



## KÜMELEME ANALİZİ İLE TÜRKİYE'DEKİ İLLERİN MAHALLİ İDARELER BÜTÇE GELİRLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

### *CLASSIFICATION OF PROVINCES IN TÜRKİYE BY LOCAL ADMINISTRATIONS BUDGET REVENUES THROUGH CLUSTERING ANALYSIS*

Ahmet DÜNDAR<sup>1</sup>

öz

Mahalli idareler varlık ve hizmet anlamında süreklilik sağlayabilmek için gelirlerinin önemli bir kısmını oluşturan öz kaynaklara ihtiyaç duymaktadır. Bu öz kaynaklar taşınır ve taşınmaz mallarının kirası, vergiler, sermaye gelirleri, alınan bağışlar ve yardımlar gibi kaynaklardır. Ekonomik olarak güçlü durumda olan mahalli idareler, kendilerinden beklenen kamu hizmetlerinin yanı sıra çeşitli sosyal hizmetler de sunarak toplumsal refahın artmasına katkıda bulunmaktadır. Bu araştırma, 2020-2021-2022 yıllarına ve bu yılların ortalamasına ait Türkiye'de il bazında kişi başına düşen mahalli idareler bütçe gelirlerinin nasıl bir dağılım gösterdiğini tespit etmek ve uygulanan k-means kümeleme analizlerinin sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü ve Türkiye İstatistik Kurumundan elde edilen veriler kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Araştırmanın bulgularına göre farklı yılların analizlerinin benzer sonuçlar ortaya koyduğu görülmüştür. Ayrıca Türkiye'de kişi başına düşen mahalli idareler bütçe gelirlerinin nasıl dağılım gösterdiği tespit edilmiş ve bütçe gelirleri arasında en büyük ve en küçük payın hangi parametrelere ait olduğu belirlenmiştir.

1- Dr. Öğretim Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, a.dundar@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2123-0564.

**Gönderim Tarihi/Submitted:** 25.09.2023

**Revizyon Talebi/Revision Requested:** 02.11.2023

**Son Revizyon Tarihi/Last Revision Received:** 09.03.2024

**Kabul Tarihi/Accepted:** 11.03.2024

**Atıf/To Cite:** Dündar, A. (2024). Kümeleme Analizi ile Türkiye'deki İllerin Mahalli İdareler Bütçe Gelirlerine Göre Sınıflandırılması. Sayıştay Dergisi, 35(132), 101-130. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1365855>

## ABSTRACT

Revenues have a very important role in the ability of local administrations to maintain their assets and services. The municipal government's own resources account for a sizeable portion of these revenues. These own resources include, inter alia, the rents of movable and immovable properties, taxes, capital income, donations, and aid received. Local administrations that are economically strong contribute to increasing social welfare by providing various social services in addition to the public services expected from them. This research was carried out to determine the distribution of local administration budget revenues per capita on a provincial basis in Türkiye for 2020-2021-2022, as well as the average of these years. Comparing the results of k-means analyses made for these years is another goal. The data of the research were obtained from the Republic of Türkiye Ministry of Treasury and Finance General Directorate of Public Accounts, and the Turkish Statistical Institute. Clustering analysis was applied to the data using the k-means method. The research findings revealed that similar results were obtained from analyses conducted in different years. In addition, the distribution of the budget revenues of local administrations per capita in Türkiye has been determined. The parameters with the biggest and smallest shares among the budget revenues were also identified.

**Anahtar Kelimeler:** Kümeleme Analizi, K-Ortalamlar, Mahalli İdareler, Gelir, Ekonomik Sınıflandırma

**Keywords:** Cluster Analysis, K-Means, Local Administrations, Revenues, Economic Classification

## GİRİŞ

Devletlerin genellikle geniş sınırları ve bu sınırlar içinde birçok görevi bulunmaktadır. Bu görevlerin ifası için birçok karar alınmalıdır. Bu kararların tek merkezden alınması farklı sorunların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Yazışmalar, kararların alınması, prosedürler vb. birçok etken hem zaman açısından hem de hizmet açısından geciktirici niteliktedir (Tortop vd., 2008: 107). Ayrıca kamu hizmetlerinin tamamı ülkenin tamamını kapsamamaktadır. Bu sorunların giderilmesi ve yereldeki ihtiyaçların karşılanması için mahalli kamu idareleri kurulmuştur (Edizdoğan vd., 2020: 386). Böylelikle kamu hizmeti gören idareler, mahalli ve merkezi şeklinde ayrılmış ve merkezi yönetimin yükü hafifletilmiştir (Tortop vd., 2008: 107; Edizdoğan vd, 2020: 386).

Mahalli idareler, sınırları belli bir alanda yaşayan topluluklar tarafından seçilmekte ve toplumun ortak ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulmaktadır. Yasaların belirttiği sorumluluk ve yetkilere sahip olan mahalli idareler, personeli, bütçesi ve özel geliri olan kamu tüzel kişileridir (Tortop vd., 2008: 14). Pehlivan

(2018), mahalli idareleri şu şekilde tanımlamaktadır: mahalli idareler, yetkileri ve görevleri belirli bir hizmet ve alanla sınırlandırılmış yerinden yönetim kaidesine göre yönetilen kamu idareleridir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere mahalli idareler, merkezi idareler kadar özerkliğe sahip değildir. Kamu hizmetlerinin büyük bir kısmı zorunlu ve masraflıdır. Buna karşın mahalli idarelerin gelirlerinin kısıtlı olması, gelirlerini artırma güçlerinin sınırlı olması ve giderlerinin fazla olması, görevlerini tam olarak yerine getirmelerine mâni olabilmektedir (Hulbert ve Vammalle, 2016: 6).

Her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de mahalli idareler sosyal, ekonomik ve coğrafi açılardan önemli farklılıklar göstermektedir. Mahalli idareler açısından maddi olanakların az olması birçok hizmetin aksamasına neden olmaktadır. Bu tür durumlarda merkezi kuruluşlar, imar planı, kanalizasyon, elektrik, yol, su vb. hizmetleri tamamen ya da kısmen üstlenerek mahalli idarelere destek sağlamaktadır. Bu tür hizmet aksamalarını engellemek için idareler arası mali ilişkilerin düzenlenmesi ve ihtiyaç duyan mahalli idarelere gelir transferi yapılması gerekmektedir. Bazen mahalli idareler üstlerine düşen görevleri ifa edecek gelir kaynaklarına sahip olamamaktadır. Mahalli idareler bu tür durumlarda merkezi idarelerden gerekli yardımı tesis etmek zorundadır. Aksi takdirde mahalli idareler kamu hizmetlerinin aksaması için borçlanmaya gitmek zorunda kalacaktır. Bu da mahalli idareler bütçesinde açığa sebep olacaktır (Ter-Minassian, 2007: 113; Tortop vd., 2008: 109).

Türkiye Cumhuriyeti 1982 Anayasası madde 127'ye göre "*Mahalli idareler; il, belediye veya köy halkının mahalli müşterek ihtiyaçlarını karşılamak üzere kuruluş esasları kanunla belirtilen ve karar organları, gene kanunda gösterilen, seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan kamu tüzel kişileridir.*" Anayasa'nın bu maddesine göre Türkiye'deki mahalli idarelerin sayısı, il özel idareleri, belediyeler, köyler ve mahalli idare birliklerinin toplam sayısı kadar olmaktadır. Belediyeler kendi içinde belde belediyeleri, ilçe belediyeleri, il belediyeleri ve büyükşehir belediyeleri olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır (Pehlivan, 2018: 238).

Türkiye'de 2020 yılı itibarıyla Gökçeada ve Bozcaada mahalli idareleri hariç, 18.286'sı köy, 1.390'ı belediye ve 51'i il özel idaresi olmak üzere toplamda 19.727 mahalli idare bulunmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020: 27). 2021 yılında belediye ve il özel idaresi sayıları değişmezken köy sayısı 18.289'a yükselmiştir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021: 31). 2022 yılı itibarıyla , Türkiye'deki il özel idaresi sayısı değişmezken belediye

sayısı 1 artarak 1.391 olmuş, köy sayısı ise 18.275'e gerilemiştir. 2022 yılında, Belediyeler 30'u büyükşehir belediyesi, 519'u büyükşehir ilçe belediyesi, 51'i il belediyesi, 403'ü ilçe belediyesi, 388'si ise belde belediyesi olacak şekilde sınıflandırılmıştır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022: 31).

5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu (KMYKK)'nın bütçe ilkeleri başlığı altında bulunan madde 13'ün "h" fıkrasında "Bütçelerde gelir ve gider denkliğinin sağlanması esastır." ibaresi, aynı maddenin "m" fıkrasında ise "Kamu idarelerinin tüm gelir ve giderleri bütçelerinde gösterilir" ibaresi bulunmaktadır (KMYKK, 2003, Md. 13/h; KMYKK, 2003, Md. 13/m). Bu iki fıkra ile bütçede hem şeffaflığa hem de kısmi bir kısıtlamaya dikkat çekilmektedir. Her ne kadar Kanun'da kısmi bir kısıtlama olsa da mevzuatta sürekli bir sınırlamaya rastlanmamaktadır. Mahalli İdareler Bütçe ve Muhasebe Yönetmeliği (2016)'nin "bütçe denkliğinin sağlanması" başlığı altında bulunan 19'uncu maddesinde "Bütçe denkliğinin sağlanmasında bütçe gelirleri esas alınır. Gelirlerin giderleri karşılamaması halinde aradaki fark, ilk olarak gider bütçesinde öngörülen tertiplerden indirim yapılması ya da yeni gelir kaynakları bulunması suretiyle giderilmeye çalışılır. Buna rağmen denklik sağlanamamış ise, borçlanma yoluna gidilerek veya varsa önceki yıldan nakit devri yoluyla bütçe denkliği sağlanır." ibaresi oldukça açıktır. 19'uncu maddede görüldüğü üzere, "bütçe denkliğinin sağlanmasında bütçe gelirleri esas alınır" ibaresi mahalli idarelerin temkinli olmaları anlamına gelse de katı bir emir anlamına gelmemektedir. Nitekim ilgili hükmün devamında, bütçe hazırlığında gelirler giderlere denk değilse önce giderlerin kısılması ya da yeni kaynakların bulunması, bu da yetmiyorsa borçlanma yoluna gidilebileceği ifade edilmiştir. Yani kamu yararına olan kamu hizmetleri için bütçe açığının ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (Demirbaş, 2017: 22).

Hizmet ve varlık anlamında süreklilik mahalli idareler için oldukça önemlidir. Gelirlerin, bu sürekliliği sağlama açısından kayda değer bir önemi söz konusudur. Genellikle bu gelirler, mahalli idarelerin öz kaynaklarından elde edilirken, kimi zaman da merkezi yönetim tarafından karşılanmaktadır. Mahalli idarelerin öz kaynaklarının önemli bir kısmı, taşınır ve taşınmaz mallarının kirası, ödenmemiş borçların faizleri ve cezaları, vergiler, sermaye gelirleri, alınan bağışlar ve yardımlar ve alacaklardan tahsilatlar gibi öz gelirlerden oluşmaktadır. Mahalli idarelerden belirli düzeyde ve kalitede kamu hizmeti sunması beklense de yeterli miktarda gelire sahip olamayan mahalli idarelerin bu hizmet(ler)i sunması olanaksızdır. Bir mahalli idarenin gelirinin artması mali özerkliğin artması, mali

özerkliğin artması ise daha iyi kamu hizmeti sunması anlamına gelmektedir. Ekonomik açıdan güçlü olan mahalli idareler kendilerinden beklenen kamu hizmetlerini yerine getirdikleri gibi yasal zorunlulukların dışında topluma çeşitli sosyal hizmetler de sunabilmektedirler.

Mahalli idarelerin bütçe süreci Sayılı KMYKK'da ve Anayasa'da belirtildiği üzere; hazırlanma, görüşülüp onaylanma, uygulama ve denetim olmak üzere dört adımda gerçekleşmektedir. Bütçe sürecinin nasıl işleyeceği, hangi organlar eliyle yapılacağı ve yapılacak işlemler 6085 Sayılı Sayıştay Kanunu, 5018 Sayılı KMYKK ve diğer bazı kanun ve yönetmeliklerle düzenlenmiştir (Pehlivan, 2018: 241).

Mali şeffaflığın sağlanması amacıyla 1995 yılında "Kamu Mali Yönetim Projesi" referans alınmıştır. Böylelikle devlet bütçesinin yeniden yapılandırılması amaçlanmıştır. İlk olarak bütçe sınıflandırma çalışmalarına başlanmıştır (Cura, 2003: 145). Yeni bütçe modeli "analitik bütçe sınıflandırılması" olarak tanımlanmıştır. Analitik bütçe sınıflandırması hazırlanırken Government Finance Statistics Manual- (GFSM -Devlet Mali İstatistikleri Kılavuzu) baz alınmıştır. Dolayısıyla ekonomik ve fonksiyonel sınıflandırmalarda Genel Yönetim Kapsamındaki Kamu İdarelerinin Detaylı Hesap Planları'nın kodlama yapılarıyla Government Finance Statistics (GFS-Devlet Mali İstatistikleri) kod yapısı ekseriyeten uyum göstermektedir (T.C. Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü, 2019: 91). Analitik bütçe sınıflandırması, ekonomik sınıflandırma, fonksiyonel sınıflandırma, finansman tipi sınıflandırma ve kurumsal sınıflandırma olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır (Edizdoğan vd, 2020: 430). Ekonomik sınıflandırma, mali istatistik tabloları yardımıyla yapılan harcama türlerini sınıflandırmaktadır. Buna ilaveten ekonomik sınıflandırma sayesinde hükümet harcamalarının ekonomi üzerindeki etkisi ölçülebilmektedir. Ekonomik sınıflandırma ekonomik analizlere imkân veren bir bütçe kod yapısına sahiptir. Bu da kamu harcamalarının ekonomik karşılığının görülmesini ve ölçülebilmesini sağlamaktadır (Barbak, 2015: 21).

Ekonomik sınıflandırma bir kamu harcama sınıflandırmasıdır. Ekonomik sınıflandırma önceden belirlenmiş bir dönem için kamu harcamalarıyla dönem üretimi arasındaki ilişkiyi kurmaktadır. Ekonomik sınıflandırma türünde harcamanın miktarı kadar içeriği de önemlidir. Ekonomik sınıflandırmayla, kamu kurumlarının görev ve fonksiyonları tasnif edilmektedir. Ayrıca yürütülen faaliyetlerin piyasalara, gelir dağılımına ve milli ekonomiye etkilerinin izlenmesi, incelenmesi ve değerlendirilmesi amacı, ekonomik sınıflandırma ile gerçekleşmektedir (Türk,

2010: 56-57; Pehlivan, 2018: 246; Edizdoğan vd., 2020: 83). Bu bağlamda bir ekonomik sınıflandırma verisi olan Türkiye'de 2020-2021-2022 yıllarına ve bu yılların ortalamasına ait iller itibarıyla kişi başına düşen mahalli idareler bütçe gelir (MİBG) verileri k-means kümeleme yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu veriler 2020-2021-2022 yılları MİBG'nin ekonomik sınıflandırılması tablosu baz alınarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de iller itibarıyla 2020-2021-2022 yılları ve bu yılların ortalamasına ait kişi başına düşen MİBG dağılımlarını bulmak ve kümelemektir. Buna ilaveten analiz bulgularına göre gruplandırılmış her bir küme için kişi başına düşen MİBG parametrelerini incelemek ve bu kümelere ait ortalama, standart sapma, en büyük değer ve en küçük değer gibi temel istatistik bulguları karşılaştırmaktır. Ayrıca çalışmada, farklı yıllara ve bu yılların ortalamasına ait küme içi dağılımların önemli bir şekilde değişip değişmediğini saptamak amaçlanmıştır. Literatür tarandığında bu konu ile ilgili benzer bir analiz yapılmadığı saptanmıştır. Bu bakımdan çalışmanın literatüre katkıda bulunması beklenmektedir.

## **1. VERİ SETİ VE YÖNTEM**

### **1.1. Veri Seti**

Bu araştırmaya konu olan iller itibarıyla MİBG verileri, T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü resmî web sitesinden elde edilmiştir. Açık erişime olanak tanıyan bu resmi sitede, iller itibarıyla 2020-2021-2022 yıllarına ait MİBG verileri dört dönem şeklinde sunulmaktadır. 1. dönem Ocak-Mart, 2. dönem Ocak-Haziran, 3. dönem Ocak-Eylül, 4. dönem ise Ocak-Aralık aralığını kapsamaktadır. Bu araştırmanın analizlerinde 2020-2021-2022 yılları Ocak-Aralık verileri kullanılmıştır. Araştırma verilerinde bazı gelir verilerinin negatif olması bahse konu parametreye ait borcu gösterirken "0" (sıfır) olması ise söz konusu parametreye ait herhangi bir gelir veya giderin olmadığını göstermektedir.

Mali İstatistik Yönetmeliği (T.C. Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü, 2018: 9)'ne göre "m) Mahallî idareler alt sektörü: Belediyeler, il özel idareleri (Bozcaada ve Gökçeada İlçe Özel İdareleri dâhil), mahalli idare birlikleri, kalkınma ajansları ve gençlik ve spor il müdürlüklerini," kapsamaktadır. İl özel idareleri, 6360 sayılı Kanun ile 30 büyükşehirden kaldırılmıştır. Dolayısıyla büyükşehir belediyesi olan illerde il özel idareleri bulunmamaktadır. Bu çalışmada

da amaçlardan bir tanesi, Muhasebat Genel Müdürlüğü'nden elde edilen farklı yıllara ve bu yılların ortalamasına ait mahallî idareler istatistiklerinin Türkiye illeri bağlamında nasıl dağılım sergilediğini göstermektir.

2020-2021-2022 yılları için Türkiye illeri bazında nüfus verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sitesinden elde edilmiştir. İller itibarıyla MİBG verileri TÜİK resmî sitesinden elde edilen il nüfus sayılarına bölünerek, 2020-2021-2022 yılları iller itibarıyla kişi başına düşen MİBG verileri hesaplanmıştır.

## 1.2. Yöntem

Bu araştırmada yöntem olarak kümeleme analizi kullanılmıştır. Kümeleme analizi yöntemi, nicel (sürekli veya kesikli), nitel, kategorik ve binary (ikili sistem) verileri analiz etmek için yaygın olarak kullanılan temel yöntemlerden birisidir. Alpar (2013), kümeleme analizi yöntemlerinden biri kullanılırken ölçek türüne göre bir başka deyişle veri tipine göre farklılık/benzerlik veya uzaklık/yakınlık metodlarından birinin kullanıldığını ifade etmiştir. Dolayısıyla kümeleme analizi hemen hemen her ölçek türüne sahip veriler için kullanılabilir. Kümeleme analizi, örneklemi veya anakütleyi belirlenmiş özelliklere göre gruplandıran ve gruplar arası benzerliğin minimum, grup içi benzerliğin ise maksimum olmasını sağlayan bir analiz yöntemidir. Bir başka ifadeyle kümeleme analizinde amaç, küme içi varyansın minimum, kümeler arası varyansın ise maksimum olmasını sağlamaktır. Literatürde birçok problemin çözümü için farklı kümeleme algoritmaları kullanılmıştır. İstenilen özelliklere göre veri setini gruplara ayıran bu yöntem, makine öğrenimi, görüntü bölümlenme, örüntü tanıma, nesne sınıflandırma, hastaların sınıflandırılması, canlıların sınıflandırılması, görüntü analizi, müşteri segmentasyonu, psikoloji, sosyoloji vb. birçok alanda kullanılmaktadır. İncelenen literatürde daha önce MİBG verilerine uygulanan bir kümeleme analizinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada kümeleme yöntemleri arasında kullanışlı ve pratik bir yöntem olan k-means kümeleme analizi tercih edilmiştir.

Kümeleme analizi, örneklemi veya anakütleyi belirlenmiş özelliklere göre gruplandıran ve gruplar arası benzerliğin minimum, grup içi benzerliğin ise maksimum olmasını sağlayan bir analiz yöntemidir. Bir başka ifadeyle kümeleme analizinde amaç, küme içi varyansın minimum, kümeler arası varyansın ise maksimum olmasını sağlamaktır. Literatürde birçok problemin çözümü için farklı kümeleme algoritmaları kullanılmıştır. İstenilen özelliklere göre veri setini gruplara ayıran bu yöntem, makine öğrenimi, görüntü bölümlenme, örüntü tanıma, nesne sınıflandırma, hastaların sınıflandırılması, canlıların sınıflandırılması, görüntü analizi, müşteri segmentasyonu, psikoloji, sosyoloji vb. birçok alanda kullanılmaktadır. İncelenen literatürde daha önce MİBG verilerine uygulanan bir kümeleme analizinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada kümeleme yöntemleri arasında kullanışlı ve pratik bir yöntem olan k-means kümeleme analizi tercih edilmiştir.

MacQueen (1967) tarafından geliştirilen k-means tekniği en çok bilinen ve oldukça popüler olan bir kümeleme algoritmasıdır. Hiyerarşik olmayan k-means metodu (Çakmak vd., 2005: 21) bölümlenmeli bir kümeleme yöntemidir (Na vd., 2010: 63). Bu analiz yönteminde küme sayısını belirten "k" değeri analiz öncesinde belirlenmektedir (Kantardzic, 2011: 266). En uygun "k" değerinin belirlenmesi için literatürde genel geçer bir bilgi bulunmamaktadır. "k" değeri belirlenirken genellikle varsayımlara, önceki bilgilere, kümeleme indekslerine ve araştırmacının deneyimlerine dayanılmaktadır (Hamerly ve Elkan, 2003: 281).

k-means tekniğini uygulamak için aşağıdaki adımlar takip edilmektedir (Ozgonenel vd., 2012: 3; Khan ve Ahmad, 2004: 1293):

1. Küme sayısı olan "k" belirlenir.
2. "k" adet kümenin merkezi belirlenir. Bu adımda tüm nesnelere keyfi olarak "k" kümeye bölünür. Ayrıca küme ağırlık merkezleri genellikle rastgele seçilir.
3. Tüm nesnelere küme merkezlerine olan mesafeleri hesaplanır ve her nesne kendine en yakın merkeze sahip olan kümeyle atanır.
4. Güncellenen küme ağırlık merkezleri tekrar hesaplanır.
5. Küme merkezlerindeki değişim son buluncaya kadar ilk üç adım tekrarlanır.

k-means kümeleme algoritmasında ilk olarak küme sayısı olan "k" belirlenmektedir. Sonra belirlenen "k" kümenin merkezi atanmaktadır. Daha sonra her bir nesnenin küme merkezlerine olan uzaklığı hesaplanmakta ve nesnelere kendilerine en yakın olan kümeyle atanmaktadır (Wang ve Su, 2011: 44). k-means metodu başlangıçta küme merkezlerini rastlantısal olarak atamaktadır. Devamında bu atanan küme merkezlerine bağlı kalarak kümeleme analizini gerçekleştirmektedir. Araştırmaya konu olan veri setindeki tüm birimlerin küme merkezine olan uzaklıkları bu birimlerin hangi kümeyle atanacağını belirlemektedir (Özari vd., 2019: 1118). Bu uzaklıklar genellikle Euclidean Distance (Öklid mesafesi) yardımı ile hesaplanır. Bu hesaplama Denklem (1.1)'de görüldüğü üzere;

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{x \in C_j} \|x_i - c_j\|^2 \quad (1.1.)$$

şeklinde yapılmaktadır. Burada SSE: hata kareler toplamını, D: veri kümesini, k: küme sayısını,  $x_i$ : veri noktasını,  $c_j$ : küme merkezini,  $C_j$ : küme sayısını ifade etmektedir (Han vd., 2011: 368). Kümelere atanan nesnelere küme ağırlık merkezlerini değiştirmekte, dolayısıyla yeni küme merkezlerini oluşturmaktadır (Likas vd., 2003: 452). Kümelerin ağırlık merkezi, kümelere atanan nesne koordinatlarının ortalamasının hesaplanması yoluyla koordinatları elde edilen noktalar olarak belirlenmektedir (Ghosh ve Dubey, 2013: 35-36). Küme ağırlık merkezleri değişmiyorsa hata kareler toplamının minimum değerine ulaşmış olması gerekmektedir. Bu da herhangi bir nesnenin artık farklı bir kümeyle atanamayacağı anlamına gelmektedir. Böylelikle k-means kümeleme analizi



sonlanmış olmaktadır. Nesnelar arası mesafenin belirlenmesi için kullanılan Öklid Mesafesi, en küçük değeri aldığında hata kareler toplamı da en küçük değeri almaktadır. Bu da optimal "k" değeri için k-means kümeleme analizinin tamamlandığı anlamına gelmektedir. Böylelikle araştırmaya konu olan veri setindeki birimler kümelerle atanarak kümeleri oluşturmaktadır. Oluşan kümelerin içindeki birimler kendi aralarında homojen, farklı kümelerde bulunan birimler ise kendi aralarında heterojen bir dağılıma sahip olmaktadır.

k-means yönteminde önemli sorunlardan biri de küme sayısını belirten "k" değerinin nasıl hesaplanması gerektiğidir. "k" değerinin hesaplanabilmesi için literatürde birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; Calinski-Harabasz İndeksi, Dunn İndeksi, I İndeksi, Root Mean Square, Xie-Beni İndeksi, R-Squared, Silhouette İndeksi, Xie-Beni İndeksi, Elbow yöntemi vb. şeklindedir.

Bu çalışmada küme sayısını belirlemek için Silhouette İndeksi kullanılmıştır. Silhouette İndeksi, ortalama kümeleme sayısı arasındaki farka göre en iyi küme sayısını belirlemek için kullanılmaktadır. Kümeler arası mesafe ve küme içi mesafeye dayanan bu yöntemin hesaplanması için Denklem (1.2.) kullanılmaktadır.

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))} \right) \quad (1.2.)$$

Burada  $a(i)$ , i. elemanın bulunduğu kümedeki diğer noktalara olan ortalama uzaklığını,  $b(i)$  ise i. elemanın diğer kümelerdeki tüm noktalara olan mesafesinin minimum değerini vermektedir (Wang ve Xu, 2019: 2). S değerini hesaplamak için Denklem (1.3.) kullanılmaktadır (Mamat vd., 2018: 107).

$$S = \begin{cases} 1 - a(i)/b(i), & a(i) < b(i) \\ 0, & a(i) = b(i) \\ b(i)/a(i) - 1, & a(i) > b(i) \end{cases} \quad (1.3.)$$

Her bir S değeri hesaplandıktan sonra bulunan değerlerin ortalaması alınarak Silhouette değeri hesaplanmaktadır.

Struyf (1997) yaptığı çalışmada Silhouette değerinin -1 ile +1 arasında olduğunu belirtmektedir. Yapılan analiz sonucu eğer Silhouette değeri -1 ile 0,25 arasında değer alırsa kümeleme sonuçlarının tutarlı olmadığı, 0,26 ile 0,50

arasında bir değer alırsa kümeleme analizinin zayıf bir sonuç ürettiği, 0,51 ile 0,70 arasında bir değer alırsa makul bir kümeleme analizi olduğunu, 0,71 ile 1 arasında bir değer alırsa güçlü bir kümeleme analizi yapıldığını belirtmiştir.

k-means tekniği hemen hemen her ölçek türüne sahip veriler için kullanılabilmesi ve her veri türü için uygun farklılık/benzerlik veya uzaklık/yakınlık metotlarından birini kullanabilmesi nedeniyle literatürde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Yöntemin pratik olması ve hızlı sonuç vermesi de kullanımını arttıran faktörler olarak bilinmektedir.

### **1.3. Veri Analizi**

Veri analizinde ilk olarak, 2020-2021-2022 yıllarına ait Türkiye'deki 81 ilin MİBG parametreleri olan vergi gelirleri (VG), teşebbüs ve mülkiyet gelirleri (TMG), alınan bağış ve yardımlar (ABY), faizler, paylar ve cezalar (FPC), sermaye gelirleri (SG), alacaklardan tahsilatlar (AT) ve bu gelirlerin toplamı olarak hesaplanan bütçe gelirleri (BG) verileri elde edilmiş ve bu veriler TÜİK'ten elde edilen 2020-2021-2022 yılları Türkiye il nüfuslarına bölünmüştür. Sonrasında 2020-2021-2022 ve bu yılların ortalaması için iller itibarıyla kişi başına düşen MİBG verilerine Silhouette İndeksi ile bulunan 6 küme için k-means kümeleme analizi yapılmıştır. Daha sonra her bir analiz için her bir ilin hangi kümeye atandığı saptanmıştır. Analiz sonucu elde edilen kümeler için BG, VG, TMG, ABY, FPC, SG ve AT parametrelerinin ortalamaları ve standart sapmaları gibi tanımlayıcı istatistiklerine bakılmıştır. Bu şekilde kişi başına düşen MİBG bulgularına göre hangi kümelerin daha yüksek, hangi kümelerin ise daha düşük oranlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca farklı yıllara ait analiz bulguları karşılaştırılmıştır. Belirlenen yıllar ve bu yılların ortalamasına ait analizler için kümelere atanan iller arasında önemli bir farklılık olup olmadığı, ortalamalar, standart sapmalar, en büyük ve en küçük bütçe gelirlerine sahip illerin değişip değişmediği ve önemli bir değişikliğin tespit edilip edilmediğine bakılmıştır. Bu analiz uygulamasında Matlab R2022a paket programından yararlanılmıştır.

Öncelikle küme sayısı olan "k" değerini belirlemek için Silhouette İndeksi'nden yararlanılmıştır. Kümeleme analizi için 4-12 küme arası optimal "k" değeri hesaplanmak istenmiştir. Silhouette İndeksi değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Silhouette Değerleri

Küme Sayısı	2020	2021	2022	2020-2022 Ortalama
4 Küme	0,46	0,57	0,46	0,48
5 Küme	0,35	0,51	0,44	0,45
6 Küme	0,51	0,53	0,51	0,53
7 Küme	0,48	0,46	0,36	0,47
8 Küme	0,46	0,44	0,42	0,44
9 Küme	0,49	0,41	0,45	0,45
10 Küme	0,53	0,51	0,42	0,49
11 Küme	0,49	0,36	0,49	0,45
12 Küme	0,43	0,53	0,42	0,43

Tablo 1'de görüldüğü üzere, 2020-2021-2022 ve bu yılların ortalaması için en uygun "k" değeri 6 olarak görülmektedir. Nitekim Silhouette değerlerine bakıldığında, 2020 yılı için 4. ve 6. küme, 2021 yılı için 4.,5.,6. ve 10. küme, 2022 yılı ve bu yılların ortalaması için sadece 6. küme en uygun "k" değerleridir. Bu yılların tamamında en az 0,51 değerini alan tek küme sayısı 6'dır. Hesaplanan diğer değerlerin 0,50'nin altında kaldığı görülmektedir. Bu da bu küme sayılarına ait yapılan kümelemenin zayıf bir kümeleme olduğu ve zayıf bir sonuç ortaya çıkaracağı anlamına gelmektedir. Tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda belirlenen yıllar için optimal "k" değerinin 6 olması gerektiği kanısına varılmıştır.

## 2. BULGULAR

Bu bölümde veri setine uygulanan k-means kümeleme analizi bulguları verilmiştir. Silhouette İndeksi yardımıyla k=6 bulunmuştur. Paket programı yardımıyla 6 küme için elde edilen bulgular üç boyutlu (3D) görseller olarak sunulmaktadır. Bu bağlamda ilk olarak Türkiye'de 2020 yılı iller itibarıyla kişi başına düşen MİBG verileri 6 kümeye ayrılmış ve bulgular aşağıdaki şekilde verilmiştir.

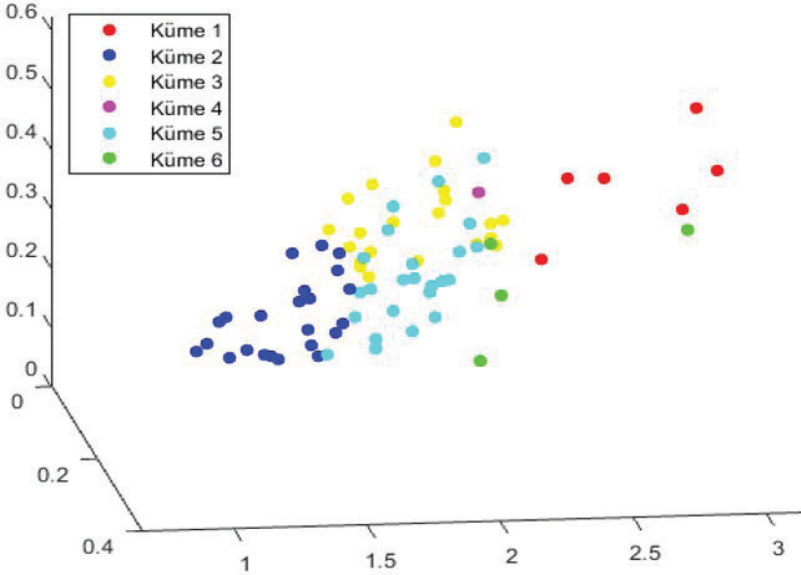
k-means kümeleme analizi, küme merkezlerini baz alarak kümeleme işlemini tamamlamaktadır. İlk atamada küme merkezleri her ne kadar rastgele atansa da küme merkezi ile kümelere atanan nesnelere arasındaki mesafeler her hesaplandığında yeni küme merkezleri daha optimal bir şekilde seçilmektedir. Bu da hata kareler toplamının (SSE) minimuma yaklaşması ile gerçekleşmektedir. Hata kareler toplamının minimum olması küme merkezlerinin artık değişmeyeceği

anlamına gelmektedir. Bu da kümeleme analizinin tamamlandığı anlamına gelmektedir. 2020 yılı için  $k=6$  olacak şekilde uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre elde edilen küme merkezleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Küme Merkezleri (2020)

	BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	2.5969799 86833333	0.2949480 87333333	0.4939831 41000000	0.0212411 771666667	1.6208446 1416667	0.1388437 83000000	0.0271191 836666667
2. Küme	1.4601088 4452174	0.0897368 376521739	0.1585673 05739130	0.2576842 26043478	0.9245039 22869565	0.0295294 187565217	8.7133373 91304e-05
3. Küme	1.8579426 8228571	0.1917639 37285714	0.3747968 35238095	0.0866338 812380952	1.1082023 1990476	0.0928216 103333334	0.0037240 985761905
4. Küme	2.1500463 7900000	0.1275616 24000000	0.3832260 04000000	0.0313950 840000000	0.9178371 73000000	0.6709893 64000000	0.0190371 300000000
5. Küme	1.9108731 1828000	0.1166279 52080000	0.2397943 95400000	0.4960948 40320000	0.9859184 23800000	0.0723150 459600000	0.0001224 606120000
6. Küme	2.6423689 4100000	0.0722947 830000000	0.2241023 28000000	1.2599967 7900000	1.0006251 5760000	0.0853498 932000000	0

**Şekil 1:** İl Bazında Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirleri (2020)



Şekil 1'de görüldüğü üzere kümeleri tanımlamak için 6 farklı renk kullanılmıştır. Her renk bir kümeyi temsil etmektedir. 1. küme kırmızı, 2. küme mavi, 3. küme sarı, 4. küme pembe, 5. küme turkuaz, 6. küme yeşil renkle temsil edilmektedir. Her bir renkli nokta bir ili temsil etmektedir. Farklı renkteki simgeler farklı kümelere atanırken aynı renkteki simgeler aynı kümeye atanmaktadır. Bu simgeler Türkiye'deki 81 ilin 2020 yılına ait iller itibarıyla kişi başına düşen MİBG

verilerinin dağılımını göstermekte ve ayrıca her bir ilin hangi kümeye atandığını belirtmektedir. Aynı kümedeki illerin kişi başına düşen bütçe geliri açısından benzer gelir oranına sahip olduğu, farklı kümedeki illerin ise farklı gelir oranına sahip olduğu unutulmamalıdır.

Tablo 3'te görüldüğü üzere, veri setine uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre; 1. kümeye 6 il, 2. kümeye 23 il, 3. kümeye 21 il, 4. kümeye 1 il, 5. kümeye 25 il, 6. kümeye 5 il atanmıştır. Türkiye illeri genellikle 2., 3. ve 5. kümede toplanmıştır.

**Tablo 3:** Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirlerinin İl Bazında Kümelenmesi (2020)

<b>1. Küme</b>	Ankara, Erzurum, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Muğla (6)
<b>2. Küme</b>	Adıyaman, Ağrı, Bitlis, Diyarbakır, Hatay, Kars, Kahramanmaraş, Mardin, Muş, Niğde, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Van, Zonguldak, Aksaray, Batman, Şırnak, Bartın, Iğdır, Karabük, Osmaniye, Düzce (23)
<b>3. Küme</b>	Adana, Afyonkarahisar, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bursa, Denizli, Edirne, Eskişehir, Mersin, Kayseri, Kırklareli, Konya, Malatya, Manisa, Ordu, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Karaman, Yalova (21)
<b>4. Küme</b>	Gaziantep (1)
<b>5. Küme</b>	Amasya, Artvin, Bilecik, Bingöl, Bolu, Burdur, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Elâzığ, Giresun, Gümüşhane, Isparta, Kastamonu, Kırşehir, Kütahya, Nevşehir, Rize, Siirt, Sinop, Sivas, Tokat, Yozgat, Kırıkkale, Kilis (25)
<b>6. Küme</b>	Erzincan, Hakkâri, Tunceli, Bayburt, Ardahan (5)

**Tablo 4:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Kümelerin Temel İstatistikleri (2020)

		BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	Ort.	1,99269	0,16124	0,32023	0,27968	1,12141	0,10425	0,00588
	Std. Sp.	0,38792	0,08860	0,14647	0,31470	0,24828	0,12102	0,01469
2. Küme	Ort.	1,87185	0,13885	0,27041	0,33238	1,04761	0,07928	0,00331
	Std. Sp.	0,40879	0,08057	0,13723	0,33935	0,20973	0,09750	0,01111
3. Küme	Ort.	1,88396	0,13964	0,27741	0,32902	1,05450	0,07994	0,00344
	Std. Sp.	0,41050	0,08198	0,13720	0,34719	0,21121	0,09819	0,01130
4. Küme	Ort.	2,15005	0,12756	0,38323	0,03140	0,91784	0,67099	0,01904
	Std. Sp.	0	0	0	0	0	0	0
5. Küme	Ort.	1,90072	0,14199	0,27784	0,33632	1,05817	0,08285	0,00353
	Std. Sp.	0,40331	0,08178	0,13653	0,35002	0,21136	0,09956	0,01144
6. Küme	Ort.	1,90179	0,13413	0,26553	0,33916	1,07216	0,08674	0
	Std. Sp.	0,45427	0,08178	0,12838	0,38825	0,23146	0,11370	0

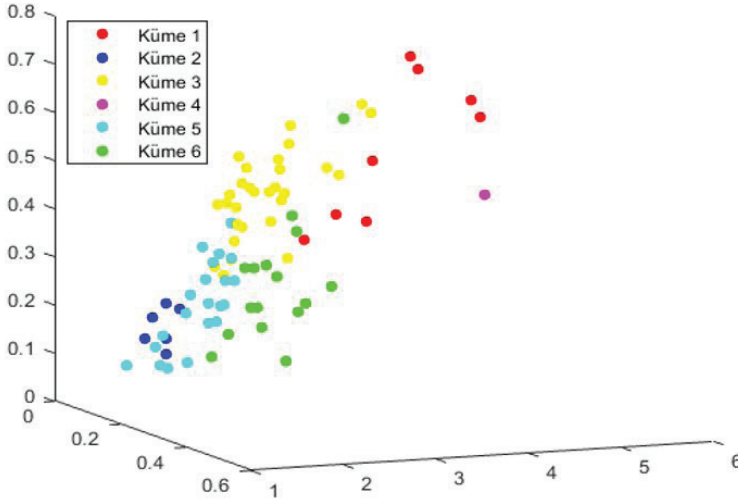
Araştırmada uygulanan k-means analiz bulgularına göre, 6 küme için Türkiye'de 2020 yılına ait kişi başına düşen MİBG parametrelerine ait istatistiki bilgiler Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre; 4. kümede sadece Gaziantep ilinin bulunması nedeniyle bu kümenin standart sapması "0" olarak hesaplanmıştır. Ayrıca 6. kümede bulunan illerin tamamında AT "0" olarak görülmektedir. Bir başka deyişle bu illerin hiçbiri AT gelirine sahip değildir. BG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip il 4. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, VG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip il 4. kümede, TMG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip il 4. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 6. kümede, ABY değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 6. kümede, en düşük ortalamaya sahip il 4. kümede, FPC değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip il 4. kümede, SG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip il 4. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, AT değerine göre en yüksek ortalamaya sahip il 4. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller ise 6. kümede bulunmaktadır.

$k=6$  olacak şekilde 2021 yılı verilerine uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre elde edilen küme merkezleri Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Küme Merkezleri (2021)

	BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	3.5610861 5900000	0.3165369 48375000	0.5713270 86125000	0.1878170 54500000	2.1812823 7262500	0.2843024 76750000	0.0198202 203750000
2. Küme	1.7974197 7933333	0.1044370 06500000	0.1695637 93500000	0.1214093 19833333	1.3703771 1433333	0.0313862 721666667	0.0002462 730000000
3. Küme	2.5175210 2382759	0.2193903 06827586	0.4662382 81413793	0.1923327 44517241	1.4958873 6913793	0.1380329 07758621	0.0056394 141586207
4. Küme	5.2208858 8700000	0.1207484 01000000	0.4072209 93000000	3.1163727 6600000	1.4912427 5200000	0.0851336 000000000	0.0001673 740000000
5. Küme	2.1640493 3547619	0.1120220 38761905	0.2130511 08619048	0.5167866 87809524	1.2632349 2933333	0.0589528 489523810	1.7217428 57142e-06
6. Küme	2.9152301 2043750	0.1334206 91750000	0.2529465 76875000	1.0915210 1575000	1.3200963 8287500	0.1172454 52937500	0

Şekil 2, Türkiye'deki 81 ilin 2021 yılına ait iller itibarıyla kişi başına düşen MİBG verilerinin dağılımını göstermekte ve ayrıca her bir ilin hangi kümeye atandığını belirtmektedir.

**Şekil 2:** İl Bazında Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirleri (2021)

Yapılan k-means kümeleme analizi bulgularına göre hangi ilin hangi kümeye atandığı Tablo 6'da gösterilmektedir. Tablo 6'da görüldüğü üzere 1. kümeye 8 il, 2. kümeye 6 il, 3. kümeye 29 il, 4. kümeye 1 il, 5. kümeye 21 il, 6. kümeye 26 il atanmıştır. Türkiye illeri genellikle 3., 5. ve 6. kümede toplanmıştır.

**Tablo 6:** Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirlerinin İl Bazında Kümelmesi (2021)

<b>1. Küme</b>	Ankara, Erzincan, Erzurum, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya, Muğla (8)
<b>2. Küme</b>	Dişarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Van, Batman, Osmaniye (6)
<b>3. Küme</b>	Adana, Afyonkarahisar, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Bolu, Burdur, Bursa, Denizli, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, Mersin, Kayseri, Kütahya, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Nevşehir, Ordu, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Trabzon, Uşak, Yalova (29)
<b>4. Küme</b>	Tunceli (1)
<b>5. Küme</b>	Adıyaman, Ağrı, Amasya, Bitlis, Çorum, Giresun, Gümüşhane, Kars, Kırklareli, Muş, Niğde, Siirt, Sivas, Yozgat, Zonguldak, Aksaray, Karaman, Bartın, Iğdır, Karabük, Düzce (21)
<b>6. Küme</b>	Artvin, Bingöl, Çanakkale, Çankırı, Elâzığ, Hakkâri, Kastamonu, Kırşehir, Rize, Sinop, Tokat, Bayburt, Kırkkale, Şırnak, Ardahan, Kilis (16)

Araştırmada uygulanan k-means analiz bulgularına göre, 6 küme için Türkiye'de 2021 yılına ait kişi başına düşen MİBG parametrelerine ait istatistiki bilgiler Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre; 4. kümede sadece Tunceli ilinin bulunması nedeniyle bu kümenin standart sapması "0" olarak hesaplanmıştır. Ayrıca 6. kümede bulunan illerin tamamında AT "0" olarak görülmektedir. Bir başka deyişle bu illerin hiçbiri AT gelirine sahip değildir. BG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip il 4. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 5. kümede, VG değerine

göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 4. kümede, TMG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, ABY değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 4. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 1. kümede, FPC değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 5. kümede, SG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 4. kümede, AT değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller ise 6. kümede bulunmaktadır.

**Tablo 7:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Kümelerin Temel İstatistikleri (2021)

		BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	Ort.	2,73123	0,20064	0,41081	0,38361	1,56926	0,15976	0,00716
	Std. Sp.	0,53819	0,11004	0,17955	0,43275	0,35476	0,16377	0,01707
2. Küme	Ort.	2,60324	0,16794	0,33060	0,50015	1,47634	0,12478	0,00342
	Std. Sp.	0,64481	0,09957	0,17275	0,56288	0,31830	0,15045	0,01200
3. Küme	Ort.	2,61039	0,17591	0,35432	0,48270	1,47064	0,12262	0,00421
	Std. Sp.	0,59124	0,10162	0,17776	0,52023	0,30317	0,13565	0,01326
4. Küme	Ort.	5,22089	0,12074	0,40722	3,11637	1,49124	0,08513	0,00017
	Std. Sp.	0	0	0	0	0	0	0
5. Küme	Ort.	2,59268	0,17405	0,34468	0,49016	1,45956	0,12019	0,00405
	Std. Sp.	0,59311	0,09997	0,17779	0,51312	0,30181	0,13414	0,01303
6. Küme	Ort.	2,62544	0,17350	0,34914	0,50738	1,46653	0,12573	0
	Std. Sp.	0,59097	0,09803	0,17307	0,53368	0,29606	0,13912	0

$k=6$  olacak şekilde 2022 yılı verilerine uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre elde edilen küme merkezleri Tablo 8'de verilmiştir.

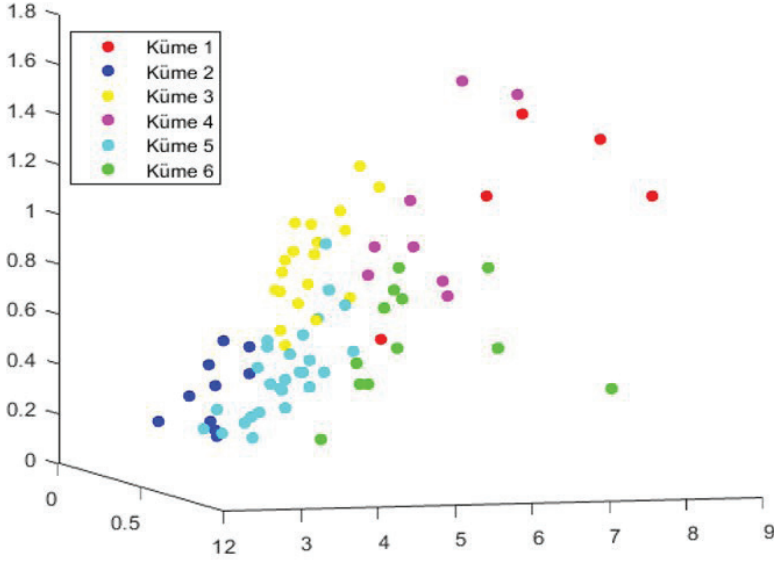
**Tablo 8:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Küme Merkezleri (2022)

	BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	6.8862761 7360000	0.5625013 05000000	1.1352636 8680000	0.0766530 392000000	4.6162717 6140000	0.4297044 33400000	0.0658819 478000000
2. Küme	3.6198189 6140000	0.1824476 80900000	0.3117998 30800000	0.4502374 18000000	2.5789227 1710000	0.0957816 413000000	0.0006296 737000000
3. Küme	4.5656044 8005263	0.3319866 03789474	0.8491028 32210526	0.3406549 45263158	2.7613242 2468421	0.2790261 42421053	0.0035097 318340049
4. Küme	5.6349219 5562500	0.5473466 19750000	1.0696946 3937500	0.2049410 77250000	3.1481899 8887500	0.6392219 23375000	0.0255277 072500000
5. Küme	4.4867806 4837037	0.2013891 60296296	0.3875077 10962963	1.2654933 3285185	2.4300018 1800000	0.2023845 77359259	4.0491111 11111e-06
6. Küme	6.0762588 6233333	0.2559290 64666667	0.5079698 07250000	2.3410342 0166667	2.6367230 7425000	0.33421790 4833333	0.0003848 098333333



Şekil 3, Türkiye'deki 81 ilin 2022 yılına ait iller itibarıyla kişi başına düşen MiBG verilerinin dağılımını göstermekte ve ayrıca her bir ilin hangi kümeye atandığını belirtmektedir.

**Şekil 3:** İl Bazında Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirleri (2022)



Uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre hangi ilin hangi kümeye atandığı Tablo 9'da gösterilmektedir. Tablo 9'da görüldüğü üzere, 1. kümeye 5 il, 2. kümeye 10 il, 3. kümeye 19 il, 4. kümeye 8 il, 5. kümeye 27 il, 6. kümeye 12 il atanmıştır. İller genellikle 3. ve 5. kümede toplanmıştır.

**Tablo 9:** Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirlerinin İl Bazında Kümelenmesi (2022)

<b>1. Küme</b>	Ankara, Erzurum, İstanbul, İzmir, Kocaeli (5)
<b>2. Küme</b>	Adıyaman, Diyarbakır, Hatay, Kahramanmaraş, Mardin, Şanlıurfa, Van, Batman, Bartın, Osmaniye (10)
<b>3. Küme</b>	Adana, Afyonkarahisar, Aydın, Burdur, Bursa, Çanakkale, Denizli, Edirne, Eskişehir, Kayseri, Malatya, Manisa, Nevşehir, Niğde, Ordu, Sakarya, Samsun, Trabzon, Uşak (19)
<b>4. Küme</b>	Antalya, Balıkesir, Gaziantep, Mersin, Konya, Muğla, Tekirdağ, Yalova (8)
<b>5. Küme</b>	Ağrı, Amasya, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Çorum, Elâziğ, Giresun, Gümüşhane, Isparta, Kars, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Muş, Rize, Siirt, Sivas, Yozgat, Zonguldak, Aksaray, Karaman, Şırnak, Ardahan, Iğdır, Karabük (27)
<b>6. Küme</b>	Artvin, Bolu, Çankırı, Erzincan, Hakkâri, Kastamonu, Sinop, Tokat, Tunceli, Bayburt, Kırıkkale, Kilis (12)

Araştırmada uygulanan k-means analiz bulgularına göre, 6 küme için Türkiye'de 2022 yılına ait kişi başına düşen MİBG parametrelerine ait istatistiki bilgiler Tablo 10'da verilmiştir. Buna göre; BG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, VG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, TMG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, ABY değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 5. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 3. kümede, FPC değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, SG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, AT değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller ise 4. kümede bulunmaktadır.

**Tablo 10:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Kümelerin Temel İstatistikleri (2022)

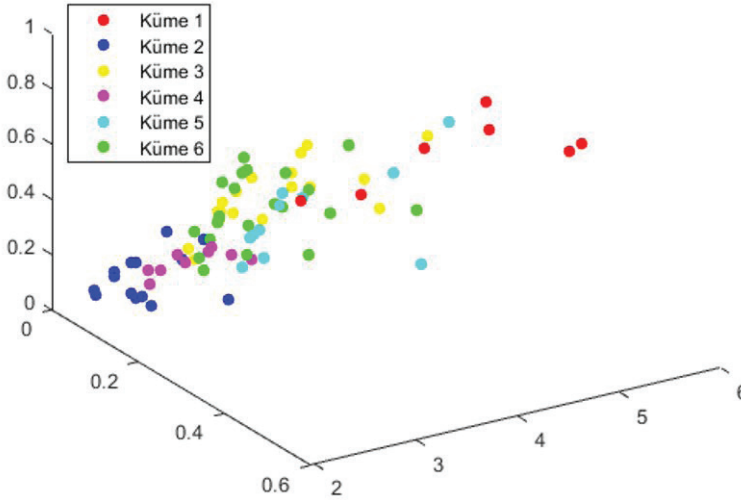
		BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	Ort.	5,28153	0,35140	0,74852	0,86429	2,97647	0,32810	0,01275
	Std. Sp.	1,05875	0,19938	0,38999	0,85969	0,77349	0,31024	0,03823
2. Küme	Ort.	4,91617	0,29428	0,61881	0,93814	2,76884	0,28825	0,00774
	Std. Sp.	1,01357	0,18133	0,36519	0,81773	0,60235	0,29536	0,02744
3. Küme	Ort.	4,99704	0,31089	0,67967	0,85048	2,84563	0,30081	0,00955
	Std. Sp.	1,03802	0,18591	0,37091	0,84684	0,63663	0,31049	0,030237
4. Küme	Ort.	4,95982	0,29927	0,63917	0,92794	2,78737	0,30034	0,00573
	Std. Sp.	1,00795	0,18607	0,36151	0,83832	0,59422	0,30486	0,01656
5. Küme	Ort.	4,92513	0,29631	0,61926	0,94277	2,76896	0,28999	0,00784
	Std. Sp.	1,015274	0,18153	0,36264	0,82283	0,60790	0,29677	0,02760
6. Küme	Ort.	5,00027	0,30030	0,64931	0,90997	2,82648	0,30808	0,00613
	Std. Sp.	1,00523	0,17900	0,34259	0,84052	0,59313	0,30400	0,016436

Son olarak 2020-2022 yıllarının ortalaması alınmıştır. Elde edilen verilere k=6 olacak şekilde uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre elde edilen küme merkezleri Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Küme Merkezleri (2020-2022 ortalaması)

	BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	4.2659222 2900000	0.3991287 91142857	0.7410376 54285714	0.0617043 605714286	2.6922370 7728571	0.3358455 45000000	0.0359688 010000000
2. Küme	2.3388665 7585714	0.1230216 50142857	0.1996703 34214286	0.4716715 64571429	1.5054042 7564286	0.0388650 077142857	0.0002337 434785714
3. Küme	2.9742587 2383333	0.2723640 91333333	0.5786536 24055555	0.0785719 716111111	1.8812497 4377778	0.1580337 54944444	0.0053855 384693624
4. Küme	2.8729042 0600000	0.1063884 28555556	0.1929794 08000000	0.9479052 38888889	1.5187550 2088889	0.1068761 09555556	0
5. Küme	3.8651705 4972727	0.1444430 42272727	0.3064068 04727273	1.5958390 9690909	1.6541382 8790909	0.1641980 08636364	0.0001453 094363636
6. Küme	3.1249055 3022727	0.2044894 90590909	0.4529857 62363636	0.5733639 67954546	1.6848023 0436364	0.2070506 35045455	0.0022133 700863636

Şekil 4, Türkiye'deki 81 ilin, 2020-2022 yıllarının ortalamasına ait iller itibarıyla kişi başına düşen MİBG verilerinin dağılımını göstermekte ayrıca her bir ilin hangi kümeye atandığını belirtmektedir.

**Şekil 4:** İl Bazında Kişi Başına Düşen Mahalli İdareler Bütçe Gelirleri (2020-2022 Ortalaması)

Uygulanan k-means kümeleme analizi bulgularına göre hangi ilin hangi kümeye atandığı Tablo 12'de gösterilmektedir. Tablo 12'de görüldüğü üzere, 1. kümeye 7 il, 2. kümeye 14 il, 3. kümeye 18 il, 4. kümeye 9 il, 5. kümeye 11 il, 6. kümeye 22 il atanmıştır. İller genellikle 2., 3. ve 6. kümede toplanmıştır.

**Tablo 12:** Kişi Başına Düşen MİBG'nin İl Bazında Kümelenmesi (2020-2022 Ortalaması)

1. Küme	Ankara, Erzurum, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya, Muğla (7)
2. Küme	Adıyaman, Ağrı, Diyarbakır, Kars, Mardin, Muş, Şanlıurfa, Van, Zonguldak, Batman, Bartın, Karabük, Osmaniye, Düzce (14)
3. Küme	Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bursa, Denizli, Eskişehir, Hatay, Mersin, Kayseri, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Ordu, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Trabzon (18)
4. Küme	Amasya, Bingöl, Bitlis, Giresun, Rize, Siirt, Yozgat, Şırnak, Iğdır (9)
5. Küme	Artvin, Çankırı, Erzincan, Hakkâri, Kastamonu, Sinop, Tokat, Tunceli, Bayburt, Ardahan, Kilis (11)
6. Küme	Afyonkarahisar, Bilecik, Bolu, Burdur, Çanakkale, Çorum, Edirne, Elâzığ, Gaziantep, Gümüşhane, Isparta, Kırklareli, Kırşehir, Kütahya, Nevşehir, Niğde, Sivas, Uşak, Aksaray, Karaman, Kırıkkale, Yalova (22)

Araştırmada uygulanan k-means analiz bulgularına göre, 6 küme için Türkiye'de 2020-2022 yıllarının ortalamasına ait kişi başına düşen MİBG parametrelerine ait istatistiki bilgiler Tablo 13'te verilmiştir. BG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, VG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 5. kümede, TMG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, ABY değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 5. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 1. kümede, FPC değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, SG değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller 2. kümede, AT değerine göre en yüksek ortalamaya sahip iller 1. kümede, en düşük ortalamaya sahip iller ise 4. kümede bulunmaktadır. 4. Kümede bulunan illerin tamamının AT verileri 0 olarak bulunmuştur. Bu da bu illerin AT gelirlerinin olmadığı anlamına gelmektedir.

**Tablo 13:** k-means Analizi Bulgularına Göre Oluşan Kümelerin Temel İstatistikleri (2022)

		BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
1. Küme	Ort.	3,31870	0,23789	0,49572	0,481123	1,89474	0,20064	0,00859
	Std. Sp.	0,65732	0,12900	0,23741	0,51371	0,44192	0,20311	0,01929
2. Küme	Ort.	3,13322	0,20285	0,41192	0,58903	1,76190	0,16248	0,00503
	Std. Sp.	0,65486	0,11805	0,22449	0,53953	0,37203	0,16456	0,01484
3. Küme	Ort.	3,18370	0,21777	0,45460	0,50998	1,81590	0,17887	0,00658
	Std. Sp.	0,61859	0,12245	0,23121	0,49156	0,40274	0,17879	0,01672

		BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
4. Küme	Ort.	3,17790	0,20439	0,42668	0,58416	1,78737	0,16972	0
	Std. Sp.	0,65476	0,11823	0,22304	0,56161	0,38075	0,16891	0
5. Küme	Ort.	3,16438	0,20260	0,41429	0,60515	1,76946	0,16895	0,00393
	Std. Sp.	0,64807	0,11615	0,21528	0,55982	0,36530	0,17028	0,01012
6. Küme	Ort.	3,16653	0,20519	0,42660	0,58316	1,77790	0,16832	0,00536
	Std. Sp.	0,65484	0,12085	0,22364	0,5510	0,37864	0,16746	0,01527

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Türkiye'de 2020-2021-2022 yıllarına ve bu yılların ortalamasına ait kişi başına düşen MİBG verilerinin nasıl dağıldığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Buna ilaveten belirlenen yıllara ait kümeleme analiz sonuçlarının benzer olup olmadığı incelenmiştir. Veri seti olarak Türkiye'de 2020-2021-2022 yıllarına ait il bazlı MİBG verileri kullanılmıştır. Her ilin belirlenen yıllardaki mahalli idareler toplam bütçe gelirleri o ilin belirlenen yıldaki nüfusuna bölünerek kişi başına düşen MİBG değerleri bulunmuştur. Yapılan farklı analiz sonuçlarına bakıldığında optimal küme değerinin 6 olduğu kanaatine varılmıştır. Bu değer Silhouette İndeksi yardımıyla bulunmuştur. Elde edilen kümeleme analizi sonuçları incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Ayrıca analiz sonucu elde edilen bulgulara dayanarak Türkiye'de 2020-2021-2022 yıllarına ve bu yılların ortalamasına ait kişi başına düşen MİBG verilerinin nasıl bir dağılım sergilediği sunulmuştur.

Araştırmada ilk olarak belirtilen yıllar için Türkiye'deki 81 ilin MİBG parametreleri elde edilmiş ve bu veriler TÜİK'den elde edilen Türkiye il nüfuslarına bölünmüştür. Böylelikle excel tablosu elde edilmiş ve parametrelerin il bazında ve toplam değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra bu parametrelerin tablodaki yüzdeler değeri hesaplanmıştır. Bu bağlamda bütçe gelirlerindeki en yüksek pay FPC'ye aittir. Belirlenen yıllar için bütçe gelirlerinin % 50'den fazlasını FPC oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla ABY, TMG, VG, SG ve AT izlemektedir. Sadece 2021 yılında TMG parametresi ABY parametresinden daha yüksek değer almıştır. Bunun haricinde sıralama değişmemiştir. Bütçe gelirlerindeki en düşük pay AT parametresine aittir. Bu da belirlenen yıllar için mahalli idarelerinin ya hiçbir alacağı olmadığı ya da alacaklarını tahsil edemediği anlamına gelmektedir. Nitekim tablolar incelendiğinde 2020 yılında 63 ilin, 2021 yılında 60 ilin ve 2022 yılın da ise 63 ilin AT değeri 0 veya negatif değer aldığı görülmüştür.

Türkiye'de 2020 yılı kişi başına düşen MİBG parametreleri incelendiğinde, VG için en yüksek gelir İstanbul iline, en düşük gelir Şırnak iline, TMG için en yüksek gelir İzmir iline, en düşük gelir Hakkâri iline, ABY için en yüksek gelir Tunceli iline, en düşük gelir Kocaeli iline, FPC için en yüksek gelir Kocaeli iline, en düşük gelir Ağrı iline, SG için en yüksek gelir Gaziantep iline, en düşük gelir Ağrı iline aittir. AT için en yüksek gelir Erzurum iline aitken en düşük gelir ise "0" olacak şekilde 63 farklı ile aittir. Bu durum sadece 18 ilin AT geliri olduğu anlamına gelmektedir. Bu 18 ilin 16 tanesi büyükşehir belediyesidir. Geriye kalan 2 il ise Bilecik ve Zonguldak illeridir. Bu bağlamda Türkiye'de 2020 yılına ait kişi başına düşen BG değeri için en yüksek değer Tunceli iline, en düşük değer ise Ağrı iline aittir.

Türkiye'de 2021 yılı kişi başına düşen MİBG parametreleri incelendiğinde, VG için en yüksek gelir İstanbul iline, en düşük gelir Ağrı iline, TMG için en yüksek gelir Muğla iline, en düşük gelir Siirt iline, ABY için en yüksek gelir Tunceli iline, en düşük gelir İzmir iline, FPC için en yüksek gelir Kocaeli iline, en düşük gelir Ağrı iline, SG için en yüksek gelir Gaziantep iline, en düşük gelir Batman iline aittir. AT için en yüksek gelir Gaziantep iline aitken en düşük gelir ise "0" olacak şekilde 60 farklı ile aittir. Bu da sadece 21 ilin AT geliri olduğu anlamına gelmektedir. Bu 21 ilin 16 tanesi büyük şehir belediyesidir. Geriye kalan 5 il ise Bilecik, Edirne, Nevşehir, Sivas ve Tunceli illeridir. Bu bağlamda Türkiye'de 2021 yılına ait kişi başına düşen BG değeri için en yüksek değer Tunceli iline, en düşük değer ise Ağrı iline aittir.

Türkiye'de 2022 yılı kişi başına düşen MİBG parametreleri incelendiğinde, VG için en yüksek gelir İstanbul iline, en düşük gelir Şırnak iline, TMG için en yüksek gelir Antalya iline, en düşük gelir Hakkâri iline, ABY için en yüksek gelir Tunceli iline, en düşük gelir İzmir iline, FPC için en yüksek gelir Kocaeli iline, en düşük gelir Bartın iline, SG için en yüksek gelir Konya iline, en düşük gelir Ağrı iline aittir. AT için en yüksek gelir Ankara iline aitken en düşük gelir ise "0" olacak şekilde 63 farklı ile aittir. Bu da sadece 18 ilin AT geliri olduğu anlamına gelmektedir. Bu 18 ilin 15 tanesi büyük şehir belediyesidir. Geriye kalan 3 il ise Bilecik, Kastamonu ve Nevşehir illeridir. Bu bağlamda Türkiye'de 2022 yılına ait kişi başına düşen BG değeri için en yüksek değer Kocaeli iline, en düşük değer ise Mardin iline aittir.

Türkiye'de 2020-2021-2022 yılları ortalaması kişi başına düşen MİBG parametreleri teker teker incelendiğinde VG için en yüksek gelir İstanbul iline, en düşük gelir Şırnak iline, TMG için en yüksek gelir Muğla iline, en düşük gelir Hakkâri iline, ABY için en yüksek gelir Tunceli iline, en düşük gelir İzmir iline, FPC için en yüksek gelir Kocaeli iline, en düşük gelir Ağrı iline, SG için en yüksek gelir Gaziantep iline, en düşük gelir Ağrı iline aittir. AT için en yüksek gelir Ankara

iline aitken en düşük gelir ise "0" olacak şekilde 54 farklı ile aittir. Bu da sadece 27 ilin AT geliri olduğu anlamına gelmektedir. Bu 27 ilin 20 tanesi büyük şehir belediyesidir. Geriye kalan 7 il ise Bilecik, Edirne, Kastamonu, Nevşehir, Sivas, Tunceli ve Zonguldak illeridir. Bu bağlamda Türkiye'de 2020-2021-2022 yılları ortalamasına ait kişi başına düşen MİBG toplamı olarak hesaplanan BG değeri için en yüksek değer Tunceli iline, en düşük değer ise Mardin iline aittir.

Bu dört farklı kümeleme analizlerinin sonuçları karşılaştırıldığında VG için analizlerin tamamında İstanbul en yüksek ortalamaya sahip il olurken Şırnak ve Ağrı en düşük ortalamaya sahip olan illerdir. TMG için İzmir, Muğla ve Gaziantep en yüksek ortalamaya sahip iller olurken Hakkâri ve Siirt en düşük ortalamaya sahip olan illerdir. ABY için Tunceli analizlerin tamamında en yüksek ortalamaya sahip il olurken Kocaeli ve İzmir en düşük ortalamaya sahip olan illerdir. FPC için Kocaeli analizlerin tamamında en yüksek ortalamaya sahip il olurken Ağrı ve Bartın en düşük ortalamaya sahip olan illerdir. SG için Konya ve Gaziantep en yüksek ortalamaya sahip iller olurken Ağrı ve Batman en düşük ortalamaya sahip olan illerdir. AT için en yüksek ortalamaya sahip iller ise Ankara, Gaziantep ve Erzurum illeridir. Bu yıllarda ortalama 62 ilin AT değeri 0 olarak çıkmaktadır.

Farklı yıllar için uygulanan kümeleme analizi sonuçları Tablo 14'te verilmiştir. Olumsuz etkisini dünyada oldukça hızlı bir şekilde gösteren ve aynı hızla yayılan Covid-19 salgını nedeniyle 2020 ve 2021 yıllarında pandemi dönemi yaşanmıştır. Bu süreçte uzun süreli kapanma mecburiyetinde kalan işletmeler, şirketler, kurum ve kuruluşlar genel anlamda maddi olarak hedefledikleri sonuçlara ulaşamamışlardır. Bu da bazı kuruluşların vergi, kira, sigorta, faiz vb. giderlerini karşılayamamasına neden olmuştur. Hazine ve Maliye Bakanlığı (2021), Türkiye'de bu süreçte faaliyetlerini geçici bir süre durdurmak zorunda kalan ve vergilerini ödemekte zorluk çeken işletmeler için mücbir sebep hâli ilan etmiştir. Bu işletmelerin dışında kalan mükellefler için 213 sayılı Vergi Usul Kanunu'na dayanarak süre uzatımına gidilmiştir. Nitekim borçların ödenememesi MİBG'nide etkilemiştir. 2021 yılının ortalarında pandemi döneminin sona ermesiyle kısmen de olsa kurumlar ekonomik anlamda daha rahat nefes almıştır. Normalleşme ile günlük hayatlarına geri dönen işletmeler hedefledikleri sonuçlara ulaşabilmek için çalışmaya devam etmişlerdir. Tablo 14'te görüldüğü üzere, 2020 ve 2021 yılları MİBG için farklılık göstermektedir. Ancak 2022 ve bu yılların ortalaması neredeyse tamamen aynıdır. Bu yıllarda en yüksek ortalamaya sahip kümeler tamamen aynıdır. En düşük ortalamaya sahip illerde ise sadece VG ve ABY kümelerinde farklılık görülmektedir. MİBG parametrelerinden en yüksek ortalamaya sahip iller genellikle Ankara, Erzurum, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya ve Muğla illeridir. Bu illerin tamamı büyük şehir belediyesidir.

**Tablo 14:** k-means Analizi Küme Sonuçlarının Karşılaştırılması

		BG	VG	TMG	ABY	FPC	SG	AT
2020	En Yüksek Ortalamaya Sahip Kümeler	4	1	4	6	1	4	4
	En Düşük Ortalamaya Sahip Kümeler	2	4	6	4	4	2	6
2021	En Yüksek Ortalamaya Sahip Kümeler	4	1	1	4	1	1	1
	En Düşük Ortalamaya Sahip Kümeler	2	4	2	1	5	4	6
2022	En Yüksek Ortalamaya Sahip Kümeler	1	1	1	5	1	1	1
	En Düşük Ortalamaya Sahip Kümeler	2	2	2	3	2	2	4
2020-2022 Ortalama	En Yüksek Ortalamaya Sahip Kümeler	1	1	1	5	1	1	1
	En Düşük Ortalamaya Sahip Kümeler	2	5	2	1	2	2	4

Türkiye'de 2020-2021-2022 yılları ortalaması kişi başına düşen MİBG parametreleri yapılan analiz sonucuna göre Türkiye'deki 30 büyükşehir belediyesinin 7'si (Ankara, Erzurum, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya, Muğla) 1. kümeye, 4'ü (Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Van) 2. kümeye, 18 tanesi (Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bursa, Denizli, Eskişehir, Hatay, Mersin, Kayseri, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Ordu, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Trabzon) 3. kümeye, 1 tanesi (Gaziantep) 6. kümeye atanmıştır. Elde edilen analiz bulgularına göre 4. ve 5. kümelerde büyükşehir belediyesi olan iller bulunmamaktadır. 1. ve 3. kümeyi oluşturan illerin tamamı ise büyükşehir belediyesi olan illerden oluşmaktadır. 2. kümede yer alan ve büyükşehir belediyesi bulunan illerin tamamı ise Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerindeki illerdir. 1. kümedeki büyükşehir belediyesi olan iller ABY parametresinde en düşük ortalamaya sahipken diğer bütün parametrelerde en yüksek ortalamaya sahip olan illerdir.

Bu araştırmanın ileriki zamanlarda geliştirilmesi ve bazı çalışmalara yol göstermesi amacıyla aşağıdaki öneriler göz önünde bulundurulabilir:

- Farklı kümeleme analizi yöntemleri ile farklı yılların bütçe gelirleri incelenebilir.
- Farklı kümeleme analiz yöntemleri ile aynı analiz yapılarak aradaki farklar incelenebilir.
- Yakın zamandaki farklı yıllara aynı kümeleme analizi uygulanarak farklı yılların MİBG dağılımların benzer olup olmadığına bakılabilir.
- Uygulanan farklı kümeleme analizinde büyükşehir belediyelerinin dağılımının farklılık gösterip göstermediğine bakılabilir.



## **KAYNAKÇA**

- Alpar, R. (2013). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Barbak, A. (2015). Türkiye'de Kamu Mali Yönetiminin Yapısal Uyarlanması: Bütçe Reformu ve Kamu Örgütlenmesinde Dönüşüm. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), 1-27.
- Cura, S. (2003). Türkiye'de Mali Şeffaflığı Sağlamaya Yönelik Bir Uygulama: Analitik Bütçe Sınıflandırılması. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18(1), 139-154.
- Çakmak, Z., Uzgören, N. ve Keçek, G. (2005). Kümeleme Analizi Teknikleri ile İllerin Kültürel Yapılarına Göre Sınıflandırılması ve Değişimlerin İncelenmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (12), 15-36.
- Demirbaş, T. (2017). Mahalli İdare Düzeyinde Mali Kuralların İncelenmesi. U. U. International Journal of Social Inquiry, 8(2), 1-32.
- Edizdoğan, N., Çetinkaya, Ö. ve Gümüüş, E. (2020). Kamu Maliyesi. (11th. ed.). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Ghosh, S. ve Dubey, S. K. (2013). Comparative Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means Algorithms. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 4(4).
- Hamerly, G. ve Elkan, C. (2003). Learning the k in k-means. In NIPS'03: Proceedings of the 16th International Conference on Neural Information Processing Systems 16, 281-288.
- Han, J., Kamber, M. ve Pei, J. (2011). Data Mining: Concepts and Techniques. (3th ed.). London/Newyork/Tokyo: Morgan Kaufmann Publishers.
- Hulbert, C. ve Vammalle, C. (2016, October). Monitoring Sub-Central Governments' Debts: Practices and Challenges in Oecd Countries. In Workshop RIFDE-GEN.
- Kantardzic, M. (2011). Data Mining: Concepts, Models, Methods and Algorithms. (2th ed.). New Jersey/Canada: IEEE Press.
- Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu (10.12.2003). Kanun No: 5018, Kabul tarihi: 24.12.2003, Tertip: 5, Cilt: 42. (Erişim: 19.06.2023), <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5018.pdf>
- Khan, S. S. ve Ahmad, A. (2004). Cluster Center Initialization Algorithm for K-means Clustering. Pattern Recognition Letters, 25(11), 1293-1302.
- Likas, A., Vlassis, N. ve Verbeek, J. J. (2003). The Global k-means Clustering Algorithm. Pattern Recognition, 36(2), 451-461.

- MacQueen, J. (1967, June). Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations. In Lucien L., Jerzy, N. (Eds.). Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium On Mathematical Statistics And Probability, 1(14), pp. 281-297. California: University of California Press.
- Mahalli İdareler Bütçe ve Muhasebe Yönetmeliği (27.05.2016). Sayı: 29724 (Mükerrer). (Erişim: 19.06.2023), <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/05/20160527M1-1.htm>
- Mamat, A. R., Mohamed, F. S., Mohamed, M. A., Rawi, N. M. ve Awang, M. I. (2018). Silhouette index for determining optimal k-means clustering on images in different color models. *Int. J. Eng. Technol*, 7(2), 105-109.
- Na, S., Xumin L. ve Yong, G. (2010). "Research On K-Means Clustering Algorithm: An Improved K-Means Clustering Algorithm. In 2010 Third International Symposium on Intelligent Information Technology and Security Informatics, Jian, China, 2010, pp. 63-67.
- Ozgonenel, O., Thomas, D. W. P., Yalcin, T. ve Bertizlioglu, I. N. (2012, April). Detection of Blackouts By Using K-Means Clustering in A Power System. In 11th IET International Conference on Developments in Power Systems Protection (DPSP 2012) pp. 1-6. IET.
- Özari, Ç., Eren, Ö. ve Alıcı, A. (2019), K-Ortalamlar Yönteminin Başlangıç Merkez Seçim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma, *BMIJ*, (2019), 7(2): 1117-1135.
- Pehlivan, O. (2018). Kamu Maliyesi. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Struyf, A., Hubert, M. ve Rousseeuw, P. (1997). Clustering in an Object-Oriented Environment. *Journal of Statistical Software*, 1, 1-30.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2020). 2020 Yılı Mahalli İdareler Genel Faaliyet Raporu. Ankara: Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2021). 2021 Yılı Mahalli İdareler Genel Faaliyet Raporu. Ankara: Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). 2022 Yılı Mahalli İdareler Genel Faaliyet Raporu. Ankara: Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü.
- T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı. (2021). Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği. Sayı: 31375, Sıra No: 524.
- T.C. Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü (2018). Mali İstatistik Yönetmeliği. (Erişim: 11.01.2024), <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/3/2019/02/Mali-1%CC%87statistik-Yo%CC%88netmelig%CC%86i-02-05-2018.pdf>
- T.C. Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü (2019). Genel Yönetim Sektörü Mali İstatistikler Kılavuzu. Ankara.

- Ter-Minassian, T. (2007). Fiscal Rules For Subnational Governments: Can They Promote Fiscal Discipline?. *OECD Journal on Budgeting*, 6(3), 1-11.
- Tortop, N., Aykaç, B., Yayman, H. ve Özer, M. A. (2008). *Mahalli İdareler* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Türk, İ. (2010). *Kamu Maliyesi*. Ankara: Orhan Kitabevi.
- Wang, J. ve Su, X. (2011). An Improved K-Means Clustering Algorithm. In *2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks*, pp. 44-46. IEEE.
- Wang, X. ve Xu, Y. (2019). An Improved Index for Clustering Validation Based on Silhouette Index and Calinski-Harabasz Index. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing.

## **CLASSIFICATION OF PROVINCES IN TÜRKİYE BY LOCAL ADMINISTRATIONS BUDGET REVENUES THROUGH CLUSTERING ANALYSIS**

**Ahmet DÜNDAR**

### **EXTENDED ABSTRACT**

Public services cover the entire country. However, local public administrations are established to provide local services more carefully. In this way, central and local administrations are separated from each other. According to the Constitution of the Republic of Türkiye (1982), local administrations are public legal entities established to meet the common needs of local people of a province, municipality or village. Local administrations need a budget to provide these services. While local administrations sometimes obtain this budget from their own resources, sometimes they meet it from the central government. In order to achieve financial autonomy, equity capital must be greater than expenses.

The own resources of local administrations are resources such as rents of movable and immovable properties, taxes, capital revenues, donations, and aid received. These revenues are given as tax revenues, enterprise and property revenues, donations and aid received, interests, shares and penalties, capital revenues, collections from receivables, and budget revenues are calculated as the sum of these revenues (Republic of Türkiye Ministry of Treasury and Finance General Directorate of Accounting). Local administrations with high incomes can contribute to increasing social welfare by providing various social services in addition to the public services expected from them.

This research was carried out to determine the distribution of local administration budget revenues per capita on a provincial basis in Türkiye for 2020-2021-2022, as well as the average of these years. In addition, another aim was to identify the provinces and clusters with the highest and lowest expenditure rates. Additionally, it was examined whether the analysis results differed. Parameters were obtained from the budget income tables of local administrations by province in 2020-2021-2022 from the Republic of Türkiye Ministry of Treasury and Finance General Directorate of Accounting. By dividing these parameters by the provincial population numbers obtained from the Turkish Statistical Institute, local administration budget revenues per capita by province were obtained. These parameters were subjected to cluster analysis by using the k-means clustering method.

According to the findings of the research, the breakdown of local administrations budget revenues for 2020 is approximately as follows: interests, shares and penalties (56%), grants and aids from local governments (17%), enterprise and ownership revenues (14%), tax revenues (7%), return of capital (4%), and collections from receivables (0.36%). The highest share in budget revenues belongs to interests, shares and penalties. It is followed by grants and aids from local governments, enterprise and ownership revenues, tax revenues, return of capital and collections from receivables.

The breakdown of local administrations budget revenues for 2021 is approximately as follows: interests, shares and penalties (61%), enterprise and ownership revenues (17%), grants and aids from local governments (6%), tax revenues (9%), return of capital (5%), and collections from receivables (0.36%). The highest share in budget revenues belongs to interests, shares and penalties. It is followed by enterprise and ownership revenues, grants and aids from local governments, tax revenues, return of capital, and collections from receivables.

The breakdown of local administrations budget revenues for 2020-2021-2022 is approximately as follows: interests, shares and penalties (56%), grants and aids from local governments (19%), enterprise and ownership revenues (12%), tax revenues (6%), return of capital (5%), and collections from receivables (0.1%). The highest share in budget revenues belongs to interests, shares and penalties. It is followed by grants and aids from local governments, enterprise and ownership revenues, tax revenues, return of capital, and collections from receivables.

The breakdown of local administrations budget revenues for the average of 2020-2021-2022 is approximately as follows: interests, shares and penalties (56%), grants and aids from local governments (18%), enterprise and ownership revenues (13%), tax revenues (6%), return of capital (5%), and collections from receivables (0.1%). The highest share in budget revenues belongs to interests, shares and penalties. It is followed by grants and aids from local governments, enterprise and ownership revenues, tax revenues, return of capital, and collections from receivables. It can be seen that the findings of all analyses except 2021 are quite similar. In 2021, only donations and aid received and enterprise and property income have changed. It should not be forgotten that Türkiye was still under the influence of the pandemic in 2021. In terms of percentages, the analysis findings were almost the same.

Concerning the analyses of different years, the provinces with the lowest and highest averages were determined. While the 2022 percentages and the average of 2020-2021-2022 gave similar results, there were some differences in 2020 and 2021. On the average of these years, the 1st and 3rd clusters consist entirely of metropolitan municipalities. In addition, cluster 1, except ABY, is the cluster with the highest average in all local administration budget revenue parameters.