li ülkelerinde büyüme oranları dikkate alınarak 1971-2021 yılları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. İfade edilen amaçtan hareketle çalışmada

Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testinin genişletilmiş hali olan Fourier ADF birim kök testi uygulanmıştır. Analiz ile ekonomik büyümede sürdürülebilirliğin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada uygulanacak olan Fourier ADF birim kök testindeki kritik değerler Bozoklu (2020)'nun çalışmasında elde edilen veriler ışığında değerlendirilmiştir.

Fourier analizinin literatüre girmesi noktasında ilk olarak Enders-Lee'nin çalışması belirleyici olmuştur. 2012 yılında literatüre kazandırılan çalışma ile analizde kullanılan hesaplamalara sinüs ve kosinüs değerleri eklenerek hata payının minimize edilmesi amaçlanmıştır.

ADF formülünün genişletilmiş hali olan Fourier ADF'yi anlamak için ilk olarak ADF testine ait formüller ifade edilecektir. ADF birim kök testi incelenirken 3 temel kıstas dikkate alınmaktadır. Bu kıstaslar analize tabii serilerin sabit terim içerdiği hem sabit terim hem trend terim içerdiği ve her ikisini de içermediği durumları göstermektedir. ADF birim kök testi D. Dickey ve W. Fuller tarafından oluşturulmuş ve geliştirilmiştir (Dickey & Fuller, 1979, 1981).

İlk olarak ADF'nin genel formülleri (1) ve (2)' de ifade edilmektedir.

$$Y_t = \beta_1 + \partial Y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$Y_t = \beta_1 + \beta_{2t} + \partial Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

ADF birim kök testi formülleri yukarıda ifade edilmiş olmakla birlikte (3) numaralı formül, ADF testinin geliştirilmiş versiyonu olan, hata payını minimize eden ve hesaplamalara sinüs ve kosinüs değerlerini dahil ederek elde edilen çıktının güvenilirliğini arttıran Fourier ADF testine ait denklemini göstermektedir. Fourier analiz, Bozoklu, vd. (2020) çalışmasından elde edilen veriler ışığında değerlendirilmektedir.

$$y_t = c_0 + c_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + c_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + c_3 y_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + e_t \quad (3)$$

Fourier analizin uygulanması için serinin birinci dereceden durağan olması gerekmektedir.

BULGULAR

Çalışmanın dördüncü bölümü, Fourier ADF test sonuçlarını göstermektedir. İlk olarak Tablo 2'de çalışmada kullanılacak olan değişkenler ve değişkenlerin tanımlayıcı değerleri ifade edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler her bir ülke için sırasıyla; tarımda büyüme, genel büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesidir.

Tablo 2. Değişkenlerin Tanımlayıcı Değerleri

	BREZİLYA TARIM (BA)	BREZİLYA BÜYÜME (BG)	BREZİLYA ENDÜSTRİ (BI)	BREZİLYA HİZMET (BS)
Ortalama	3.516147	3.419141	2.758816	3.756120
Medyan	3.247001	3.394846	2.166218	3.122350
Maksimum	14.97000	13.96872	17.03859	15.64142
Minimum	-8.020000	-4.350000	-8.840000	-4.344701
Std. Dev	4.663215	4.155124	5.744727	3.936980
Çarpıklık	0.148928	0.207357	0.201663	0.766519
Kurtosis	3.278205	2.979565	2.690787	3.926054
Jarque-Bera	0.352996	0.36636	0.548856	6.816538
Olasılık	0.8382	0.832618	0.760007	0.033098
Toplam	179.3235	174.3762	140.6996	191.5621
Toplam Sq. Dev	1087.279	863.2528	1650.094	774.9907
Gözlemler	51	51	51	51
	HİNDİSTAN TARIM (IA)	HİNDİSTAN BÜYÜME (IG)	HİNDİSTAN ENDÜSTRİ (II)	HİNDİSTAN HİZMET (IS)

Ortalama	2.994462	5.291373	5.658886	6.516905
Medyan	2.938795	5.947343	5.870490	6.755893
Maksimum	15.63965	9.627783	13.24083	12.49495
Minimum	-12.77469	-6.596081	-3.264418	-7.820996
Std. Dev	5.304034	3.257985	3.423484	2.818766
Çarpıklık	-0.151873	-1.672018	-0.548417	-2.506212
Kurtosis	3.618112	6.510882	3.330069	1.444422
Jargue-Bera	1.007940	49.95635	2.787983	331.7009
Olasılık	0.604128	0	0.248083	0
Toplam	152.7176	269.8600	288.6032	332.3622
Toplam Sq. Dev	1406.639	530.7233	586.0123	397.2720
Gözlemler	51	51	51	51
	ENDONEZYA	ENDONEZYA	ENDONEZYA	ENDONEZYA
	TARIM	BÜYÜME	ENDÜSTRİ	HİZMET
	(EA)	(EG)	(EI)	(ES)
Ortalama	3.253487	5.336345	5.827470	6.409582
Medyan	3.470428	5.692571	5.198540	6.819921
Maksimum	6.894026	10.00000	14.15417	12.05725
Minimum	-1.331515	-13.12673	-13.95133	-16.46153
Std. Dev	1.530350	3.304102	4.694823	4.095420
Çarpıklık	-0.533624	-3.683848	-1.271473	-3.605726
Kurtosis	3.588987	2.066035	7.589825	2.055125
Jargue-Bera	3.157589	778.1133	58.50777	765.1091
Olasılık	0.206224	0	0	0
Toplam	165.9278	272.1536	297.2010	326.8887
Toplam Sq. Dev	117.0985	545.8546	1102.068	838.6232
Gözlemler	51	51	51	51
	GÜNEY AFRİKA	GÜNEY AFRİKA	GÜNEY AFRİKA	GÜNEY AFRİKA
	TARIM	BÜYÜME	ENDÜSTRİ	HİZMET
	(SA)	(SG)	(SI)	(SS)
Ortalama	3.207011	2.265275	1.154097	2.961861
Medyan	2.804337	2.485468	1.106159	3.000187
Maksimum	30.37396	6.620583	6.117543	6.939034
Minimum	-27.26053	-6.342471	-12.45000	-4.398186
Std. Dev	1.146833	2.493244	3.286566	2.176765
Çarpıklık	-0.13037	-0.829497	-1.384342	-0.607642
Kurtosis	3.527878	4.234829	7.117638	3.944535
Jargue-Bera	0.736612	9.088756	52.31869	5.034256
Olasılık	0.691905	0.010627	0	0.080691
Toplam	163.5576	115.5290	58.85892	151.0549
Toplam Sq. Dev	6576.131	310.8132	540.0757	236.9153
Gözlemler	51	51	51	51
	TÜRKİYE TARIM	TÜRKİYE	TÜRKİYE	TÜRKİYE
	(TA)	BÜYÜME	NDÜSTRİ	HİZMET
		(TG)	(TI)	(TS)
Ortalama	1.867953	4.641783	5.594562	5.138171
Medyan	2.195399	5.043508	6.603444	5.900759
Maksimum	9.256697	11.35350	19.32055	13.18344
Minimum	-8.888653	-5.750007	-10.53455	-4.339935
Std. Dev	4.410536	4.133143	6.012295	3.971218
Çarpıklık	-0.475471	-0.733901	-0.746036	-0.385516
Kurtosis	2.767863	3.061027	3.628468	2.720477
Jargue-Bera	2.036131	4.586106	5.570156	1.429324
Olasılık	0.361293	0.100958	0.061724	0.489357
Toplam	95.26558	236.7309	285.3226	262.0467
Toplam Sq. Dev	972.6413	854.1435	1807.384	788.5285
Gözlemler	51	51	51	51

Tablo 2’de ifade edilen veriler çalışmadaki değişkenler hakkında bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Tablo incelendiğinde değişkenlere ait; minimum ve maksimum değerler, olasılık değerleri, mod ve medyan değerleri vb. bilgiler yer almaktadır. Tanımlayıcı istatistikleri takiben Tablo 3’de Fourier ADF test sonuçları ifade edilmektedir.

Tablo 3. FADF Test Sonuçları (Durağanlık Analizi)

Değişken	k	Min. KKT	FADF Test İstatistiği	Uygun Gecikme Uzunluğu	F Test İstatistiği	FADF %1 Kritik Değer	FADF %5 Kritik Değer	FADF %10 Kritik Değer
BA	2.1	8.005554	-6.919924***	2	5.292155	-4.65415	-3.99798	-3.65697
BG	0.1	5.618024	-3.922294	2	1.034440	-4.87987	-4.26469	-3.95616
BI	0.1	1.220719	-1.657983	1	2.284947	-4.87987	-4.26469	-3.95616
BS	0.1	4.025474	-2.399018	5	0.586944	-4.87987	-4.26469	-3.95616
IA	1.8	1.029972	-2.553452	8	3.324851	-4.77547	-4.14635	-3.81805
IG	0.1	4.310843	-4.300323**	5	6.369465	-4.87987	-4.26469	-3.95616
II	5.0	4.908452	-2.851932	4	2.600150	-4.21133	-3.5507	-3.22669
IS	0.1	2.965785	-3.661436	1	4.113173	-4.87987	-4.26469	-3.95616
EA	1.7	8.859435	-3.989032*	7	1.197644	-4.8195	-4.19552	-3.87113
EG	3.0	4.359533	-4.993187***	1	3.132657	-4.4425	-3.77841	-3.43125
EI	0.1	7.786732	-5.197440***	1	3.965402	-4.87987	-4.26469	-3.95616
ES	3.0	6.322535	-4.239184**	1	2.411511	-4.4425	-3.77841	-3.43125
SA	4.7	5.305618	-5.905165***	3	4.944855	-4.24192	-3.56275	-3.23561
SG	1.7	2.407238	-5.223601***	8	2.100883	-4.8195	-4.19552	-3.87113
SI	1.9	4.496525	-6.416243***	1	6.345512	-4.71084	-4.08096	-3.75104
SS	1.7	1.542426	-6.309270***	1	9.211698	-4.8195	-4.19552	-3.87113
TA	0.8	6.390530	-6.237078***	3	6.407940	-4.92747	-4.33115	-4.03156
TG	5.0	7.312261	-7.427005***	1	3.838756	-4.21133	-3.5507	-3.22669
TI	5.0	1.495326	-6.573453***	1	4.203770	-4.21133	-3.5507	-3.22669
TS	5.0	6.744118	-6.311320***	1	4.449906	-4.21133	-3.5507	-3.22669

Tablo 3 çalışmaya temel oluşturan değişkenlerin durağanlık düzeylerinin incelenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Tabloda yer alan sonuçlara Fourier ADF testinin gerçekleştirilmesi akabinde ulaşılmıştır. Tabloda tarım büyümesi, genel büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesi dikkate alınarak analiz sırasıyla; Brezilya, Hindistan, Endonezya, Güney Afrika ve Türkiye için uygulanmıştır. Sonuçlar değerlendirilirken t-istatistik değerlerinin mutlak değer cinsinden, anlamlılık düzeylerindeki değerlerden büyük olup olmaması dikkate alınmıştır. T-istatistik değeri, anlamlılık değerlerinden büyük seyrettiği takdirde seri durağandır ve birim kök içermez yorumu yapılabilirken t-istatistik değeri küçük ise seri durağan değildir ve birim kök içermektedir sonucuna ulaşılmaktadır.

Tabloda yer alan veriler yorumlanırken FADF test istatistik değeri ve F istatistik değerleri dikkate alınmaktadır. Verilerin değerlendirilmesi ile durağanlık analizi gerçekleştirilmektedir. Tabloda yer alan veriler sırasıyla; frekans değeri (k), minimum KKT değeri, FADF test istatistik değeri, uygun gecikme uzunluğu, F-test istatistiği ve sırasıyla %1, %5 ve %10 kritik değerlerinde FADF değeridir. Tüm bu değerler incelenirken kıstas %1, 5 ve 10 anlamlılık düzeylerinde değerlendirilmektedir. İlk olarak Brezilya için tarım büyümesi, genel büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesi incelendiğinde FADF test istatistik değerleri sırasıyla; -6.919, -3.922, -1.658 ve -2.399 olarak hesaplanmıştır.

Değerler mutlak değer cinsinden incelendiğinde Brezilya’nın tarım sektöründeki büyümesi için serinin durağan olduğu ve birim kök içermediği söylenebilecekken genel büyümede, endüstriyel büyümede ve hizmet büyümesinde ele alınan değerler için serinin durağan olmadığı ve birim kök içerdiği gözlemlenebilmektedir.

Hindistan tarım sektöründeki büyüme, genel ekonomik büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesi için FADF test istatistik değeri incelenirse sırasıyla değerler; -2.553, -4.300, -2.851 ve -3.661'dir. Değerler kısıtlar dikkate alınarak incelendiğinde Hindistan'daki genel büyüme oranlarında %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde serinin durağan olduğu ve birim kök içermediği buna ek olarak diğer değişkenler ve kritik değerlerde Hindistan için serinin durağan olmadığı tespit edilmiştir.

Endonezya için değerlendirildiğinde ise Endonezya'daki tarım sektöründe %10 anlamlılık düzeyinde serinin durağanken %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tarım büyümesi için durum böyle iken genel büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesinde serilerin durağan olduğu ve birim kök içermediği sonucuna ulaşılabilecektir. Aynı inceleme Güney Afrika ve Türkiye için yapıldığında tüm büyüme alanlarında ve tüm kritik değerlerde serinin durağan olduğu ve birim kök içermediği sonucuna ulaşılabilmektedir.

Ulaşılan sonuçlar dikkate alınmak suretiyle sürdürülebilirlik matrisi inşa edildiğinde Tablo 4 meydana gelmektedir. Çözümüne kavuşturulan testler ekonomik büyümenin ele alınan çerçevelerde sürdürülebilirliğinin tespitini sağlaması yönüyle önem arz etmektedir.

Tablo 4. Sürdürülebilirlik Matrisi

	TARIM	BÜYÜME	ENDÜSTRİ	HİZMET
Brezilya	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
Hindistan	Hayır	Evet	Hayır	Hayır
Endonezya	Evet	Evet	Evet	Evet
Güney Afrika	Evet	Evet	Evet	Evet
Türkiye	Evet	Evet	Evet	Evet

Matris sonuçları göstermektedir ki; Brezilya için tarımdaki büyüme sürdürülebilirlik gösterirken genel ekonomik büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesi için sürdürülebilirlik gözlemlenmemiştir. Hindistan için aynı değerlendirme yapılırsa tarım büyümesi, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesinde de sürdürülebilirlik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak Hindistan için genel ekonomik büyümenin sürdürülebilir olduğu söylenebilir. Endonezya ve Güney Afrika için ulaşılan sonuçlar ise tarım, genel, endüstriyel ve hizmet gibi tüm alanlarda ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini ispatlar niteliktedir. Son olarak Türkiye incelendiğinde de tüm bu alanlarda büyümenin sürdürülebilirliği gözlemlenebilmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Küreselleşme ile ülkelerin rekabet edebilirliğinin artırılması yönünde çalışmalarda artış gözlemlenmiştir. Rekabet, ekonomik gücün artırılması ile sağlanabilecek olmakla birlikte ülkelerin ticari faaliyetlerini yükselterek mal/hizmet hareketliliğini ve uzun vadede ekonomik büyümenin sağlanmasını destekleyecektir. Ekonomik büyüme üzerinde birden fazla etmen etki sahibi olmakta ve bu nedenle çalışmaların kapsamında değişiklik gözlemlenebilmektedir. Bu çalışmada ekonomik büyüme üzerinde etkiye sahip olan sektörel büyümelerin sürdürülebilirliği incelenmiş olup her bir sektör kırılğan 5'li ülkeleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Ekonomik büyüme üzerindeki etkinliği değerlendirilen sektörler; tarım sektörü, endüstri sektörü ve hizmet sektörü olmakla birlikte genel ekonomik büyüme de çalışma dahilinde incelenmiştir. İncelemede temel teşkil eden kırılğan 5'li ülkeleri; Brezilya, Hindistan, Endonezya, Güney Afrika ve Türkiye olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışmada Fourier ADF birim kök testi uygulanmış olmakla birlikte ulaşılan sonuçlar sürdürülebilirlik matrisi özelinde ifade edilmiştir. Çalışmanın uzun vadeli tahmin sonuçları incelendiğinde, FADF test sonuçları, Brezilya için tarım sektörü serisinin durağan olduğu ve birim kök içermediği, genel büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesi için ise serinin durağan olmadığı ve birim kök içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Hindistan için genel büyüme oranlarında serinin

durağan olduğu ve birim kök içermediği ancak diğer sektörlerde serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Endonezya'daki durağanlık analizi sonuçları ise; genel büyüme, endüstriyel büyüme ve hizmet büyümesinde serilerin durağan olduğu ve birim kök içermediğini göstermektedir. Güney Afrika ve Türkiye için ise tüm büyüme alanlarında ve tüm kritik değerlerde serinin durağan olduğu ve birim kök içermediği sonucuna ulaşılmıştır. Veriler ışığında sürdürülebilirlik Endonezya, Güney Afrika ve Türkiye için tüm sektörlerde tespit edilmiştir. Brezilya için ise yalnızca tarım sektöründe ve Hindistan için genel büyümede sürdürülebilirlik tespit edilmiştir. Ulaşılan analiz sonuçları sektörel bazda politik düzenlemelerin inşa edilmesi ve uygulanması gerekliliğini ortaya koymuştur ve bu yönde düzenlemelerin gerekliliğini açığa çıkartmıştır. Çalışma sektörel sürdürülebilirlik tespitini sağlayarak politik gereklilikleri açığa çıkartmasının yanı sıra uygulamış olduğu testlerin güncelliği de bu çalışmanın literatüre katkı sağladığını göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Ahmad, F., Draz, M. U., Chandio, A. A., Su, L. J., Ahmad, M., & İrfan, M. (2021). Investigating The Myth of Smokeless Industry: Environmental Sustainability in the ASEAN Countries And The Role Of Service Sector And Renewable Energy, *Environmental Science and Pollution Research*, 28(39). 55344-55361. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14641-8>
- Ahmed, N., Mahboob, F., Hamid, Z., Sheikh, A.A., Ali, M.S.E., Glabiszewski, W., Wysokińska-Senkus, A., Senkus, P., & Cyfert, S. (2022). Nexus between Nuclear Energy Consumption and Carbon Footprint in Asia Pacific Region: Policy Toward Environmental Sustainability. *Energies* (15), 6956. <https://doi.org/10.3390/en15196956>
- Akcan, A. T., Yıldırım, B., Karataş, A. R., & Yılmaz, M. (2023). Teachers' Views on the Effect of STEM Education on the Labor Market. *Frontiers in Psychology*, 14, 1184730. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1184730>
- Alper, A. E., Oransay, G., Alper, F. Ö. (2015). Beşeri Sermayenin Belirleyicileri: Üst Orta Gelirli Ülkeler Grubu ile OECD Karşılaştırmalı Analizi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(9). 565-578. <https://doi.org/10.16992/ASOS.514>
- Amin, N., Song, H. M., & Shabbir, M. S. (2022). What Factors Contribute to Environmental Degradation in G11 Economies? Emphasizing The Importance of Renewable and Non-Renewable Energy Sources, *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 29(5). 472-482. <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2059720>
- Androniceanu, A., & Georgescu, I. (2023). The Impact of CO2 Emissions and Energy Consumption on Economic Growth: A Panel Data Analysis, *Energies*, 16(3). <https://doi.org/10.3390/en16031342>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2014). The Causal Dynamics Between Renewable Energy, Real GDP, Emissions and Oil Prices: Evidence From OECD Countries, *Applied Economics*, 46(36). 4519-4525. <http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2014.964834>
- Aratuo, D. N., & Etienne, X. L. (2018). Industry Level Analysis of Tourism-Economic Growth in the United States, *Tourism Management*, (70). 333-340. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.09.004>
- Ayompe, L. M., Davis, S. J. & Egoh, B. N. (2020). Trends and drivers of African fossil fuel CO2 Emissions 1990-2017, *Environmental Research Letters*, 15(12). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc64f>
- Boluk, G., & Kaplan, R., (2021). Effectiveness of Renewable Energy Incentives on Sustainability: Evidence From Dynamic Panel Data Analysis for the EU Countries and Turkey,

- Environmental Science and Pollution Research*, 29(18). 26613-26630. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17801-y>
- Bozoklu, S. & V. Yılandı & M.S. Görüş (2020), Persistence in Per Capita Energy Consumption: A Fractional Integration Approach with A Fourier Function, *Energy Economics*, (91). 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104926>
- Busu, M., & Trica, C. L. (2019). Sustainability of Circular Economy Indicators and Their Impact on Economic Growth of the European Union, *Sustainability*, 11(19). 5481. <https://doi.org/10.3390/su11195481>
- Ceylan, R., & Ceviş, İ. (2012). Enflasyon Hedeflemesi Rejimi Öncesi ve Sonrasında Türkiye’de Cari Açıkların Sürdürülebilirliği, *NWSA-Social Science*, 7(4). 259-276.
- Charfeddine, L., Al-Malk, A. Y., & Al Korbi, K. (2018). Is it Possible to Improve Environmental Quality Without Reducing Economic Growth: Evidence From the Qatar Economy, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, (82). 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.001>
- Chebbi, E. H. (2010). Agriculture and economic growth in Tunisia. *China Agricultural Economic Review*, 2(1). 63–78. <https://doi.org/10.1108/17561371011017504>
- Chen, Y., Lee, C. C. & Chen, M. (2022). Ecological Footprint, Human Capital, and Urbanization, *Energy & Environment*, 33(3). 487-510. <https://doi.org/10.1177/0958305X211008610>
- Chortareas, G., Kapetanios, G. & Ucum, M. (2008). Nonlinear Alternatives to Unit Root Tests and Public Finances Sustainability: Some Evidence from Latin American and Caribbean Countries, *Oxford Bulletin of Economics And Statistics*, (70)5. 645-663. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2008.00511>.
- Demir, M. A. (2021). External Debt Sustainability in The Transition Economies of Southeast Europe: an Application by Wavelet-Based Unit Root Tests, *Eastern Journal of European Studies*, 12(1). 173-190.
- Dickey, D.A., & Fuller, W. (1979), Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, (74), 427–431
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Eddine Chebbi, H. (2010). Agriculture and Economic Growth in Tunisia. *China Agricultural Economic Review*, 2(1), 63–78. <https://doi.org/10.1108/17561371011017504>
- Enders, W., & Lee, J. (2012). The Flexible Fourier and Dickey Fuller Type Unit Root Tests, *Economics Letters*, (117), 196-199. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081>
- Ehigiamusoe, K. U., & Lean, H. H., & Somasundram, S. (2023). Analysis of the Environmental Impacts of the Agricultural, Industrial, and Financial sectors in Malaysia, *Energy & Environment*, <https://doi.org/10.1177/0958305X231152480>
- Hassan, T., Song, H. M., Khan, Y., & Kırıkkaleli, D. (2022). Energy Efficiency a Source of Low Carbon Energy Sources? Evidence From 16 High-Income OECD Economies, *Energy*, (243). 123063. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.123063>
- Hsu, T. K. (2021). The Effect of Renewable Energy on Carbon Dioxide Emission in Taiwan: Quantile Mediation Analysis, *Science Progress*, 104(3). <https://doi.org/10.1177/00368504211058557>
- Jin, T., & Kim, J. (2018). What is Better for Mitigating Carbon Emissions - Renewable Energy or Nuclear Energy? A Panel Data Analysis, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, (91). 464-471. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.022>

- Karataş, A. R. (2022). Türkiye’de Finansal Gelişmenin Ekonomik Büyümeye Etkisi Üzerine Ampirik Bir Değerlendirme. Y. Telli Üçler (Ed.), *Ekonomik Büyüme Alanında Güncel Çalışmalar* içinde (s. 131-152). Eğitim Yayınevi.
- Karataş, A. R. & Ergül, M. (2023). Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Finansal Gelişme ve Ticari Açıklık: Genişletilmiş ARDL ile Kanıtlar, Necmettin Erbakan Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 5(Özel Sayı), 222-236. <https://doi.org/10.51124/jneusbf.2023.58>
- Long, X. L., Naminse, E. Y., Du, J. G., & Zhuang, J. C. (2015). Nonrenewable Energy, Renewable Energy, Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth in China From 1952 to 2012, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, (52). 680-688. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.176>
- Matuka, A., & Asafo, S. S. (2021). Effects of Services on Economic Growth in Albania: An ARDL Approach. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 30(6), 856–881. <https://doi.org/10.1080/09638199.2021.1910723>
- Mert, N., & Abdioğlu, Z. (2021). Türkiye’de Tarım, Sanayi ve Hizmet Sektörleri Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi, *Sosyoekonomi*, 29(50). 317-336. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2021.04.15>
- Mulungu, K., & Ng’ombe, J. (2017). Sources of Economic Growth in Zambia, 1970–2013: A Growth Accounting Approach, *Economies*, 5(2). 15. <https://doi.org/10.3390/economies5020015>
- Ogunniyi, O. R., Okunlola, A. F., Alatise, M. A., & Aregbeshola, R. A. (2023). Socio-economic Inclusion and Sustainable Economic Growth: Empirical Analysis of Nigeria and South Africa, *Cogent Economics & Finance*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2163077>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Peseran, M. H., & Shin, Y. (1995). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis”, *RePEc*, <https://doi.org/10.1017/CCOL0521633230.011>
- Phiri, J., Malec, K., Majune, S. K., Appiah-Kubi, S. N. K., Gebeltova, Z., Maitah, M., Maitah, K., & Abdullahi, K. T. (2020). Agriculture as a Determinant of Zambian Economic Sustainability, *Sustainability*, 12(11). 4559. <https://doi.org/10.3390/su12114559>
- Ramakrishnan, S., Hishan, S. S., Nabi, A. A., Arshad, Z., Kanjanapathy, M., Zaman, K., & Khan, F. (2016). An Interactive Environmental Model for economic growth: evidence from a Panel of Countries, *Environmental Science and Pollution Research*, 23(14). 14567-14579. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6647-8>
- Rees, W. E. (1990). Revisiting Carrying Capacity: Area-Based Indicators of Sustainability, *Population and Environment*, 17(3). 195-215
- Sadiq, M., Wen, F. H., Bashir, M. F., & Amin, A. (2022). Does Nuclear Energy Consumption Contribute to Human Development? Modeling the Effects of Public Debt and Trade Globalization in an OECD Heterogeneous Panel, *Journal of Cleaner Production*, (375). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133965>
- Shahbaz, M., Hye, Q. M. A., Tiwari, A. K., & Leitao, N. C. (2013). Economic Growth, Energy Consumption, Financial Development, International Trade and CO2 Emissions in Indonesia, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, (25). 109-121. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.04.009>

- Sriyana, J. (2020). What Drives Economic Growth Sustainability? Evidence From Indonesia, *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(2). 906-918. [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2\(8\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2(8))
- Streimikiene, D., & Kasperowicz, R. (2016). Review of Economic Growth And Energy Consumption: A Panel Cointegration Analysis for EU Countries, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, (59). 1545-1549. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.041>
- Sun, Y., Du, M. N., Wu, L. Y., Li, C. Z., & Chen, Y. L. (2022). Evaluating the Effects of Renewable Energy Consumption on Carbon Emissions of China's Provinces: Based on Spatial Durbin Model, *Land*, 11(8). 1316. <https://doi.org/10.3390/land11081316>
- Wackernagel, M. (1994). (Doctoral Thesis). Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity : A Tool for Planning Toward Sustainability, The University of British Columbia
- Yu, Y., & Qayyum, m. (2022). Dynamics Between Carbon Emission, Imported Cultural Goods, Human Capital, Income, and Energy Consumption: Renewed Evidence From Panel VAR Approach, *Environmental Science and Pollution Research*, (29). 58360-58377. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19862-z>