

# KORONAVİRÜS (COVID-19) SALGINININ EKONOMİ VE KAMU MALİYESİNE ETKİLERİNİN KÜMELEME ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

## Investigation of the Effects of the Coronavirus (Covid-19) Outbreak on Economy and Public Finance with Clustering Analysis

Yüksel ÇAĞDAŞ\*

### Özet

2019 yılının Aralık ayında Çin’de ortaya çıkan Covid-19 salgını, kısa bir süre içerisinde dünyanın tamamına yakınına etkilemiştir. Geçen zamanda ekonomide birçok sektörde daralmalar ortaya çıkmış, neticesinde çoğu ülkede yüksek işsizlik ve enflasyon oranları görülmeye başlanmıştır. Salgınla mücadelede sağlık sektörünün artan giderleri, kamu harcamalarında yüksek oranda artışlar meydana getirmiştir. Kamu harcamalarının finansmanı için borçlanma ve para arzını genişletme yolunu tercih eden çoğu ülkede, enflasyon oranında artışlar görülmüştür. Bu çalışmada, dünyanın en büyük yirmi ekonomisi, makroekonomik veriler ve kamu maliyesi göstergelerinden yola çıkılarak karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda Covid-19 salgını öncesi, salgının başlangıç dönemi ve salgının başlangıcından sonraki dönem olmak üzere üç farklı zaman dilimi Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi yöntemlerinden K-Ortalamalar metodu kullanılarak ayrı ayrı incelenmiştir. Bulgularda, makroekonomik göstergelerle elde edilen kümelerde, kamu maliyesi göstergeleri ile elde edilen kümelere göre ilgili dönemler arası ülke geçişlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca Türkiye’nin makroekonomik, Japonya’nın ise kamu maliyesi göstergeleri açısından her dönemde tek başına bir küme oluşturduğu ve diğer ülkelerden ayrıştığı saptanmıştır.

### Anahtar Kelimeler:

Covid-19,  
Makroekonomik  
Göstergeler, Kamu  
Maliyesi Göstergeleri,  
Hiyerarşik Kümeleme  
Analizi, K-Ortalamalar  
Metodu

### JEL Kodları:

E60, E62, E00, C38

### Abstract

Covid-19 outbreak, which occurred in China in December 2019, affected almost the entire world in a short time. In the past period, many sectors of the economy have contracted, resulting in high unemployment and inflation rates in many countries. Increasing expenditures of the health sector in the fight against the epidemic caused high increases in public expenditures. Most countries that have opted for borrowing and expanding the money supply to finance public expenditures have seen increases in the rate of inflation. In this study, the world’s twenty largest economies are compared based on macroeconomic data and public finance indicators. In this context, three different time periods, namely before Covid-19 outbreak, the initial period of the epidemic and the period after the outbreak, were examined separately using the Hierarchical Clustering Analysis and Non-Hierarchical Clustering Analysis methods, using the K-Means method. In the findings, it was seen that the country transitions between the relevant periods were higher in the clusters obtained with macroeconomic indicators compared to the clusters obtained with the public finance indicators. Moreover, Turkey’s macroeconomic, while Japan alone formed a cluster in each period in terms of public finance indicators and found that it decomposes from other countries.

### Keywords:

Covid-19,  
Macroeconomic  
Indicators, Public  
Finance Indicators,  
Hierarchical  
Clustering Analysis,  
K-Means Method

### JEL Codes:

E60, E62, E00, C38

\* Öğr. Gör., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, yukselcagdas@ibu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0112-2427

## 1. Giriş

Tarihsel süreç içerisinde dünya, insan sağlığını tehdit eden birçok salgınla mücadele etmiştir. Özellikle 1900’lü yılların başında yaşanan İspanyol Gribi, 2000’li yılların başında yaşanan şiddetli solunum rahatsızlığı SARS-COV, kuş gribi olarak literatüre geçen H5N1 virüsü, Orta Doğu solunum yolu sendromu olarak da bilinen MERS ve günümüzde de etkisini derinden hissettiğimiz resmi kaynaklara göre Aralık 2019’da Çin’de ortaya çıkan Covid-19, bu salgınların başında gelmektedir<sup>1</sup>. Bütün salgınlar insan sağlığını olumsuz etkilediği gibi sosyal hayatı da etkilemiştir. Ancak Covid-19 salgınının çok daha hızlı yayılması ve çok kısa bir süre içerisinde neredeyse tüm dünyayı sarması nedeniyle, küreselleşen dünyada sadece sosyal hayatı değil aynı zamanda ülke ekonomilerini de derinden etkilemiş ve etkilemeye de devam etmektedir.

Covid-19 salgını ile mücadelede birçok ülke çeşitli yöntemler geliştirmeye çalışırken bazı ülkeler de hastalığın ortaya çıkmadan önlenmesi için aşı çalışmaları yapmaktadır. Ülkelerin vaka sayılarında tutarsızlıklar olmakla birlikte vakaların birçoğunun belli bir tedavi sürecinden sonra sağlığına kavuştuğu bilinmektedir. John Hopkins Üniversitesi araştırmalarında dünyada vaka sayısına göre can kaybı oranının %5,4 olduğu gözlemlenmiştir<sup>2</sup>.

Covid-19 salgını kısa vadede birçok sektörü etkilemiş ve bu nedenle çoğu ülkede üretim yavaşlamış ve hatta durma noktasına gelmiştir. Özel sektörün piyasada etkinliğinin azalması ve halkın gereksinimlerinin daha çok artması nedeni ile kamu sektörünün piyasada varlığının önemi daha çok sorgulanmaya başlanmıştır. Salgın nedeni ile piyasaların olumsuz etkilenmesi birçok ülkede makroekonomik göstergelerin negatif yönlü bir seyir almasına yol açmıştır. Ayrıca salgın nedeni ile sağlık sektörü başta olmak üzere çoğu alanda artan kamu harcamaları, birçok ülkenin kamu maliyesi göstergelerinin bozulmasına neden olmuştur. Bu bağlamda çoğu ülkenin makroekonomik verileri ve kamu maliyesi göstergelerinde Covid-19 salgınının başlamadan önceki dönemine göre farklılıklar ortaya çıkmaya başlamıştır.

Covid-19 salgınının ekonomik ve kamu mali etkileri ile ilgili literatürde çoğu teorik yönlü çalışmalar bulunmakla beraber nadiren de olsa ampirik çalışmalar yer almaktadır. Gürsoy, Tunçel ve Sayar (2020), Çin’in SSEC endeksini bağımlı değişken, altın, Bitcoin, Brent petrol ve VIX (Volatility Index) endeksini de bağımsız değişken olarak Koronavirüs ile finansal göstergeler arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Demircioğlu ve Eşiyok (2020), ülkelerin sağlık harcamaları, sağlık ekipmanları durumu ve sağlık sektörü ile ilgili kaynaklara ait verilerden yola çıkarak K-ortalamlar Kümeleme Analizi yapmış ve bu bağlamda ülkeleri ikili, üçlü ve dördü olmak üzere gruplandırmıştır. Tekin (2020), ülkelerin finansal ve sağlık göstergelerini kullanarak hiyerarşik Kümeleme Analizi ile ülkeleri gruplandırmıştır. Gruplardan yola çıkılarak hangi ülkelerin birbirine benzediği ve birbirinden uzaklaştığı üzerine değerlendirmelerde bulunmuştur.

Uluslararası Para Fonu (IMF), Dünya Ekonomik Görünümü (World Economic Outlook) raporu ile ülkelerin 2020 ve 2021 yılı ekonomik ve kamu mali beklentileri için Ekim 2019’da yaptığı tahminleri Nisan 2020’de güncellemiştir. Bu bağlamda makroekonomik ve kamu mali göstergelerde Ekim 2019’a göre Nisan 2020’de değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişikliğin

<sup>1</sup> Salgın bilgileri için Dünya Sağlık Örgütü (2020) verilerinden yararlanılmıştır. (<https://www.who.int/emergencies/diseases/news/en/>).

<sup>2</sup> John Hopkins Üniversitesi, <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

ardında ülkelerin salgını kontrol edebilmek adına uyguladıkları politikaların değişmesi, sağlık harcamalarının artması, işsizlik oranının artıp üretimin azalması gibi durumların etken olduğu raporda belirtilmiştir.

Kümeleme Analizi çok değişkenli veri gruplarının sınıflandırılması için kullanılan önemli bir veri madenciliği alanı olarak bilinmektedir (Bi, Cai, Liu ve Li, 2016, s. 1270-1271). Literatürde çok sayıda Kümeleme Analizi yöntemi bulunmasına rağmen genellikle “Hiyerarşik” ve “Hiyerarşik Olmayan” olmak üzere iki yöntem uygulamada daha çok yer bulmaktadır. Kümeleme Analizi tek çözümlü olan bir yöntem olmadığı için Hiyerarşik ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi yöntemlerinin çalışmalarda bir arada uygulandığı görölmektedir. Hiyerarşik Kümeleme Analizi, veri setinde birbirlerine benzer özelliklere ait nesnelere kategorik olarak sınıflandıran bir yöntemdir (Kraskov, Stögbauer, Andrzejak ve Grassberger, 2005, s. 278-279). Bu sınıflandırmada aynı küme içerisinde yer alan nesnelere verileri birbirine oldukça benzerken farklı kümelerde yer alan nesnelere verileri de birbirlerine bir o kadar benzememektedir. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizinde kullanılan yöntem K-Ortalamlar tekniğidir. Bu teknikte, araştırmanın küme sayısı ile ilgili önceden bir öngörüsünün olması gerekmektedir (Madhulatha, 2012, s. 721). Kümeleme Analizinde temel amaç, veri setine göre birbirine benzeyen nesnelere bir araya getirip çeşitli kıyaslamalarda ve çıkarımlarda bulunabilmektir.

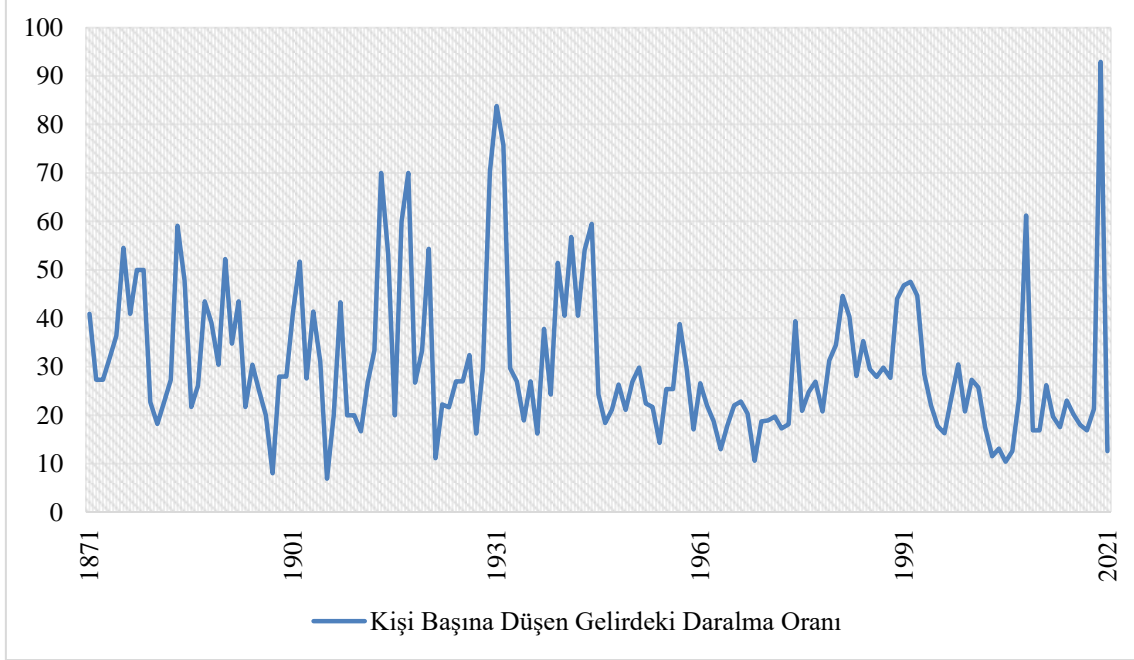
Bu çalışmada Covid-19 salgını öncesi dönem, salgının başlangıcı olan 2020 yılı ve salgının başlangıcından sonraki dönem olan 2021 yılına ait makroekonomik ve kamu maliyesi göstergelerini kullanılmıştır. Makroekonomik ve kamu maliyesi göstergelerini kullanarak dünyanın en büyük yirmi ekonomisine sahip ülkeleri Hiyerarşik Kümeleme ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi ile karşılaştırmak ve çıkarımlarda bulunmak bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Analizde kullanılacak değişkenler için IMF göstergelerinden yararlanılmıştır. Bu bağlamda çalışmada, etik kurul izninin alınmasına gerek bulunmamakla birlikte araştırma ve yayını etiğine uyulmuştur.

## **2. Covid-19 Salgınının Dünya Ekonomisindeki Etkilerine Genel Bakış**

2019 yılının Aralık (kayıtlara geçen) ayında Çin’in Wuhan eyaletinde ortaya çıkan ve kısa bir süre içerisinde neredeyse dünyanın tamamında bir salgına dönüşen Koronavirüs (Covid-19), sağlık yönünden tüm toplumları ciddi bir şekilde tehdit ettiği gibi Dünya ekonomisini de çeşitli zorluklarla karşı karşıya bırakmıştır. Koronavirüs salgını ile ekonomik dengeler bozulurken birçok ülke de resesyona girmiştir. Salgının ekonomik etkilerinin hesaplanabilmesi için henüz yeterli kaynak bulunmamasına rağmen (2020 yılı ekonomik verilerinin henüz belli olmaması nedeniyle) çoğu ekonomik otoriteye göre Koronavirüs nedeni ile yaşanan resesyona dünyada şimdiye kadar görölen en büyük ekonomik daralma olarak kabul edilmektedir.

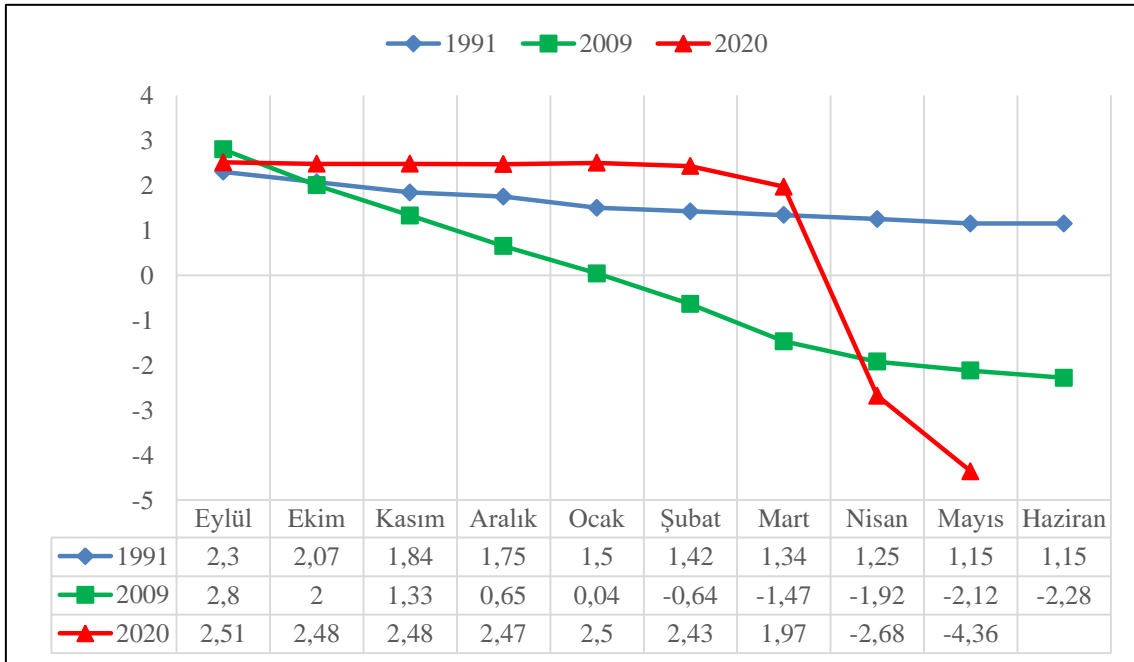
Grafik 1’de 1871-2021 yılları arası kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasılda (GSYH) daralma olan ülkelerin oranları yer almaktadır (2020-2021 yılları tahminlerden oluşmaktadır). Görüldüğü üzere 1929 Ekonomik Buhranından etkilenen ülke sayısından, 2020 Koronavirüs salgınından etkilenen ülke sayısı çok daha fazladır. Ayrıca Dünya Bankası (2020) verilerine göre dünyada en büyük ekonomik durgunluk 1929 yılında yaşanmış olsa da Koronavirüs salgını ile çok daha büyük bir durgunluğun 2020 yılı sonrasında yaşanacağı öngörülmektedir. Hatta

IMF beklentilerine göre söz konusu ekonomik durgunluğun etkileri, 2020 yılının dördüncü çeyreğinden sonra çok daha ağır bir şekilde hissedilmeye başlanacaktır.



**Grafik 1. Kişi Başına Düşen Gelirde Daralma (Resesyon) Yaşayan Ekonomilerin Oranı (%)**

**Kaynak:** Dünya Bankası, 2020



**Grafik 2: Dünya Ekonomisi Ortalama Ekonomik Büyüme Oranları (%)**

**Kaynak:** Dünya Bankası, 2020

Birleşmiş Milletler (2020) ve John Hopkins Üniversitesi (2020) raporlarına göre Covid-19'un etkilerinin ülkelerin ekonomik durumları ile asimetrik olduğu; örneğin düşük gelirli ülkelerde Covid-19'un etkisinin yüksek gelirli birçok ülkeye göre daha az olduğu gözlemlenmiştir. Grafik 2'de de görüldüğu üzere özellikle 2020 yılının Ocak ayından itibaren dünya genelinde ekonomik büyümenin aşağı yönlü seyretmeye başladığı ve aynı yılın Nisan ayından itibaren ekonomik daralmanın ortaya çıktığı görülmektedir. Dünya Bankası (2020) verilerine göre 1990 yılından bu yana küresel durgunluklar arasında en keskin durgunluğun 2020 yılında yaşandığı gözlemlenmiştir. 2020 yılının henüz başı sayılabilecek olan Nisan ayında bile ekonomik daralma (%-2,68), 2009 yılında yaşanan ekonomik krizin aynı ayında yaşanan daralmaya (%-1,92) göre oldukça fazladır.

Orta ve yüksek gelirli ülkelerde birçok sektör, piyasa, üretim olanakları, diğer bir ifade ile ekonomiyi etkileyen makroekonomik göstergeler Covid-19 nedeniyle negatif yönlü etkilenmiştir. IMF raporlarına göre makroekonomik göstergelerde meydana gelen negatif yönlü seyrin 2020 ve önümüzdeki yıllarda da birçok ülkede devam edeceği tahmin edilmektedir (Uluslararası Para Fonu [IMF], 2020). Bu bağlamda ekonomik araştırmalar yapan ulusal ve uluslararası kuruluşlar dünya ekonomisinin 2020 yılından itibaren ortalama %3 ve %7 arasında bir ekonomik daralma yaşayacağını öngörmektedirler.

**Tablo 1. Seçilmiş Ülkelerde Ekonomik Büyüme, Enflasyon, İşsizlik Oranı ve Tahminleri (%)**

Ülkeler	2019 yılı Gerçekleşen Veriler			2020 yılı IMF Tahminleri					
	Ekonomik Büyüme	Enflasyon Oranı	İşsizlik Oranı	Ekim 2019 Tahmini			Nisan 2020 Tahmini		
				Ekonomik Büyüme	Enflasyon Oranı	İşsizlik Oranı	Ekonomik Büyüme	Enflasyon Oranı	İşsizlik Oranı
ABD	2,3	1,8	3,7	2,0	2,3	3,5	-5,9	0,6	10,4
Çin	6,1	2,9	3,6	5,8	2,4	3,8	1,2	3,0	4,3
Japonya	0,7	0,5	2,4	0,5	1,3	2,4	-5,2	0,2	3,0
Almanya	0,6	1,3	3,2	1,2	1,7	3,3	-7,0	0,3	3,9
B. Krallık	1,4	1,8	3,8	1,4	1,9	3,8	-6,5	1,2	4,8
Fransa	1,3	1,3	8,5	1,3	1,3	8,4	-7,2	0,3	10,4
Hindistan	4,2	4,5	-	6,7	4,1	-	1,9	3,3	-
İtalya	0,3	0,6	10,0	0,5	1,0	10,3	-9,1	0,2	12,7
Brezilya	1,1	3,7	11,9	2,0	3,5	10,8	-5,3	3,6	14,7
Rusya	1,3	4,5	4,6	1,9	3,5	4,8	-5,5	3,1	4,9
Kanada	1,6	1,9	5,7	1,8	2,0	6,0	-6,2	0,6	7,5
G. Kore	2,0	0,4	3,8	2,2	0,9	4,2	-1,2	0,3	4,5
İspanya	2,0	0,7	14,1	1,8	1,0	13,2	-8,0	-0,3	20,8
Avustralya	1,8	1,6	5,2	2,3	1,8	5,1	-6,7	1,4	7,6
Meksika	-0,1	3,6	3,3	1,3	3,1	3,4	-6,6	2,7	5,3
Endonezya	5,0	2,8	5,3	5,1	3,3	5,0	0,5	2,9	7,5
Hollanda	1,8	2,7	3,4	1,6	1,6	3,3	-7,5	0,5	6,5
S. Arabistan	0,3	-1,2	-	2,2	2,2	-	-2,3	0,9	-
İsviçre	1,2	1,7	2,3	1,3	0,6	2,8	-6,8	0,5	2,7
Türkiye	0,9	15,2	13,7	3,0	12,6	13,7	-5,0	12,0	17,2

**Kaynak:** IMF World Economic Outlook (April 2020)

Tablo 1'de dünyanın en büyük yirmi ekonomisinin 2020 ve 2021 yılları için Ekim 2019'da öngördüğu tahminler ile Nisan 2020'de öngördüğu ekonomik büyüme, enflasyon ve işsizlik oranı tahminleri yer almaktadır. 2019 yılının Ekim ayında yapılan 2020 ekonomik

büyüme tahminleri ile 2020 yılının Nisan ayında yapılan 2020 ekonomik büyüme tahminlerine aynı yılda hiçbir ülkenin ulaşamayacağı görülmektedir. Hatta Nisan 2020 tahminlerine göre Çin, Hindistan ve Endonezya haricinde diğer ülkelerin GSYH'lerini artıramayıp negatif büyümeye maruz kalacağı düşünülmektedir. Öyle ki dünya ekonomisinin önde gelen ülkelerinden biri olan ABD için Ekim 2019 tahmininde 2020 yılında %2 düzeyinde büyümesi öngörülmüşken Nisan 2020 tahminlerinde %5,9 gibi büyük bir daralma olacağı öngörülmüştür. Avrupa'da salgından en çok etkilenen ülkelerin başında gelen ve %0,5 büyümesi tahmin edilen İtalya'nın %9,1 küçüleceği öngörülürken %1,8 büyümesi öngörülen İspanya'nın da %8 küçülmesi beklenmektedir. Koronavirüs salgını öncesinde 2019 yılına nazaran 2020 yılında Türkiye ekonomisinde iyileşme sinyalleri beklenirken (Deloitte, 2020, s. 5), IMF, Türkiye için 2020 yılında önce %3 büyüme gerçekleşeceğini belirtmiş, Covid-19'un etkilerinin başlamasının ardından bu beklenti %5 küçülme olarak güncellenmiştir.

Dünya üzerinde Covid-19 nedeniyle makroekonomik göstergeler içerisinde belki de en çok etkilenen ekonomik unsur işsizliğin artışıdır. Çünkü Covid-19 nedeniyle üretimin, ihracat ve ithalatın yavaşlaması, hizmetler sektöründe yer alan bazı alanlarda faaliyetlerin durması gibi nedenlerle 2020 yılında dünyada işsizlik oranları artmaya başlamıştır. Nitekim Tablo 1'de görüldüğü gibi Ekim 2019 tahminlerine göre ABD, Fransa, Brezilya, İspanya, Avustralya Endonezya ve Hollanda'nın işsizlik oranında bir önceki yıla göre azalma olacağı düşünülürken Japonya, Birleşik Krallık ve Türkiye'de ise işsizlik oranlarında bir değişiklik olmayacağı öngörülmüştür. Buna karşın diğer ülkelerde işsizliğin artacağı tahmin edilmiştir. Hatta Nisan 2020 tahminlerinde bütün ülkelerde işsizliğin artacağı, bazı ülkelerde işsizlik oranının %10 düzeyini de aşacağı (ABD ve Fransa:10,4 – İtalya: 12,7 – Brezilya: 14,7 – İspanya: 20,8 – Türkiye: 17,2) tahmin edilmiştir.

IMF'nin 2020 yılı tahminlerinde işsizliğin artacağı, ekonomik büyümenin ise düşeceği yönünde beklentiler yer alırken bunun tam aksine enflasyonun ise azalacağı öngörülmektedir. Dünyanın en büyük yirmi ekonomisi arasında sadece Çin, Endonezya ve Suudi Arabistan'da enflasyonun 2019 yılına göre 2020 yılında artacağı; diğer ülkelerde ise enflasyonun azalacağı tahmin edilmektedir. Nisan 2020 tahminlerine göre 2020 yılında en yüksek enflasyon oranının görüleceği ülke %12 ile Türkiye olurken, onu %3,6 ile Brezilya takip etmektedir. Bu bağlamda Türkiye ile ilgili enflasyonun daha da artacağı beklentisi oldukça yüksektir. İspanya'da ise 2019 yılında enflasyon oranı %0,7 iken 2020 yılı için Ekim 2019 tahminlerinde bu oranın %1'e düşeceği öngörülmüş ancak Nisan 2020'de eksi enflasyon ile %0,3'e düşeceği tahmin edilmiştir.

### 3. Veri ve Yöntem

Bu araştırmada, G20 ülkelerinin ekonomik ve kamu mali durumlarının Covid-19 salgını öncesi, salgının başladığı dönem ve sonrasında yaşanan olası değişikliklerin görülebilmesi için Kümeleme Analizi ile karşılaştırma yapılmıştır.

### 3.1. Veri

Çalışmada 2017-2021<sup>3</sup> yılları aralığında yirmi G20 ülkesinin enflasyon, işsizlik ve ekonomik büyüme oranı ile net borçlanma, bütçe dengesi, kamu gelirleri, kamu harcamaları ve brüt borçların GSYH içindeki payı yer almıştır. Enflasyon, işsizlik ve ekonomik büyüme oranı makroekonomik veriler olarak değerlendirilirken net borçlanma, kamu gelirleri, kamu harcamaları ve brüt borçlar kamu maliyesi verileri olarak değerlendirilmiştir<sup>4</sup>. Analize konu olan değişkenler ve bu değişkenlere ait tanımlar veri kaynakları ile Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Değişkenlere Ait Bilgiler**

Değişken Adı	Değişkenin Tanımı	Veri Kaynağı
EN	Enflasyon Oranı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)
IS	İşsizlik Oranı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)
EBO	Ekonomik Büyüme Oranı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)
NB	Net Borçlanmanın GYSH içindeki payı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)
BD	Bütçe Dengesinin GYSH içindeki payı (%) <sup>5</sup>	Uluslararası Para Fonu (IMF)
KG	Kamu Gelirlerinin GYSH içindeki payı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)
KH	Kamu Harcamalarının GYSH içindeki payı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)
BB	Brüt Borçların GYSH içindeki payı (%)	Uluslararası Para Fonu (IMF)

Covid-19 salgınından önceki ve sonraki dönemin karşılaştırılabilmesi için salgının başlangıcından hemen önceki yıl olan 2019 yılı verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak ülkelerin 2019 yılı makroekonomik ve kamu maliyesi göstergelerinde olası şokların etkisinin azaltılması için analize son üç yıl olan 2017, 2018 ve 2019, Covid-19 öncesi dönem olarak dâhil edilmiştir. Bu bağlamda Covid-19 öncesi dönem için 2017, 2018 ve 2019 yıllarının makroekonomik ve kamu maliyesi verilerine ait üç yılın ortalaması alınmıştır. Covid-19 sonrası dönemde söz konusu ülkelere ait sadece 2020 ve 2021 yıllarına ait veriler yer aldığından analiz 2017-2021 yılları ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmada dünyanın en büyük yirmi ekonomisinin ülke verileri yer almaktadır<sup>6</sup>. Analize dünyanın en büyük yirmi ekonomisinin dahil edilmesinin nedeni büyük ekonomilerin küresel ekonomik dalgalanmalardan (salgın nedeni ile) daha fazla etkilendiğinin düşünülmesidir. Bu bağlamda analiz yirmi gözlem ile sınırlandırılmıştır. IMF’nin GSYH göstergelerinden yararlanılarak söz konusu ülkelerin verilerine ulaşılmıştır. Bu ülkeler Avustralya, Brezilya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, Endonezya, İtalya, Japonya, Güney Kore, Meksika, Hollanda, Rusya, Suudi Arabistan, İşpanya, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD ve İsviçre’den olmaktadır.

### 3.2. Yöntem

Çalışmanın uygulama kısmında, dünyanın en büyük yirmi ekonomisine sahip ülkelerin Covid-19 salgınından önce makroekonomik göstergeler ve kamu maliyesi yönünden

<sup>3</sup> 2020 ve 2021 yılları verileri Uluslararası Para Fonu (IMF) tahminlerinden olmaktadır.

<sup>4</sup> Değişkenlerin makroekonomik ve kamu maliyesi göstergeleri olmak üzere ikiye kategorize edilmesinde IMF ayırımından yararlanılmıştır (Bkz: <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets>).

<sup>5</sup> Bütçe dengesine ait 2020 ve 2021 tahminleri yer almamaktadır. Bu nedenle söz konusu değişken analiz dışı bırakılmıştır.

<sup>6</sup> Güncel ekonomik ve mali verileri yer almadığından Arjantin analiz dışı bırakılmıştır.

hangilerinin benzer ya da birbirinden uzak olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu belirlemede ekonomik ve mali dalgalanmaları en aza indirebilmek ve daha objektif bir gözlem sonucuna ulaşabilmek adına Covid-19 salgını öncesi dönem için 2017, 2018 ve 2019 olmak üzere son üç yılın verileri kullanılmıştır. Bu nedenle Covid-19 salgını öncesi dönem için 2017, 2018 ve 2019 yılları makroekonomik göstergeleri ve kamu maliyesi verilerinin ortalaması alınmıştır. Covid-19 salgınının başladığı dönem için 2020 yılsonu genel tahminleri kullanılmıştır. Son olarak, salgının yaşandığı dönemden bir sonraki yıl olan 2021 yılı için yapılan tahminler kullanılmıştır. Analizden sonra elde edilen bulgular neticesinde yapılan değerlendirmelerde (üç ayrı dönem için değerlendirme) Covid-19’un, ülkelerin ekonomilerinde ve kamu maliyesi göstergelerinde meydana getirdiği değişiklikler incelenmiştir. Bu tespitlerin elde edilebilmesi için Kümeleme Analizi yöntemlerinden Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi tekniği olan K-Ortalamalar Yöntemi birlikte kullanılmıştır. Analiz dönemleri ve kullanılacak veriler Tablo 3’te gösterilmiştir (kısaltmalar için bkz: Tablo 2).

**Tablo 3. Analiz Dönemleri ve Değişkenler**

Değişken Türü	Covid-19 Salgınında Dönemler		
	Öncesi (2017-2018-2019 Ort.)	Başlangıç (2020)	Başlangıç Sonrası (2021)
Makroekonomik Değişkenler	EN	EN	EN
	IS	IS	IS
	EBO	EBO	EBO
Dönemler arası benzerlikler, farklar, uzaklıklar			
Kamu Maliyesi Değişkenleri	NB	NB	NB
	KG	KG	KG
	KH	KH	KH
	BB	BB	BB
	Dönemler arası benzerlikler, farklar, uzaklıklar		

### 3.2.1. Kümeleme Analizi

Tarihsel verilerden yola çıkarak gelecekle ilgili olası sonuçların tahmin edilmesini sağlayan veri madenciliği yöntemlerinden biri Kümeleme Analizidir (Koyuncuğil ve Özgürbaş, 2009, s. 24). Kümeleme Analizi, sahip oldukları karakteristik özellikleri göz önünde bulundurarak elde edilen veriler ışığında, nesnelere gruplar ya da kümeler altında toplayan çok değişkenli bir istatistik yöntemidir (Pektaş, 2013, s. 186). Bu bağlamda Kümeleme Analizinin esas amacı belirli özelliklerine göre birimlerin benzerliklerini ortaya çıkarıp, bu benzerlikler doğrultusunda söz konusu birimleri kategorik olarak sınıflandırmaktır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018, s. 137). Yapılan analiz doğrultusunda kümeler arası karşılaştırmaların ve benzerliklerin tanımlanması, analizin yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır.

Literatürde çok sayıda Kümeleme Analizi yöntemi bulunmasına rağmen genellikle “Hiyerarşik Kümeleme Analizi” ve “Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi” olmak üzere iki yöntem uygulamada daha çok yer bulmaktadır. Kümeleme Analizinde, küme sayısı, bir gözlemin bir kümede olması ya da olmaması uzaklık matrisi ve kümeleme yöntemi gibi bilgilere göre değişebilmektedir. Bu nedenle Kümeleme Analizi yöntemleri uygulamalarında ufak farklılıklar ortaya çıkabilir. Kümeleme Analizi tek çözümü olan bir yöntem olmadığı gibi analizde “en iyi yöntem” de yoktur. (Alpar, 2017, s. 305). Bu nedenle Hiyerarşik ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi yöntemlerinin her ikisinin de bir arada kullanılması araştırma için daha yararlıdır (Kalaycı, 2018, s. 359). Bu bağlamda daha kesin sonuçlara ulaşmak için bazı



çalışmalarda her iki yöntemin de bir arada kullanılıp karşılaştırıldığı görülmektedir (Tekin, 2018, s. 401).

### 3.2.1.1. Hiyerarşik ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme (K-Ortalamlar) Analizi

Genelde, 250 gözlemden az veriye sahip örneklerde Hiyerarşik Kümeleme Analizi kullanılmaktadır (Uygun, 2017, s. 39). Hiyerarşik Kümeleme ile Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi arasındaki en önemli fark, analiz sonucunda oluşacak küme sayısıdır. Hiyerarşik Kümeleme Analizinde araştırmacı incelediği veri setinde başlangıçta kaç küme olduğunu bilmemektedir ve incelenen veri setinde daha önce gözlemlenmemiş ilişkileri keşfetme olasılığı araştırmacıya sunulmaktadır (Anderberg, 1973, s. 135-141). Oysa araştırmacı yaptığı analizde veri setini oluşturan gruplar hakkında önceden bir bilgiye sahip ise Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizinin kullanılması daha doğru bir seçenektir (Yalçın, 2013, s. 15-16). Bu çalışmada, küme sayısı hakkında bir bilgiye sahip olunmadığı için öncelikle Hiyerarşik Kümeleme Analizi yöntemi kullanılmıştır. Ancak Hiyerarşik Kümeleme Analizi ile elde edilecek kümelerin sınanması ve karşılaştırılabilmesi için Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi tekniklerinden K-Ortalamlar Kümeleme Yöntemi de kullanılmıştır.

Hiyerarşik Kümeleme Analizi için verilerin birbiriyle bağdaştırılmasında çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın kullanılanlar tek bağlantı, tam bağlantı, ortalama bağlantı, merkezileştirme ve Ward's bağlantıdır (Çokluk vd., 2018, s. 147). Yorumlama kolaylığı nedeni ile bu çalışmada Ward's bağlantı kullanılmıştır. Ward's bağlantı küme içi hata kareler toplamını minimize ederek homojenliği en üst seviyede tutacak şekilde kümeler oluşturan bir algoritmadır (Çelik, 2013, s. 182). Aslında küme içi homojenliğin yüksek olması kümeler arası ayrışmanın da daha yüksek olması demektir.

Kümeleme Analizinde çeşitli uzaklık ölçüleri kullanılmakla beraber bunlar arasında en yaygın kullanılan uzaklık ölçüsü yöntemi Öklid uzaklığıdır (Kalaycı, 2018, s. 355). Bu nedenle çalışmanın uygulama kısmında Öklid uzaklığı yöntemi kullanılmıştır. Öklid uzaklığı değişkenlerin mesafe farklarının karelerinin toplamına eşittir ve

$$\sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 \dots + (p_n - q_n)^2} \quad (1)$$
$$=$$
$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

şeklinde formüle edilmektedir (Gül, 2014, s. 56).

Hiyerarşik Kümeleme Analizi, 250'den daha az gözlemler için kullanılırken; Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi çok daha büyük gözlemler için kullanılmaktadır (Gürsakar, 2019, s. 131). Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizinin uygulanmasında kullanılan yöntem K-Ortalamlar tekniğidir. Bu teknikte, araştırmacının küme sayısı ile ilgili önceden bir öngörüsünün olması gerekir. Çünkü analizden önce küme sayısı belirlenmelidir (Kalaycı, 2018, s. 360). Eğer küme sayısı konusunda, araştırmacı az bilgiye sahip ise Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda elde edilen küme sayısından yararlanılması doğru bir tercihtir (Alpar, 2017, s. 325). K-Ortalamlar tekniğinde küme sayısının belirlenmesi,

$$k = (n/2)^{1/2} \quad (2)$$

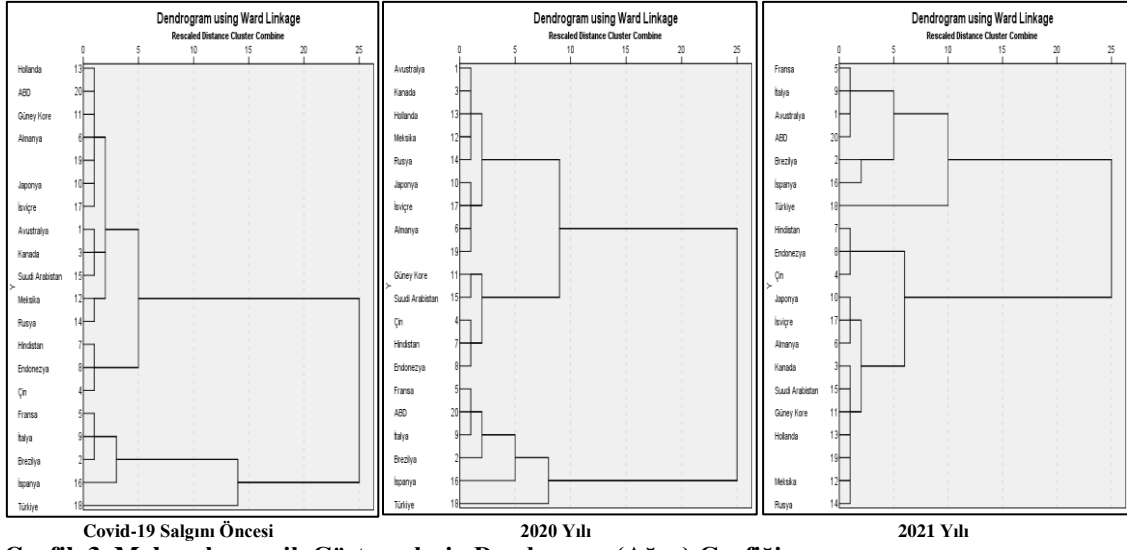
şeklinde hesaplanmaktadır. Formülde yer alan “n” birim sayısını, “k” ise küme sayısını ifade eder (Tatlıdil, 2002, s. 341). Burada esas amaç, elde edilen kümelerin, küme içi benzerliklerinin en yüksek, kümeler arası benzerliklerinin en az olmasını sağlamaktır (Selvi ve Çağlar, 2017, s. 417). Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizinde (K-Ortalamlar), değişkenlerin kümelere göre ortalamalarının görülebilmesi için küme merkezlerine bakılması gerekmektedir. Küme merkezleri arasındaki mesafeler bir kümenin diğer kümeden ne kadar uzak olduğunu gösterir. İki küme arasındaki uzaklık ne kadar küçükse birbirlerine o kadar yakın ve diğerlerine de bir o kadar uzak demektir. Özetle uzaklık değeri büyüdükçe benzerlik azalmaktadır (Kalaycı, 2018, s. 361).

#### **4. Uygulama ve Bulgular**

Türkiye'nin de içinde bulunduğu dünyanın en büyük ekonomisine sahip yirmi ülke, Covid-19 salgını öncesi (2017, 2018, 2019 yılı ortalaması), salgının başladığı dönem (2020 yılı) ve salgın başlangıcı sonrası dönem (2021 yılı) olmak üzere 3 farklı zaman dilimi için hem makroekonomik göstergeler hem de kamu mali göstergeleriyle ayrı ayrı analiz edilmiştir. Değerlendirmede yirmi ülkenin makroekonomik ve kamu maliyesi verileri kullanılarak önce Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonrasında Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi yöntemi K-Ortalamlar Kümeleme tekniği uygulanmıştır. Makroekonomik veriler içerisinde ekonomik büyüme oranı, işsizlik oranı ve enflasyon oranı olmak üzere 3 değişken yer alırken kamu maliyesi göstergeleri içerisinde brüt borçların GYSH içindeki payı, net borçlanmanın GYSH içindeki payı, kamu gelirlerinin GYSH içindeki payı ve kamu harcamalarının GYSH içindeki payı olmak üzere 4 değişken yer almıştır (Bkz: Tablo 5). Tüm analizlerde gözlem sayısı 20'dir. Analiz için SPSS 22.00 bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

##### **4.1. Hiyerarşik Kümeleme Analizine Ait Bulgular**

Makroekonomik (3 adet) göstergeler ve kamu maliyesi (4 adet) verilerinden yola çıkılarak elde edilen değişkenler ile dünyanın en büyük yirmi ekonomisine sahip ülkeler (20 gözlem) için Hiyerarşik Kümeleme Analizinde Ward's Metodu kullanılmıştır. Bu bağlamda 20 gözlem üç, dört, beş ve altı kümeye ayrılmıştır. Yirmi ülkenin temel makroekonomik göstergeleri (3 değişken) ile elde edilen Dendogram grafiği, Grafik 3'te yer almaktadır.



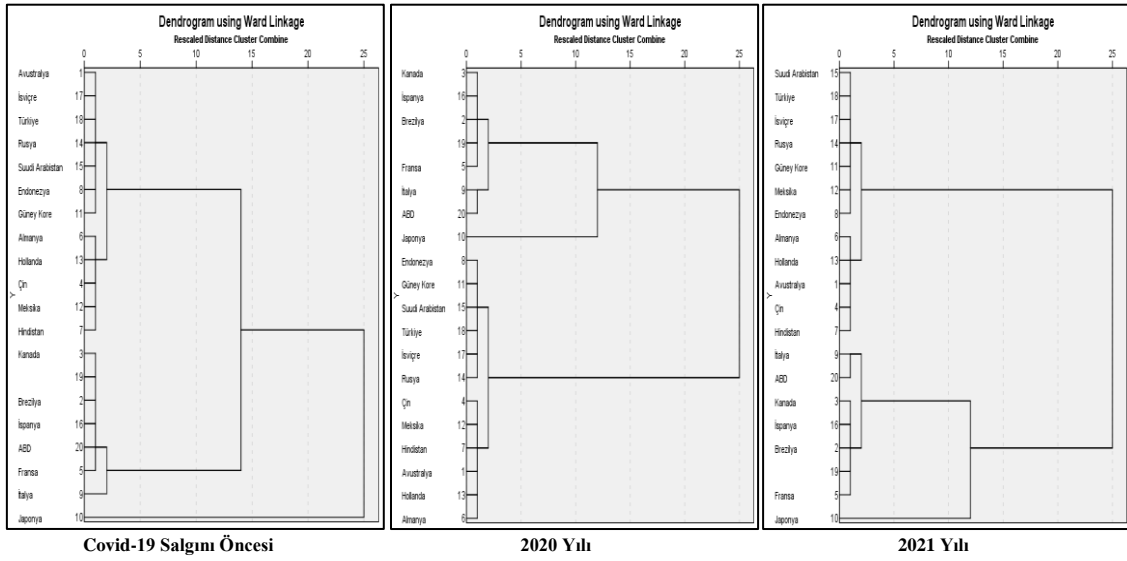
**Grafik 3. Makroekonomik Göstergelerin Dendrogram (Ağaç) Grafiği**

Grafik 3'te makroekonomik göstergelerle elde edilen Dendrogram grafiklerinden yola çıkılarak Tablo 4'te kümeler oluşturulmuştur. Bu bağlamda söz konusu yirmi ülkenin üç, dört, beş ve altı küme olması durumunda hangi kümede yer aldıkları görölmektedir.

**Tablo 4. Hiyerarşik Kümeleme Analizine Göre Makroekonomik Göstergeler ile Oluşan Kümeler**

Ülkeler	Covid-19 Salgını Öncesi				2020 Yılı				2021 Yılı			
	Küme Sayısı ve Ait Olunan Küme				Küme Sayısı ve Ait Olunan Küme				Küme Sayısı ve Ait Olunan Küme			
	Altı	Beş	Dört	Üç	Altı	Beş	Dört	Üç	Altı	Beş	Dört	Üç
Avustralya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brezilya	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Kanada	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2
Çin	3	3	3	1	3	3	3	3	4	4	3	2
Fransa	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Almanya	1	1	1	1	4	1	1	1	5	3	2	2
Hindistan	3	3	3	1	3	3	3	3	4	4	3	2
Endonezya	3	3	3	1	3	3	3	3	4	4	3	2
İtalya	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Japonya	1	1	1	1	4	1	1	1	5	3	2	2
Güney Kore	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2
Meksika	4	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2
Hollanda	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2
Rusya	4	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2
S. Arabistan	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2
İspanya	5	4	2	2	5	4	2	2	2	2	1	1
İsviçre	1	1	1	1	4	1	1	1	5	3	2	2
Türkiye	6	5	4	3	6	5	4	2	6	5	4	3
B. Krallık	1	1	1	1	4	1	1	1	3	3	2	2
ABD	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1

Analize konu olan yirmi ülkenin Kamu Maliyesi göstergeleri (4 değişken) ile elde edilen Dendrogram grafiği, Grafik 4'te yer almaktadır.



**Grafik 4. Kamu Maliyesi Göstergelerinin Dendrogram (Ağaç) Grafiği**

Grafik 4’te kamu maliyesi göstergeleri ile elde edilen Dendrogram grafiklerinden yola çıkılarak Tablo 5’te kümeler oluşturulmuştur. Bu bağlamda söz konusu yirmi ülkenin üç, dört, beş ve altı küme olması durumunda hangi kümede yer aldıkları görülmektedir.

**Tablo 5. Hiyerarşik Kümeleme Analizine Göre Kamu Maliyesi Göstergeleri ile Oluşan Kümeler**

Ülkeler	Covid-19 Salgını Öncesi				2020 Yılı				2021 Yılı			
	Küme Sayısı ve Ait Olunan Küme				Küme Sayısı ve Ait Olunan Küme				Küme Sayısı ve Ait Olunan Küme			
	Altı	Beş	Dört	Üç	Altı	Beş	Dört	Üç	Altı	Beş	Dört	Üç
Avustralya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brezilya	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kanada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Çin	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Fransa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Almanya	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hindistan	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Endonezya	1	1	1	1	4	3	3	1	3	3	3	1
İtalya	5	4	2	2	5	4	2	2	4	4	2	2
Japonya	6	5	4	3	6	5	4	3	5	5	4	3
Güney Kore	1	1	1	1	4	3	3	1	3	3	3	1
Meksika	3	3	3	1	3	1	1	1	3	3	3	1
Hollanda	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rusya	1	1	1	1	4	3	3	1	6	3	3	1
S. Arabistan	1	1	1	1	4	3	3	1	6	3	3	1
İspanya	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
İsviçre	1	1	1	1	4	3	3	1	6	3	3	1
Türkiye	1	1	1	1	4	3	3	1	6	3	3	1
B. Krallık	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ABD	2	2	2	2	5	4	2	2	4	4	2	2

Analize konu olan yirmi ülkenin makroekonomik ve kamu maliyesi göstergeleri kullanılarak Covid-19 öncesi (2017, 2018, 2019 Ort.), Covid-19 başlangıcı (2020 yılı) ve

Covid-19 başlangıcı sonrası (2021 yılı) dönemler için ayrı ayrı Hiyerarşik Kümeleme Analizi yapılmıştır. Bu bağlamda Dendogram grafiklerinden yararlanılarak her bir dönemin her bir göstergesi (makroekonomik, kamu maliyesi) ile üç, dört, beş ve altı farklı şekilde kümeler oluşturulmuştur. Her dönemde her gösterge için ayrı ayrı oluşturulan kümelerde özellikle üç kümeden sonraki kümelerde, kümeler arası ayrışmaların daha da belirginleştiği görölmektedir (bkz: Dendogram Grafikleri). Dolayısıyla Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda dört kümenin oluşturulması uygun görölmüştür. Bu bağlamda, Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda elde edilen kümelerin ayrışmasında daha iyi sonuçlara ulaşmak için analiz K-Ortalamalar Kümeleme Analizi yapılmıştır.

#### 4.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi, K-Ortalamalar Tekniğine Ait Bulgular

Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda elde edilen kümelerin karşılaştırılması için aynı değişkenlerle (3 adet makroekonomik ve 4 adet kamu maliyesi), 20 gözlem (20 ölk) için K-Ortalamalar Tekniği ile Kümeleme Analizi yapılmıştır. K-Ortalamalar Kümeleme Analizinde, küme sayıları hakkında önceden bilgiye sahip olmak gerektiği için Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda elde edilen küme sayısı analizde kullanılmıştır. Dolayısıyla Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda kümeler arası en iyi ayrışmanın olduğunun düşünüldüğü dört küme, K-Ortalamalar Tekniğinde başlangıçta girilecek küme sayısı olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda K-Ortalamalar Tekniği kullanılarak elde edilen kümeler ve birbiri arası uzaklıkların görölebilmesi için tablolar oluşturulmuştur. Tablo 6, 7 ve 8’de makroekonomik değişkenler kullanılarak elde edilen kümeler yer alırken; Tablo 9, 10 ve 11’de kamu maliyesi göstergeleri kullanılarak elde edilen kümeler yer almaktadır.

**Tablo 6. K-Ortalamalar Kümeleme Analizi Sonucu Elde Edilen Küme İlişkileri (Covid-19 Salgını Öncesi Dönem Makroekonomik Göstergeler)**

COVID-19 ÖNCESİ DÖNEM							
Değişken Adı:	Makroekonomik (2017-2019 Ort.)				Ölke	Küme	Uzaklık
Değişken Sayısı:	3 (EBO, EN, IS)				Avustralya	1	1,330
Gözlem Sayısı:	20				Brezilya	2	1,792
<b>İlk Küme Merkezleri</b>							
<b>Küme</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Kanada	1	1,858
EBO (2017, 2018, 2019 Ort.)	0,67	2,43	1,37	3,73	Çin	3	2,898
EN (2017, 2018, 2019 Ort.)	0,13	1,47	4,83	14,20	Fransa	2	2,925
IS (2017, 2018, 2019 Ort.)	6,00	15,53	3,33	11,87	Almanya	1	0,825
<b>Son Küme Merkezleri</b>							
<b>Küme</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Hindistan	3	1,846
EBO (2017, 2018, 2019 Ort.)	1,88	1,59	4,14	3,73	Endonezya	3	1,301
EN (2017, 2018, 2019 Ort.)	1,44	1,91	3,57	14,20	İtalya	2	1,653
IS (2017, 2018, 2019 Ort.)	4,18	11,87	4,54	11,87	Japonya	1	1,994
<b>Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar</b>							
<b>Küme</b>							
<b>Küme</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	G. Kore	1	0,870
<b>1</b>		7,70	3,12	15,01	Meksika	3	3,271
<b>2</b>	7,70		7,93	12,48	Hollanda	1	0,713
<b>3</b>	3,12	7,93		12,92	Rusya	3	2,293
<b>4</b>	15,01	12,48	12,92		S. Arabistan	1	2,549
					İspanya	2	3,785
					İsviçre	1	1,764
					Türkiye	4	0,000
					B. Krallık	1	0,960
					ABD	1	0,948

Tablo 6’da Covid-19 salgını öncesi dönem (2017, 2018, 2019 yılı Ort.) için makroekonomik değişkenler kullanılarak elde edilmiş kümeler yer almaktadır. Son küme merkezlerinden yola çıkarak 1 ve 3, sonrasında 1 ve 2, ardından 2 ve 3’ün birbirine en yakın kümeler olduğu; 1ve 4’ün ise birbirine en uzak küme olduğu görülmektedir. 1, 2 ve 3 numaralı kümelere en uzak küme 4’tür. 4. kümede Türkiye yer almaktadır. Bu nedenle Covid-19 öncesi dönemde makroekonomik göstergeler açısından Türkiye diğer ülkelerden oldukça ayrılmıştır.

Tablo 7’de Covid-19 salgının başlangıcı olan 2020 yılında, son küme merkezlerinden yola çıkılarak 3 ve 4, sonrasında 2 ve 3, ardından 1 ve 2’nin birbirine en yakın kümeler olduğu; 1ve 4’ün ise birbirine en uzak küme olduğu görülmektedir. Birinci kümede Türkiye yer almaktadır. Bu nedenle Covid-19 salgınının başlangıcı olan 2020 yılında makroekonomik göstergeler açısından Türkiye diğer ülkelerden oldukça ayrılmıştır.

**Tablo 7. K-Ortalamalar Kümeleme Analizi Sonucu Elde Edilen Küme İlişkileri (Covid-19 Salgını Başlangıcı Makroekonomik Göstergeler)**

COVID-19 BAŞLANGIÇ DÖNEMİ (2020 yılı)							
Değişken Adı:	Makroekonomik (2020 yılı)				Ülke	Küme	Uzaklık
Değişken Sayısı:	3 (EBO, EN, IS)				Avustralya	3	1,604
Gözlem Sayısı:	20				Brezilya	2	3,533
<b>İlk Küme Merkezleri</b>							
<b>Küme</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>			
EBO (2020)	-5,00	-8,00	-5,90	1,90	Kanada	3	1,465
EN (2020)	12,00	-0,30	0,60	3,30	Çin	4	1,942
IS (2020)	17,20	20,80	10,40	5,39	Fransa	3	4,433
<b>Son Küme Merkezleri</b>							
<b>Küme</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>			
EBO (2020)	-5,00	-7,47	-6,39	0,02	Almanya	3	2,366
EN (2020)	12,00	1,17	0,95	2,08	Hindistan	4	2,246
IS (2020)	17,20	16,07	6,09	5,54	Endonezya	4	2,180
<b>Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar</b>							
<b>Küme</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>			
<b>1</b>		11,17	15,73	16,11	İtalya	2	3,865
<b>2</b>	11,17		10,04	12,95	Japonya	3	3,397
<b>3</b>	15,73	10,04		6,53	G. Kore	4	2,395
<b>4</b>	16,11	12,95	6,53		Meksika	3	1,928
					Hollanda	3	1,267
					Rusya	3	2,611
					S. Arabistan	4	2,644
					İspanya	2	4,984
					İsviçre	3	3,672
					Türkiye	1	0,000
					B. Krallık	3	1,319
					ABD	3	4,351

Tablo 8’de Covid-19 salgınının başlangıcından sonraki dönem olan 2021 yılında, son küme merkezlerinden yola çıkarak 3 ve 4, sonrasında 2 ve 4, ardından 1 ve 2’nin birbirine en yakın kümeler olduğu; 1ve 3’ün ise birbirine en uzak küme olduğu görülmektedir. Birinci kümede Türkiye yer almaktadır. Bu nedenle Covid-19 salgınının başlangıcı sonraki dönem olan 2021 yılında makroekonomik göstergeler açısından Türkiye diğer ülkelerden oldukça ayrılmıştır.

Tablo 6, 7 ve 8’de görüldüğü gibi makroekonomik göstergeler açısından Türkiye, tek başına diğer ülkelerden ayrı bir küme oluşturmaktadır. Ayrıca küme merkezleri arasındaki uzaklık dikkate alındığında Türkiye’nin bulunduğu kümelerin diğer kümelere en uzak küme olduğu görülmektedir.

**Tablo 8. K-Ortalamalar Kümeleme Analizi Sonucu Elde Edilen Küme İlişkileri (Covid-19 Salgını Başlangıcı Sonrası Makroekonomik Göstergeler)**

COVID-19 BAşLANGICI SONRASI DÖNEM (2021 yılı)							
Değişken Adı:	Makroekonomik (2021 yılı)				Ülke	Küme	Uzaklık
Değişken Sayısı:	3 (EBO, EN, IS)				Avustralya	4	0,726
Gözlem Sayısı:	20				Brezilya	2	2,486
<b>İlk Küme Merkezleri</b>					Kanada	4	1,950
<b>Küme</b>					Çin	3	5,209
<b>1</b>					Fransa	4	2,694
EBO (2021)	5,00	4,30	3,00	4,70	Almanya	3	1,280
EN (2021)	12,00	0,70	0,40	2,20	Hindistan	4	3,334
IS (2021)	15,60	17,50	2,30	9,10	Endonezya	4	3,545
<b>Son Küme Merkezleri</b>					İtalya	4	2,656
<b>Küme</b>					Japonya	3	2,368
<b>1</b>					G. Kore	3	1,439
EBO (2021)	5,00	3,60	4,10	5,70	Meksika	3	1,736
EN (2021)	12,00	2,00	1,57	1,89	Hollanda	3	1,506
IS (2021)	15,60	15,50	4,04	8,30	Rusya	3	1,727
<b>Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar</b>					S. Arabistan	3	2,338
<b>Küme</b>					İspanya	2	2,486
<b>1</b>					İsviçre	3	1,762
<b>2</b>					Türkiye	1	0,000
<b>3</b>					B. Krallık	3	0,380
<b>4</b>					ABD	4	1,319

Tablo 9’da, Covid-19 salgını öncesi (2017, 2018, 2019 yılı Ort.) için kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak elde edilmiş kümeler yer almaktadır. Son küme merkezlerinden yola çıkılarak 1 ve 2, sonrasında 2 ve 4, ardından 1 ve 4’ün birbirine en yakın kümeler olduğu; 1 ve 3’ün ise birbirine en uzak küme olduğu görülmektedir. Üçüncü kümede Japonya yer almaktadır. Japonya’nın bulunduğu 3 numaralı küme diğer kümelere en uzak kümedir. Bu nedenle Covid-19 öncesi dönemde kamu maliyesi göstergeleri açısından Japonya diğer ülkelerden oldukça ayrılmıştır.

**Tablo 9. K-Ortalamalar Kümeleme Analizi Sonucu Elde Edilen Küme İlişkileri (Covid-19 Salgını Öncesi Dönem Kamu Maliyesi Göstergeleri)**

COVID-19 ÖNCESİ DÖNEM (201, 2018, 2019 yılı Ort.)							
Değişken Adı:	Kamu Maliyesi (2017-2019 Ort.)				Ülke	Küme	Uzaklık
Değişken Sayısı:	4 (NB, KG, KH, BB)				Avustralya	2	11,227
Gözlem Sayısı:	20				Brezilya	4	16,832
<b>İlk Küme Merkezleri</b>					Kanada	4	10,921
<b>Küme</b>					Çin	2	7,120
<b>1</b>					Fransa	4	19,112
<b>2</b>					Almanya	2	19,373
<b>3</b>					Hindistan	2	23,445
<b>4</b>					Endonezya	1	16,948
NB (2017, 2018, 2019 Ort.)	-2,16	1,47	-2,79	-5,31	İtalya	4	35,801
KG (2017, 2018, 2019 Ort.)	14,36	43,70	34,67	30,19	Japonya	3	0,000
KH (2017, 2018, 2019 Ort.)	16,53	42,22	37,46	35,50	G. Kore	1	14,905
BB (2017, 2018, 2019 Ort.)	29,96	52,53	236,10	107,27	Meksika	2	12,739
<b>Son Küme Merkezleri</b>					Hollanda	2	13,562
<b>Küme</b>					Rusya	1	16,494
<b>1</b>					S. Arabistan	1	11,146
<b>2</b>					İspanya	4	3,121
<b>3</b>					İsviçre	2	12,492
<b>4</b>					Türkiye	1	8,866
NB (2017, 2018, 2019 Ort.)	-1,88	-1,64	-2,79	-3,20	B. Krallık	4	15,047
KG (2017, 2018, 2019 Ort.)	26,24	32,95	34,67	39,61	ABD	4	14,148
KH (2017, 2018, 2019 Ort.)	28,12	34,59	37,46	42,81			
BB (2017, 2018, 2019 Ort.)	26,52	53,19	236,10	99,95			
<b>Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar</b>							
<b>Küme</b>							
<b>1</b>							
<b>2</b>							
<b>3</b>							
<b>4</b>							
		28,25	209,96	76,09			
	28,25		182,95	47,97			
	209,96	182,95		136,34			
	76,09	47,97	136,34				

Tablo 10’da Covid-19 salgının başlangıcı olan 2020 yılı için kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak elde edilmiş kümeler yer almaktadır. Son küme merkezlerinden yola çıkılarak 1 ve 4, sonrasında 1 ve 3, ardından 3 ve 4’ün birbirine en yakın kümeler olduğu; 1 ve 2’nin ise birbirine en uzak küme olduğu görülmektedir. İkinci kümede Japonya yer almaktadır. Japonya’nın bulunduğu 3 numaralı küme diğer kümelere en uzak kümedir. Bu nedenle Covid-19 salgının başlangıcı olan 2020 yılında kamu maliyesi göstergeleri açısından salgın öncesinde olduğu gibi Japonya diğer ülkelerden oldukça ayrılmıştır.



**Tablo 10. K-Ortalamlar Kümeleme Analizi Sonucu Elde Edilen Küme İlişkileri (Covid-19 Salgını Başlangıcı Kamu Maliyesi Göstergeleri)**

COVID-19 BAşLANGIÇ DÖNEMİ (2020 yılı)							
Değişken Adı:	Kamu Maliyesi (2020 yılı)				Ülke	Küme	Uzaklık
Değişken Sayısı:	4 (NB, KG, KH, BB)				Avustralya	1	15,581
Gözlem Sayısı:	20				Brezilya	1	24,318
<b>İlk Küme Merkezleri</b>					Kanada	3	16,460
<b>Küme</b>					Çin	1	13,282
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Fransa	3	19,180
NB (2020)	-8,31	-7,09	-8,34	-5,01	Almanya	1	16,392
KG (2020)	36,36	35,05	46,85	12,41	Hindistan	1	20,362
KH (2020)	44,67	42,14	55,19	17,42	Endonezya	4	19,060
BB (2020).	95,73	251,91	155,54	36,86	İtalya	3	31,984
<b>Son Küme Merkezleri</b>					Japonya	2	0,000
<b>Küme</b>					G. Kore	4	9,842
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Meksika	4	21,743
NB (2020)	-8,25	-7,09	-10,86	-5,86	Hollanda	1	18,543
KG (2020)	33,52	35,05	39,23	25,22	Rusya	4	24,022
KH (2020)	41,76	42,14	50,09	31,08	S. Arabistan	4	11,959
BB (2020).	74,21	251,91	125,00	40,31	İspanya	3	12,493
<b>Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar</b>					İsviçre	4	11,289
<b>Küme</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Türkiye	4	6,252
<b>1</b>		177,71	51,85	36,58	B. Krallık	1	21,893
<b>2</b>	177,71		127,29	212,13	ABD	3	17,602
<b>3</b>	51,85	127,29		88,07			
<b>4</b>	36,58	212,13	88,07				

**Tablo 11. K-Ortalamlar Kümeleme Analizi Sonucu Elde Edilen Küme İlişkileri (Covid-19 Salgını Başlangıcı Sonrası Dönem Kamu Maliyesi Göstergeleri)**

COVID-19 BAşLANGIÇ SONRASI DÖNEM (2021 yılı)							
Değişken Adı:	Kamu Maliyesi (2021 yılı)				Ülke	Küme	Uzaklık
Değişken Sayısı:	4 (NB, KG, KH, BB)				Avustralya	1	3,921
Gözlem Sayısı:	20				Brezilya	4	21,322
<b>İlk Küme Merkezleri</b>					Kanada	4	8,362
<b>Küme</b>					Çin	1	9,608
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Fransa	4	18,340
NB (2021)	-1,19	-2,06	-3,98	-8,64	Almanya	1	15,051
KG (2021)	45,90	36,26	12,48	30,25	Hindistan	1	20,428
KH (2021)	47,10	38,32	16,45	38,89	Endonezya	3	19,213
BB (2021)	65,61	247,63	37,56	131,90	İtalya	4	35,255
<b>Son Küme Merkezleri</b>					Japonya	2	0,000
<b>Küme</b>					G. Kore	3	10,309
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Meksika	3	18,793
NB (2021)	-5,51	-2,06	-4,06	-5,78	Hollanda	1	13,503
KG (2021)	33,80	36,26	25,77	39,17	Rusya	3	25,663
KH (2021)	39,30	38,32	29,83	44,96	S. Arabistan	3	10,077
BB (2021)	66,33	247,63	41,23	116,56	İspanya	4	2,807
<b>Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklıklar</b>					İsviçre	3	9,252
<b>Küme</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Türkiye	3	7,498
<b>1</b>		181,35	28,04	50,83	B. Krallık	4	21,092
<b>2</b>	181,35		206,84	131,32	ABD	4	18,973
<b>3</b>	28,04	206,84		78,01			
<b>4</b>	50,83	131,32	78,01				

Tablo 11’de Covid-19 salgınının başlangıcı sonrası dönem olan 2021 yılı için kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak elde edilmiş kümeler yer almaktadır. Son küme merkezlerinden yola çıkılarak 1 ve 3, sonrasında 1 ve 4, ardından 3 ve 4’ün birbirine en yakın kümeler olduğu; 2 ve 3’ün ise birbirine en uzak küme olduğu görülmektedir. İkinci kümede Japonya yer almaktadır. Japonya’nın bulunduğu 3 numaralı küme diğer kümelere en uzak kümedir. Bu nedenle Covid-19 salgının başlangıcı sonrası dönem olan 2021 yılında da kamu maliyesi göstergeleri açısından geçmiş iki dönemde olduğu gibi Japonya diğer ülkelerden oldukça ayrılmıştır.

Tablo 9, 10 ve 11’de görüldüğü gibi kamu maliyesi göstergeleri açısından Japonya, tek başına diğer ülkelerden ayrı bir küme oluşturmaktadır. Ayrıca küme merkezleri arasındaki uzaklık dikkate alındığında Japonya’nın bulunduğu kümelerin diğer kümelere en uzak küme olduğu görülmektedir.

### 4.3. Bulguların Yorumlanması

Dünyanın en büyük ekonomisine sahip yirmi ülke, Covid-19 salgını öncesi (2017, 2018, 2019 yılı ortalaması), salgının başladığı dönem (2020 yılı) ve salgın başlangıcı sonrasındaki dönem (2021 yılı) olmak üzere 3 farklı zaman dilimi için hem makroekonomik göstergeler hem de kamu maliyesi verileri ile ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analiz için söz konusu yirmi ülkenin makroekonomik göstergeleri ve kamu maliyesi verileri kullanılarak önce Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonrasında Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi tekniklerinden K-Ortalamalar Yöntemi uygulanmıştır. Böylece analizden daha kesin sonuçlar elde edebilmek ve her iki yöntem sonucunda oluşan kümeleri karşılaştırma imkânı sağlamak amaçlanmıştır. Makroekonomik veriler içerisinde ekonomik büyüme oranı (EBO), işsizlik oranı (IS) ve enflasyon oranı (EN) olmak üzere 3 değişken, kamu maliyesi göstergeleri içerisinde brüt borçların GYSH içindeki payı (BB), net borçlanmanın GYSH içindeki payı (NB), kamu gelirlerinin GYSH içindeki payı (KG) ve kamu harcamalarının GYSH içindeki payı (KH) olmak üzere 4 değişken yer almıştır. Analizlerde 20 gözlem (20 ülke) kullanılmıştır. Makroekonomik veriler ve kamu maliyesi göstergeleri açısından analiz sonuçlarında her iki Kümeleme Analizi yönteminde de hemen hemen aynı sonuçlar ortaya çıksa da minimal düzeyde farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu bağlamda analiz sonuçlarının daha iyi görülebilmesi amacıyla Tablo 12 ve 13 oluşturulmuştur.

Tablo 12’de analize konu olan ülkeler, makroekonomik göstergeler neticesinde Covid-19 salgını öncesi, salgının başlangıcı ve salgının başlangıcından sonraki dönem olmak üzere 3 aşamada, iki farklı Kümeleme Analizi yöntemi ile gösterilmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere K-Ortalamalar Yöntemi ile elde edilen kümelere, dönemlere göre ülkelerin geçişi daha fazladır. Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonuçlarında salgın öncesi Küme 2 de yer alan ABD ile Küme 3’te yer alan Güney Kore ve Suudi Arabistan’ın, salgının başlangıcı olan 2020 yılında Küme 1’e geçişleri görülmektedir. 2020 yılında Küme 1’de yer alan Avustralya ve ABD 2021 yılında Küme 2’ye geçiş yapmıştır. 2020 yılında Küme 2’de yer alan İspanya’nın ise 2021 yılında Küme 1’e geçişi görülmektedir. Hiyerarşik Kümeleme Analizine göre her üç dönemde de en çok küme değiştiren ülke ABD’dir. Bu bağlamda Covid-19 öncesi dönem ile Koronavirüsün etkilerinin görülmeye başlandığı 2020 yılı arasında kümeler arası etkileşim gösteren ülkeler sadece ABD, Suudi Arabistan ve Güney Kore’dir. Buna karşın Kanada,

Almanya, Japonya, Meksika, Hollanda, Rusya, İsviçre, Birleşik Krallık, Fransa, Brezilya, İtalya, Çin, Hindistan, Endonezya ve Türkiye, hiçbir dönem kümeler arası geçiş yapmamıştır.

**Tablo 12. Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve K-Ortalamlar Yöntemi ile Kümeleme Analizi Sonuçlarının Kıyaslanması (Makroekonomik Göstergeler Açısından)<sup>7</sup>**

Makroekonomik Göstergeler ile Kümeleme Analizi					
Hiyerarşik Kümeleme Analizine Göre			K-Ortalamlar ile Kümeleme Analizine Göre		
Covid-19 Öncesi	2020 yılı	2021 yılı	Covid-19 Öncesi	2020 yılı	2021 yılı
<b>Küme 1</b>	<b>Küme 1</b>	<b>Küme 1</b>	<b>Küme 1</b>	<b>Küme 1</b>	<b>Küme 1</b>
Avustralya	Avustralya	Kanada	Avustralya	Avustralya	Almanya
Kanada	Kanada	Almanya	Kanada	Kanada	Japonya
Almanya	Almanya	Japonya	Almanya	Almanya	Hollanda
Japonya	Japonya	Meksika	Japonya	Japonya	İsviçre
Meksika	Meksika	Hollanda	Hollanda	Hollanda	B. Krallık
Hollanda	Hollanda	Rusya	İsviçre	İsviçre	Meksika
Rusya	Rusya	İsviçre	B. Krallık	B. Krallık	Rusya
İsviçre	İsviçre	B. Krallık	G. Kore	ABD	Çin
B. Krallık	B. Krallık	G. Kore	S. Arabistan	Fransa	G. Kore
	ABD	S. Arabistan	ABD	Meksika	S. Arabistan
	G. Kore	İspanya		Rusya	
	S. Arabistan				
<b>Küme 2</b>	<b>Küme 2</b>	<b>Küme 2</b>	<b>Küme 2</b>	<b>Küme 2</b>	<b>Küme 2</b>
ABD	Fransa	Avustralya	Fransa	Brezilya	Brezilya
Fransa	Brezilya	ABD	Brezilya	İtalya	İspanya
Brezilya	İtalya	Fransa	İtalya	İspanya	
İtalya	İspanya	Brezilya	İspanya		
İspanya		İtalya			
<b>Küme 3</b>	<b>Küme 3</b>	<b>Küme 3</b>	<b>Küme 3</b>	<b>Küme 3</b>	<b>Küme 3</b>
G. Kore	Çin	Çin	Çin	Çin	Hindistan
S. Arabistan	Hindistan	Hindistan	Hindistan	Hindistan	Endonezya
Çin	Endonezya	Endonezya	Endonezya	Endonezya	Avustralya
Hindistan			Meksika	G. Kore	Kanada
Endonezya			Rusya	S. Arabistan	Fransa
					İtalya
					ABD
<b>Küme 4</b>	<b>Küme 4</b>	<b>Küme 4</b>	<b>Küme 4</b>	<b>Küme 4</b>	<b>Küme 4</b>
Türkiye	Türkiye	Türkiye	Türkiye	Türkiye	Türkiye

K-Ortalamlar Yöntemine göre salgın öncesi dönemde Küme 1’de yer alan Güney Kore ve Suudi Arabistan’ın 2020 yılında Küme 3’e geçişi söz konusu olmuştur. Salgın öncesi Küme 2’de bulunan Fransa ile Küme 3’te bulunan Meksika ve Rusya, salgının başlangıç dönemi olan 2020 yılında Küme 1’de yer almıştır. 2020 yılında Küme 1’de yer alan Avustralya, Kanada, ABD ve Fransa, 2021 yılında Küme 3’te yer almıştır. Aynı şekilde 2020 yılında Küme 2’de yer alan Fransa da Avustralya, Kanada, ABD, zaten Covid-19 salgını öncesinde ve 2020’de de bu grupta bulunan Endonezya ve Hindistan ile Küme 3’te yer almıştır. 2020 yılında Çin, Güney Kore ve Suudi Arabistan Küme 3’te bulunurken 2021 yılında Küme 1’e geçiş yapmıştır. K-

<sup>7</sup> Tablo oluşturulurken Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve K-Ortalamlar Kümeleme Yöntemi sonucunda ortaya çıkan kümelerin isimleri, her iki analiz için karşılaştırılabilirliği için küme içinde yer alan ülkelerin kümeleri değiştirilmeden düzenlenmiştir.

Ortalamalar Tekniğine göre söz konusu dönemlerde kümeler arası geçiş yapmayan ülkeler Almanya, Japonya, Hollanda, İsviçre, Birleşik Krallık, Brezilya, İspanya Hindistan, Endonezya ve Türkiye olmuştur. Buna karşın Güney Kore, Suudi Arabistan ve Fransa her üç dönemde de kümeler arası geçiş yapan ülkeler olmuştur.

Hem Hiyerarşik Kümeleme Analizi hem de K-Ortalamalar Tekniği ile elde edilen kümeler birlikte değerlendirildiğinde Almanya, Japonya, Hollanda, İsviçre, Birleşik Krallık, Brezilya, Hindistan Endonezya ve Türkiye'nin hiçbir dönemde kümeler arası geçiş yapmamıştır. Bununla beraber Türkiye, makroekonomik açıdan diğer ülkelere en benzemeyen ülke konumunda yer almaktadır. Türkiye, Covid-19 öncesi, 2020 yılı ve 2021 yılı gibi her üç dönemde de yer değiştirmedeği gibi tek başına bir küme oluşturarak diğer ülkelerden ayrılmıştır. Her iki Kümeleme Analizi yöntemi sonucunda da Türkiye'nin diğer ülkelerden ayrılarak tek başına bir kümede yer alması ile aykırı değer oluşturmasının en büyük nedenlerinden biri Türkiye'de son yıllarda artan enflasyon ve işsizlik oranıdır (Bkz: Tablo 1).

Tablo 13'te kamu maliyesi göstergelerinden yola çıkılarak analize konu olan ülkelerin oluşturduğu kümeler yer almaktadır. Söz konusu ülkeler, Covid-19 salgını öncesi, salgının başlangıcı ve salgının başlangıcından sonraki dönem olmak üzere 3 aşamada tıpkı makroekonomik göstergelerde olduğu gibi Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve K-Ortalamalar Yöntemi ile iki farklı şekilde kümelmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi kamu maliyesi değişkenleri ile elde edilen kümelerde makroekonomik değişkenler kullanılarak elde edilen kümelerle göre ülke geçişi daha azdır. Bununla birlikte K-Ortalamalar yöntemi ile elde edilen kümelerde de Hiyerarşik Kümeleme Analizi ile elde edilen kümelerle göre ülke geçişleri daha fazladır.

Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonuçlarına göre Covid-19 salgını öncesindeki dönemde Küme 1'de bulunan Avustralya, salgının başlangıcı olan 2020 yılında Küme 3'te yer almıştır. 2020 yılında Küme 3'te yer alan Meksika ise salgının başlangıcından sonraki yıl olan 2021'de Küme 1'e geçiş yapmıştır. Bu bağlamda kamu maliyesi göstergeleri kullanılarak her üç dönem için elde edilen kümelerde Avustralya ve Meksika haricinde diğer ülkelerin kümeler arası geçişi görülmemiştir. Japonya, her üç dönemde de kendi başına bir küme oluşturarak diğer ülkelerden ayrılmıştır.

Tabloda K-Ortalamalar yöntemine göre elde edilen kümelerde, Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda elde edilen kümelerle göre ülke geçişlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Covid-19 öncesi dönemde Küme 2'de yer alan Birleşik Krallık ve Brezilya, 2020 yılında Küme 3'e geçiş yaparken salgının başlangıcı sonrası dönem olan 2021'de tekrar Küme 2'ye dönmüştür. Aynı şekilde Covid-19 öncesi dönemde Küme 3'te yer alan İsviçre ve Meksika, 2020 yılında Küme 1'e geçiş yapmıştır. Bu bağlamda Birleşik Krallık, Meksika, Brezilya ve İsviçre dışındaki ülkelerde kamu maliyesi değişkenleri ile elde edilen kümeler açısından herhangi bir yer değiştirme görülmemiştir. Diğer taraftan Hiyerarşik Kümeleme Analizinde olduğu gibi K-Ortalamalar tekniği kullanılarak elde edilen sonuçlarda da Japonya, diğer ülkelerden ayrılarak her üç dönemde de kendi başına bir küme oluşturmuştur.

**Tablo 13. Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve K-Ortalamlar Yöntemi ile Kümeleme Analizi Sonuçlarının Kıyaslanması (Kamu Maliyesi Göstergeleri Açısından)<sup>8</sup>**

Kamu Maliyesi Göstergeleri ile Kümeleme Analizi					
Hiyerarşik Kümeleme Analizine Göre			K-Ortalamlar ile Kümeleme Analizine Göre		
Covid-19 Öncesi	2020 yılı	2021 yılı	Covid-19 Öncesi	2020 yılı	2021 yılı
Küme 1	Küme 1	Küme 1	Küme 1	Küme 1	Küme 1
Avustralya	G. Kore	G. Kore	G. Kore	G. Kore	G. Kore
G. Kore	Rusya	Rusya	Rusya	Rusya	Rusya
Rusya	S. Arabistan	S. Arabistan	S. Arabistan	S. Arabistan	S. Arabistan
S. Arabistan	İsviçre	İsviçre	Endonezya	Endonezya	Endonezya
İsviçre	Endonezya	Endonezya	Türkiye	Türkiye	Türkiye
Endonezya	Türkiye	Türkiye	İsviçre	İsviçre	İsviçre
Türkiye		Meksika	Meksika	Meksika	Meksika
Küme 2	Küme 2	Küme 2	Küme 2	Küme 2	Küme 2
Kanada	Kanada	Kanada	Kanada	Kanada	Kanada
B. Krallık	B. Krallık	B. Krallık	B. Krallık	ABD	ABD
ABD	ABD	ABD	ABD	Fransa	Fransa
Fransa	Fransa	Fransa	Fransa	İspanya	İspanya
Brezilya	Brezilya	Brezilya	Brezilya	İtalya	İtalya
İspanya	İspanya	İspanya	İspanya		B. Krallık
İtalya	İtalya	İtalya	İtalya		Brezilya
Küme 3	Küme 3	Küme 3	Küme 3	Küme 3	Küme 3
Almanya	Avustralya	Avustralya	Avustralya	Avustralya	Avustralya
Meksika	Almanya	Almanya	Almanya	Almanya	Almanya
Hollanda	Meksika	Hollanda	Hollanda	Hollanda	Hollanda
Çin	Hollanda	Çin	Çin	Çin	Çin
Hindistan	Çin	Hindistan	Hindistan	Hindistan	Hindistan
	Hindistan		İsviçre	B. Krallık	
			Meksika	Brezilya	
Küme 4	Küme 4	Küme 4	Küme 4	Küme 4	Küme 4
Japonya	Japonya	Japonya	Japonya	Japonya	Japonya

Bu çalışmada dünyanın en büyük yirmi ekonomisine sahip ülkelerin makroekonomik ve kamu maliyesi verileri kullanılmıştır. Analizde kullanılan makroekonomik değişkenler, ekonomik büyüme, enflasyon ve işsizlik oranından oluşurken; kamu maliyesi değişkenleri brüt borçlanma, kamu gelirleri, kamu harcamaları ve net borçlanmanın GSYH içindeki payından oluşmaktadır. Covid-19 salgının ülkelerin iktisadi ve mali sistemlerine etkilerini ülkeler bazında karşılaştırmak için Covid-19 salgını öncesi dönem (2017, 2018, 2019 yılları ortalaması), salgının başlangıç dönemi (2020 yılı) ve salgının başlangıcından sonraki dönem (2021 yılı) olmak üzere 3 farklı dönem belirlenmiştir. Bu bağlamda her dönem için ayrı ayrı olmak üzere makroekonomik göstergeler (3 değişken) ve kamu maliyesi (4 değişken) verileri ile yirmi ülke için Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi yöntemi olan K-Ortalamlar tekniği ile analiz yapılmıştır. Söz konusu iki Kümeleme Analizi yönteminin birlikte kullanılmasının nedeni, analizde daha iyi sonuçlar almak ve analiz sonuçları arasında karşılaştırma yapabilmektir. Analiz sonuçlarında açıkça görülmektedir ki kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak elde edilen ülke kümeleri, makroekonomik değişkenler kullanılarak

<sup>8</sup> Tablo oluşturulurken Hiyerarşik Kümeleme Analizi ve K-Ortalamlar Kümeleme Yöntemi sonucunda ortaya çıkan kümelerin isimleri, her iki analiz için karşılaştırılabilirliği için küme içinde yer alan ülkelerin kümeleri değiştirilmeden düzenlenmiştir.

elde edilen ülke kümelerine göre daha az etkileşim göstermektedir. Bu durum her iki yöntem kullanılarak elde edilen sonuçlar için de geçerlidir.

Hiyerarşik Kümeleme Analizi kullanılarak makroekonomik değişkenlerle elde edilen kümelerde, söz konusu dönemlerde ABD; K-Ortalamalar tekniği ile elde edilen kümelerde ise Güney Kore ve Suudi Arabistan kümeler arası en çok geçiş yapan ülke konumundadır. Kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak, özellikle K-Ortalamalar tekniği ile elde edilen kümelerde Birleşik Krallık ve Brezilya, en çok geçiş kümeler arası yapan ülke konumundadır.

Makroekonomik değişkenler kullanılarak elde edilen kümelerde Türkiye'nin her iki Kümeleme Analizi yöntemi sonucunda da diğer ülkelerden ayrıştığı ve hatta tek başına bir küme oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye'nin tek başına oluşturduğu kümenin diğer kümelere oldukça uzak olması da söz konusudur. Kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak elde edilen kümelerde ise Japonya'nın diğer ülkelerden ayrıştığı ve tek başına küme oluşturduğu görülmektedir. Japonya'nın oluşturduğu kümenin diğer kümelere mesafe yönünden oldukça uzak olduğu görülmektedir.

Özetle makroekonomik değişkenler ile oluşturulan kümelerde Türkiye; kamu maliyesi değişkenleri ile oluşturulan kümelerde ise Japonya'nın aykırı değer oluşturması söz konusudur. Özellikle son yıllarda enflasyon ve işsizlik oranında meydana gelen yüksek artışlar, Türkiye'yi diğer ülkelerden ayıran en önemli nedenlerden biridir (Ege Bölge Sanayi Odası [EBSO], 2020, s. 22-23). Bununla birlikte Türkiye'de son yıllarda kendini daha çok hissettirmeye başlayan yapısal sorunlar, ekonomik büyümenin dalgalı bir hal almasına ve yavaşlamasına neden olmaktadır. Benzer şekilde özellikle 2008 küresel ekonomik krizinden sonra süregelen ekonomik sorunlar, Japonya'nın kamu maliyesi göstergeleri açısından diğer ülkelerden ayrışmasının sebebidir. Çünkü Japonya'da tüketim eğiliminin oldukça düşük olması insanları tasarrufa yönlendirmektedir. Bu durum ise fiyatların aşırı düşmesine ve durgunluğa neden olmaktadır. Ortaya çıkan durgunluk nedeni ile devlet diğer ülkelerden farklı bir kamu maliyesi politikası gütmektedir (Yılmaz ve Şahin, 2020, s. 29, 37). Diğer çoğu ülkeden farklı politikaların izlenmesi Japonya'yı diğer ülkelerden ayırmaktadır.

## 5. Sonuç

Tarihsel süreç içerisinde çeşitli küresel olaylar, ülkeleri hem ekonomik hem de kamu maliyesi açısından derinden etkilemiştir. 2019 yılının Aralık ayı sonlarında Çin'de başlayan, sonrasında özellikle Şubat 2020'den itibaren neredeyse tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını da çoğu ülkenin sağlık durumunu derinden etkilediği gibi makroekonomik göstergelerini ve kamu maliyesi verilerini de etkilemiştir. Bu çalışmada Covid-19 salgını öncesi dönem, salgının başlangıcı olan 2020 yılı ve salgının başlangıcından sonraki dönem olan 2021 yılına ait makroekonomik göstergeler ve kamu maliyesi verileri kullanılmıştır. Makroekonomik göstergeler ve kamu maliyesi verileri kullanılarak dünyanın en büyük yirmi ekonomisine sahip ülkeler Hiyerarşik Kümeleme ve Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi ile karşılaştırılmıştır.

Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda dünyanın en büyük yirmi ülkesinin oluşturduğu ve her bir dönem için en iyi ayrışmanın olduğu dörder küme ortaya çıkmıştır. Sonrasında aynı değişkenler ve gözlemler kullanılarak K-Ortalamalar tekniği ile Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda oluşan kümeler içerisinde yer alan ülkelerin Hiyerarşik Kümeleme Analizi sonucunda elde edilen kümelere oldukça benzediği saptanmıştır. Ayrıca

kamu maliyesi değişkenleri kullanılarak elde edilen kümelerin, makroekonomik değişkenler kullanılarak elde edilen kümelere göre daha az etkileşim gösterdiği görölmüştür. Bu durum her iki Kümeleme Analizi yöntemi sonuçları için de geçerli olmuştur.

Makroekonomik değişkenlerle elde edilen kümelere, Hiyerarşik Kümeleme Analizine göre ABD, K-Ortalamlar tekniğine göre Suudi Arabistan ve Güney Kore, kümeler arası en çok geçiş yapan ölkeler olmuştur. Kamu maliyesi değişkenleri ile elde edilen kümelere ise Hiyerarşik Kümeleme Analizine göre kümeler arası geçiş çok olmazken K-Ortalamlar tekniğine göre Birleşik Krallık ve Brezilya, kümeler arası en çok geçiş yapan ölkeler olmuştur. Her iki yöntemin analiz sonuçlarında da makroekonomik göstergeler ile oluşan kümelere Türkiye; kamu maliyesi göstergeleri ile elde edilen kümelere ise Japonya'nın diğer ölkelerden ayrıldığı ve hatta tek başına küme oluşturduğu görölmüştür.

Analiz sonuçları açıkça göstermektedir ki ölkeler Covid-19 salgınından makroekonomik açıdan daha fazla etkilenirken kamu maliyesi açısından daha az etkilenmiştir. Bu bağlamda olası küresel olaylar ve krizler nedeniyle meydana gelen ekonomik dalgalanmalara veya şoklara karşı ekonomilerin daha dirençli olabilmesi için kamu maliyesi politikalarına daha fazla ağırlık vermesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

## Kaynakça

- Alpar, R. (2017). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler* (5. bs). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Anderberg, M. R. (1973). *Cluster analysis for applications*. New York: Academic Press, Inc.
- Bi, W., Cai, M., Liu, M. and Li, G. (2016). A big data clustering algorithm for mitigating the risk of customer churn. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 12(3), 1270-1281. doi:10.1109/TII.2016.2547584
- Birleşmiş Milletler (United Nations Industrial Development Organization). (2020). *Coronavirus: the economic impact – 10 July 2020*. Erişim adresi: <https://www.unido.org/stories/coronavirus-economic-impact-10-july-2020>
- Çelik, Ş. (2013). Kümeleme analizi ile sağlık göstergelerine göre Türkiye’deki illerin sınıflandırılması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 175-194. doi:10.31671/dogus.2018.105
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyükoztürk, S. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LISREL uygulamaları* (5. bs). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Deloitte. (2020). *Covid-19 salgınının elektrik talebine olan etkisi ile Türkiye 2020 büyüme beklentilerinin incelenmesi*. Erişim adresi: <https://www2.deloitte.com/tr/tr.html>
- Demircioğlu, M. ve Eşiyok, S. (2020). Covid-19 salgını ile mücadelede kümeleme analizi ile ülkelerin sınıflandırılması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 369-389. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/iticusbe>
- Dünya Bankası. (2020). *World bank open data*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/>
- Dünya Sağlık Örgütü. (2020). *Disease outbreaks*. Erişim adresi: <https://www.who.int/emergencies/diseases/news/en/>
- Ege Bölge Sanayi Odası. (2020). *2019 yılında dünya ve Türkiye ekonomisi & 2020 yılından beklentiler*. Erişim adresi: [http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/2019-yilinda-dunya-ve-turkiye-ekonomisi-&-2020-yilindan-beklentiler-\\_69645550.pdf](http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/2019-yilinda-dunya-ve-turkiye-ekonomisi-&-2020-yilindan-beklentiler-_69645550.pdf)
- Gül, Y. (2014). *2008 yılı küresel ekonomik kriz sürecinde Türkiye’nin Maastrich kriterlerine yaklaşmasının kümeleme analizi yöntemiyle incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Gürsakar, S. (2019). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri* (1. bs). Bursa: Dora Yayıncılık.
- Gürsoy, S., Tunçel, M. B. ve Sayar, B. (2020). Koronavirüsün (Covid-19) finansal göstergeler üzerine etkileri. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 3(1), 20-32. doi:10.46737/emid.730941
- John Hopkins Üniversitesi. (2020). *Coronavirus world map: tracking the spread of the outbreak*. Center for Systems Science and Engineering. Erişim adresi: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Kalaycı, Ş. (2018). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (9. bs). Ankara: Dinamik Akademi Yayınları.
- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. (2009). Veri madenciliği: tıp ve sağlık hizmetlerinde kullanımı ve uygulamaları. *International Journal of Informatics Technologies*, 2(2). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazibtd>
- Kraskov, A., Stögbauer, H., Andrzejak, R. G. and Grassberger, P. (2005). Hierarchical clustering using mutual information. *EPL (Europhysics Letters)*, 70(2), 278-284. doi:10.1209/epl/i2004-10483-y
- Madhulatha, T. S. (2012). An overview on clustering methods. *IOSR Journal of Engineering*, 2(4), 719-725. doi:10.9790/3021-0204719725
- Pektaş, A. O. (2013). *SPSS ile veri madenciliği* (1. bs). İstanbul: Dikeyksen Yayınları.
- Selvi, H. Z. ve Çağlar, B. (2017). Çok değişkenli haritalama için kümeleme yöntemlerinin kullanılması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 415-429. doi:10.28948/ngumuh.341267



- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz*. Ankara: Ziraat Matbaacılık A.Ş.
- Tekin, B. (2018). Ward, K-ortalamlar ve iki adımlı kümeleme analizi yöntemleri ile finansal göstergeler temelinde hisse senedi tercihi. *Balkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 401-436. doi:10.31795/baunsobed.492464
- Tekin, B. (2020). Covid-19 pandemisi döneminde ülkelerin covid-19, sağlık ve finansal göstergeler bağlamında sınıflandırılması: hiyerarşik kümeleme analizi yöntemi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 336-349. doi:10.29106/fesa.738322
- Uluslararası Para Fonu. (2020). *World economic outlook update June 2020*. Erişim adresi: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEOUpdateJune2020>
- Uyęun, U. (2017). *AB ülkeleri ve Türkiye'deki sosyal devlet harcamalarının kümeleme analiziyle karşılaştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Yalçın, N. (2013). *Kümeleme analizi ve uygulaması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yılmaz, Ö. ve Şahin, A. (2020). Japonya'da deflasyon döneminde işsizlik ve işsizlikle mücadele. *Lectio Socialis*, 4(1), 25-40. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/lectio>

## **INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE CORONAVIRUS (COVID-19) OUTBREAK ON ECONOMY AND PUBLIC FINANCE WITH CLUSTERING ANALYSIS**

### **EXTENDED SUMMARY**

#### **The Aim of the Study**

The aim of this study is to compare the countries with the world's twenty largest economies with Hierarchical Clustering and Non-Hierarchical Clustering Analysis, using macroeconomic and public finance indicators for the period before the Covid-19 outbreak, the year 2020, which is the beginning of the epidemic, and the period after the beginning of the epidemic, 2021.

#### **Methodology**

In the application part of the study, it was tried to determine which of the twenty countries with the world's largest economy were similar or distant from each other in terms of macroeconomic and public finance before the Covid-19 outbreak. In this determination, the data of the last three years, 2017, 2018 and 2019, were used for the period before the Covid-19 outbreak to minimize economic and financial fluctuations and to make a more objective observation. In this context, the average of macroeconomic and public finance data for the years 2017, 2018 and 2019 was taken for the period before the Covid-19 outbreak. For the period when the Covid-19 outbreak started, the general estimates for the end of 2020 were used. Finally, forecasts were used for 2021, the year after the outbreak occurred. Then, the evaluations made as a result of the findings (evaluation for three different periods) were compared and the changes in the country economies and public finance policies of Covid-19 were tried to be examined. In order to obtain these determinations, Hierarchical Clustering Analysis and Non-Hierarchical Clustering technique, K-Means Analysis, are used together.

#### **Findings**

Clusters obtained using both macro-economic variables Turkey a result of cluster analysis methods appear also to decompose even alone from other countries and make a cluster. Also to be quite distant from other clusters of clusters formed is also said Turkey alone. In the clusters obtained by using the public finance variables, it is seen that Japan diverges from other countries and forms a cluster alone. It is seen that the cluster formed by Japan is quite far from other clusters in terms of distance.

In summary macroeconomic variables in the clusters formed by Turkey, while in fiscal variables created clusters with Japan is said to create the outlier. However, the high rate of increase resulting from inflation and unemployment in Turkey, especially in recent years between these two countries, Turkey is one of the most important reasons that distinguish it from other countries. Similarly, the ongoing economic problems, especially after the 2008 global economic crisis, are the reason why Japan differs from other countries in terms of public

finance indicators. Because the low consumption tendency in Japan drives people to save. This situation causes the prices to fall excessively and stagnation. Due to the recession, the state pursues a different public finance policy than other countries. Following policies different from most other countries distinguishes Japan from other countries.

### **Conclusion**

In the clusters obtained by macroeconomic variables, the USA according to the Hierarchical Clustering Analysis, Saudi Arabia and South Korea according to the K-Means technique were the countries that made the most transition between the clusters. According to the Hierarchical Clustering Analysis, while there is not much transition between clusters in clusters obtained with public finance variables, according to the K-Means technique, the United Kingdom and Brazil were the countries that made the most transition between clusters. Both methods result in the analysis of macroeconomic indicators in the cluster formed by Turkey, while in the cluster obtained with public finance indicators are segregated from other countries and even Japan alone has been shown to create the cluster.

The analysis results clearly show that countries were more affected by the Covid-19 epidemic in macroeconomic terms, while less affected by the public finance area. In this context, it appears that economies should focus more on public finance policies in order for the economies of countries to be more resistant to economic fluctuations or shocks caused by possible global events and crises.