



Markalara Göre Otomobil Satışlarının R Diliyle Kümelemesi: Türkiye Örneği

Clustering Car Sales by Brands in R Language: The Example of Türkiye

İlker İbrahim AVŞAR¹

Öz

Otomotiv sektörü gerek yüksek istihdam potansiyeli gerekse iyi bir ihracat ürünü olabilme olanağıyla dikkat çekmektedir. Çünkü sektör, günümüz kent yaşamının vazgeçilmez teknolojilerinin üretimini yapmaktadır. Toplumlar otomotiv sektörünü olabildiğince benimsemiş ve onunla yaşamaya alışmıştır. Elektrik motorlu araç örneğinde olduğu gibi sürekli gelişen özellikleriyle otomobiller ülkelerin dış ticareti açısından da önemli fırsatlar oluşturmaktadır. Ülkeler otomotiv sektöründe ne kadar fazla üretim yaparlarsa o kadar az dış ticaret açığı riski yaşayacaklardır. Ayrıca, otomobil üretimi ülkenin ekonomik göstergelerine geniş yelpazede olumlu katkı sağlayacaktır. Otomotiv sektörüne odaklanılan çalışmada, Türkiye'deki otomobil markaları satış sayısına göre R programlama dili kullanılarak kümelendi. Kümeleme analizi; Türkiye'de satılan otomobil markalarının birbirine benzer ve benzemez olanlarını göstermektedir. Çalışmada, literatürde geniş bir kullanım alanına sahip olan k-ortalamalar kümeleme algoritması kullanılmıştır. K-ortalamalar kümeleme yöntemi önceden küme sayısının belirlenmesi istemektedir ve bu gereklilikten dolayı ideal küme sayısını belirlemek için GAP analizi kullanılmıştır. Bahsedilen yöntemler kullanılarak yapılan kümeleme analiziyle otomobil satış sayısına göre Türkiye'de sektörün durumu ortaya konmaktadır. Analiz sonucunda, Türkiye'de istatistiklere girebilecek kadar satış yapan markalardan Fiat, Ford, Hyundai, Opel, Renault, Toyota ve Volkswagen bir grupta toplanmıştır. Bu grubun 2004-2021 yılları arası satış performansı diğer markaların üzerindedir. Türkiye'deki yerli otomotiv sektörünün gelecek planlamasının bu markalarla rekabet edebilecek düzeyde bir vizyona göre şekillendirmesi gerekmektedir. Başka bir deyişle yerli otomotiv sektörünün ürün satış performansı açısından ulaşması gereken seviye bu markaların arasında yer alabilmek olmalıdır. Müşterileri bu markalara yönlendiren sebepler iyi analiz edilmeli, bu markalarla rekabet edilebilirlik seviyesi yakalanmalıdır. Çalışmayla, Türkiye'de satış yapılan otomobillerin oluşturduğu kümelerle sektörün durumunu göstermek amaçlanmaktadır. Bu amaçla seçilen kümeleme yöntemiyle birbirine benzeyen işletmeleri görmek mümkün olacaktır. Çalışmanın Türkiye ile kısıtlı olması araştırmanın sınırlılığıdır. Çalışma, seçili yıllar içerisindeki satışlarına göre Türk otomotiv sektörünü k-ortalamalar kümeleme yöntemiyle incelemesi açısından özgünlük taşımaktadır. Bu bağlamda elde edilen sonuçlarla otomotiv literatürüne katkı amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Otomobil, Kümeleme, Ulaşım.

Abstract

The automotive industry attracts attention due to its high employment potential and the possibility of being a good export product. This is because the industry produces technologies that are essential for today's urban life. Societies have largely adopted the automotive industry and are used to living with it. As with electric vehicles, cars, with their constantly evolving features, are opening important opportunities for countries' foreign trade. The more countries produce in the automotive sector, the lower the risk of a foreign trade deficit. In addition, automobile production contributes positively to the country's economic indicators in a wide range. The study focused on the automotive sector; the car brands sold in Türkiye are clustered according to the number of sales using R programming language. Cluster analysis: it shows the similar and dissimilar car brands sold in Türkiye. In the study, the k-means clustering algorithm used, which is widely used in the literature. The k-means clustering method requires prior determination of the number of clusters, so the GAP analysis used to determine the ideal number of clusters. The situation of the sector in Türkiye in terms of the number of car sales is clear from the cluster analysis conducted using the above methods. As a result of the analysis, Fiat, Ford, Hyundai, Opel, Renault, Toyota and Volkswagen, the brands that sell enough to be included in the statistics, were grouped together. The sales performance of this group between 2004 and 2021 is higher than that of the other brands. The future planning of the domestic automotive industry in Türkiye should be designed according to a vision that can compete with these brands. In other words, the level that the domestic automotive industry should reach in terms of sales performance of its products should not be below these brands. The reasons that lead customers to these brands should be analyzed in detail and the level of competitiveness with these brands should be achieved. The study aims to show the status of the sector by clustering the automobiles sold in Turkey. With the clustering method chosen for this purpose, it will be possible to see businesses that are like each other. The limitation of the study is that it is limited to

¹Dr. Öğr. Üyesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, ibrahimavsar@osmaniye.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2991-380X

Avşar, İ. (2023). Markalara Göre Otomobil Satışlarının R Diliyle Kümelemesi

Türkiye. The study is unique in terms of examining the Turkish automotive sector with the k-means clustering method. In this context, the study aims to contribute to the automotive literature with the results obtained from the study.

Keywords: Automobile, Clustering, Transportation.

Atf (to cite): Avşar, İ., (2023). Markalara Göre Otomobil Satışlarının R Diliyle Kümelemesi: Türkiye Örneği. *International Journal of Behavior, Sustainability, and Management*, 10(18), 96-113.

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 30.05.2023

Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 06.07.2023

This work is licensed under Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International License



1. GİRİŞ

Bu araştırma, Türkiye’de satışı yapılan otomobil markalarını kümeleme yöntemiyle incelemektedir. Bu sayede sektörün yıllar içerisinde satış sayısına göre durumunu görmek mümkün olacaktır. Çalışmayla, Türk otomotiv pazarının genel görünümü verilecek ve ister yerli olsun ister yabancı olsun sektör temsilcilerine bir bakış açısı sağlanacaktır.

Bir ülke uzun vadeli ve küresel ölçekte büyüme hedefliyorsa öncelikle teknolojiye mesafe kat etmelidir. Gelişmekte olan ülkeler teknolojiyi kullanarak refah seviyelerini yükseltmenin yolunu aramalıdır. Gelişmiş ülkelere kullanılan teknolojilere uyum sağlayarak rekabet gücü elde edebilmenin önü kesilmemelidir. Türkiye’de son yıllarda hava ve kara taşıtlarında bakış açısı kayması yaşanmaktadır ve bu alanlara yönelik teknolojiyi takip etmek daha önemli hale gelmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin bu şekilde yeni teknoloji akımlarını yakalayabilmeleri ekonomik gelecekleri açısından hayati öneme sahiptir (Doğan, 2021).

Teknoloji fırsatlarını değerlendiremeyip elde ettikleri sermayeyi yenilikçi teknolojilerde kullanabilme yeteneğine sahip eğitilmiş iş gücüne ve insan kaynağına sahip olmayan ülkelerin teknoloji yoksulu konumuna düştükleri görülmektedir. Teknoloji yoksulluğu; ülkelerin veya işletmelerin ihtiyaç duydukları teknolojileri üretmede yetersiz kalmaları olarak ifade edilebilir. Bu durum ülke içinde işsizliğe ve yerel sanayinin gelişmemesine sebep olmaktadır. Bu gibi problemlerin önüne geçilebilmesi için Türkiye’nin AR-GE yatırımlarını arttırması ve yüksek teknoloji üretimi için gerekli personelin eğitimini başarıyla yapması gerekmektedir (Bayraç ve Doğan, 2018). Bu bakış açısı, Türkiye’nin ithal ara mallara olan bağımlılığının ihracatına olumsuz yansıdığı gerçeği ile daha da anlamlı hale gelmektedir. Ara mallara olan bağımlılık Türkiye’nin kronikleşen dış ticaret açığını beslemektedir (Çırpıcı, 2023). Bu probleme çözüm önerisi gibi gözüken yerli otomobil projesi müşteriye sunulurken; belirli teknik yeterlilik sonucu oluşmuş, ileri teknolojiye sahip ve dayanıklı olduğu mesajının verilmesi gerekmektedir (Aktan, 2013). Otomotiv sektörünün gelişmiş ülkelere ekonomik büyümeye gösterdiği büyük etki göz önüne alındığında bu çabanın gösterilmesi ülke açısından hayati öneme sahiptir (Yavuz Tiftikçigil ve Öztürk, 2021).

Türkiye’de otomobil alınırken fiyatı, yakıt maliyeti, yakıt türü, motor hacmi, beygir gücü, şanzıman tipi, kasa şekli, markanın tanınmışlığı ve güvenlik donanımı gibi birçok kriterle bakılmaktadır (Akal vd., 2019). Otomobillerin satışına odaklanan çalışmada Türkiye’de piyasaya sürülen otomobillerin yıllık satış adetlerine göre kümelemesi yapılmıştır. Çalışma, piyasadaki markaların birbirine benzer ve benzemez olanları göstermesi açısından önem taşımaktadır ve otomobil satış sayılarının değerli bir veri olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bu çalışmayla; Türkiye’de satılan otomobillerin satış sayısına göre oluşturduğu küme yapısının gösterilmesi amaçlanmaktadır ve bu amacın sektör temsilcileri için yol gösterici olacağına inanılmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Marka

Marka, işletmeler açısından ele alındığında farklılaşma, sahiplik ve koruma gibi anlamlar taşımaktadır. Tüketiciler açısından ise marka; kalite, güven, kendini ifade etme ve kişilik

tanımlaması gibi anlamlara gelmektedir. Bu nedenle işletmeler açısından markalarının çağrıştırdıkları önemlidir ve bu nedenle işletmelerin tüketicileriyle marka üzerinden kuracakları ilişkiyi iyi planlamaları gerekmektedir (Can, 2007). Müşteriler üründen veya ürünün tanıtımından dolayı zihinlerinde markalar hakkında çağrışımlara sahiptirler. Bu çağrışımların işletmelerce iyi yönetilmesi gerekmektedir (Özyurt Kaptanoğlu vd., 2019). İşletmeler marka süreçlerini doğru yönettiklerinde müşterileriyle uzun süreli bağlantı kurabilmektedirler. Bunun olabilmesi için müşterilerin ürüne yönelik herhangi bir kötü duyguya kapılmamaları gerekmektedir (Ünalın vd., 2020).

Marka; ürün, hizmet, kişi veya yer olabilir. Bir markanın başarılı sayılabilmesi için tüketicinin algıladığı değerleri içinde barındıran, diğer ürünlerden farklı olduğu mesajını iletebilen ve tüketicinin ihtiyacına karşılık verebilen bir yapıda olması gerekmektedir. Günümüzde tüketiciler giderek bilinçlenmektedir ve bu durumun sonucu olarak markadan beklentileri artmaktadır. Bu bilince karşılık olarak işletmeler markaya bir anlık olaymış gibi bakmamalıdır. Markanın, satışları etkileyen uzun soluklu bir süreç olduğunun farkına varılmalıdır (Yalçın ve Bulut, 2002).

Marka değeri yaratmak ve elde edilen değeri koruyabilmek günümüz dünyası gerçekleri açısından zor bir durumdur. İşletmeler marka yaratma süreçlerinde birçok sıkıntıyı aşmak zorundadırlar. Marka, işletmelerin diğer firmalarla olan rekabeti açısından önemlidir ve rekabet avantajı elde etmek isteyen işletmeler marka sahibi olmalıdır. Çünkü, tüketicinin zihnindeki düşünceler olarak kısaca özetlenebilecek marka kavramı müşteriler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Özgüven, 2010).

2.2. Otomotiv Sektörü

Birçok markayla adından söz ettiren otomotiv sektörüne yönelik veriler akademik çalışmalarda kullanılabilir. Örneğin Aktaş ve Akkurt (2006) çalışmalarında Türkiye'nin otomobil üretim görünümünü araç tiplerine göre oluşturulmuş verilerle ve ARCH modeliyle incelemişlerdir. Pehlivanoğlu ve Riyanti (2018) tarafından otomobil üretimini etkileyen faktörler değerlendirilmiştir. Özçelebi ve Şafak (2018) çalışmasında ise otomotiv sektörünü piyasadaki kredi hacmi açısından ele alınmıştır. Bu örnekler dışında literatür taramasının alt bölümlerinde; otomotiv sektörüne, otomobil satın alma odaklı yayınlara ve otomobil konulu yayınlarda kümeleme yöntemi kullanılmış olanlara yer verilmektedir.

Sanayileşmiş ülkeler bağlamında ele alındığı zaman otomotiv sektörünün kritik öneme sahip olduğu görülmektedir ve teknolojideki ilerlemeler sektörü olumlu etkilemektedir. Bu ilerleme sürecinden sektörün tedarikçileri ve alıcıları da pozitif yönde etkilenmektedirler. Dile getirilen önemden dolayı dünyada olduğu gibi Türkiye'de de otomotiv yatırımları sürekli devam etmektedir (Çınar, 2015). Bu yatırımların devam etmesinin en büyük sebeplerinden biri de otomobillerin şehir hayatının vazgeçilmez araçları olmalarıdır (Akçi, 2016).

Günümüz dünyasında otomobiller bir tür yaşam tarzını ifade etmektedir. Bu durumda firmaların sektördeki paylarını arttırabilmek için müşteri taleplerini göz önüne almaları gerekmektedir (Dilek, 2022). Bir diğer önemli konu ise müşterilerin otomobil markalarını ister farkında olarak ister farkında olmayarak belirli bir kişilik kalıbı içerisinde algılamalarıdır.

Tüketici açısından farklı otomobil markaları farklı arketipleri yansıtmaktadır (Eren ve Dal, 2019).

Özgürlüğün ve gücün vazgeçilmez aracı olarak görülen otomobiller sağladığı kolaylıklar nedeniyle kısa süre içerisinde insan yaşamında kendisine yer edinmiştir (Güneş, 2012). Bu durumun yansımaları olarak otomobil ithalat oranı kronik cari açık sorunu yaşayan Türkiye'nin döviz kurunu olumsuz etkileyecek noktadadır. Ülke ekonomisinin iyileştirilmesi sürecinde bu noktanın dikkatle ele alınması gerekmektedir (Işık vd., 2017).

2.3. Otomotiv Satın Alma Odaklı Yayınlar

Türkiye'de kayıtlı motorlu taşıtların analizine yönelik kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu örneklerin birinde Keleş (2019) tarafından çok kriterli karar verme yöntemiyle B sınıfı otomobillerin sıralaması yapılmıştır ve Yavaş vd., (2014) çalışmasında da otomobil seçimi aynı yöntemle incelenmiştir. Bir diğer örnekte Terlemez ve İçöz (2018) kayıtlı motorlu taşıtlar bütünlük veri yöntemiyle analiz edilmiştir. Ari (2020) çalışmasında ise küresel otomobil pazarı incelenmiştir. Bunun dışında satın alma sürecinde otomobil tercihinin yönelik yayınların genel çerçevesi Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. *Türkiye'de Otomobil Konulu Yayınlar*

SN	Yazar	Yıl	Açıklama
1	Güngör ve İşler	2005	Otomobil seçimi
2	Bişkin	2010	Otomobil sahipleri üzerine memnuniyet çalışması.
3	Soba	2012	En uygun otomobilin seçimi.
4	Yavuz	2015	Öğretmenlerin otomobil satın alma tercihlerini belirleyen etmenler.
5	Yayar vd.	2016	Otomobil sahipliğine etki eden etmenlerin belirlenmesi.
6	Aydın ve Arı	2016	Hanehalkı otomobil satın alma eğilimlerinin belirlenmesi.
7	Tunç	2018	Otomobil tercihinde tutum ve davranışlar.
9	Çetin	2020	Döviz kurunun otomobil satışına etkileri.
9	Kaymaz ve Akdağ	2020	Rasyonel ve irrasyonel açıdan Türkiye'deki otomobil talebi.
10	Çizmecioğlu ve Cura	2022	Beyaz otomobil satın alma davranışlarının incelenmesi.

2.4. Otomotiv ve Kümeleme Odaklı Yayınlar

Literatür araştırmasına göre, Türkiye'deki otomobil satışlarını k-ortalamlar algoritmasıyla değerlendiren bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Ancak otomotiv sektöründe k-ortalamlar algoritması farklı konular için kullanılmaktadır. Aşağıda otomotiv ve kümeleme odaklı araştırmalara örnekler verilmektedir ve örnekler arasında bu çalışmanın otomobilleri gruplamasından hareketle otomobil sektörü müşterilerine yönelik olarak gruplamanın yapıldığı

Duan vd., (2019) ve Tsai vd., (2015) tarafından yürütülen çalışmaların genel kapsam olarak bu araştırmaya en yakın konumda olduğu görülmüştür:

Trappey vd., (2010) çalışmada otomotiv sanayine hizmet veren tedarik zinciri bileşenlerini kümeleme yöntemiyle gruplamıştır. 98 firmanın dahil edildiği araştırmada işletmelere yönelik oluşan 4 farklı grup çerçevesinde inceleme yapılmıştır.

Bendiabdellah vd., (2014) elektrikli araçların kullanımı artmaktadır ve bu araçlar için rahatça ulaşılabilir noktalarda verimli şekilde şarj edilebilmek önemlidir. Buradan hareketle yapılan çalışmada şarj istasyonlarının uygun konumunu belirlemek için genetik optimizasyon ve k-ortalamlar yöntemleri kullanılmıştır.

Tsai vd., (2015) çalışmada benzer özelliklere sahip müşterileri bir arada gruplamak ve pazarlama stratejileri geliştirmek amacıyla müşteri segmentasyonunun işletmeler tarafından kullanılabilir olması önemli görmektedir. Buradan hareketle otomotiv sektörü müşterileriyle ilgili olarak tüketici sınıflandırması problemini araştırılmıştır. Çalışma, Tayvan'daki bir otomobil satıcısına yönelik olarak gerçek vaka çalışması özelliği taşımaktadır. Kümeleme sonucunda müşteriler; sadık, potansiyel, önemli ve kayıp olarak 4 farklı gruba ayrılmıştır.

Yi vd., (2017) çalışmada otomobil kontrol panelini yüksek doğrulukla tespit edebilen bir otomatik algılama sistemi sunmaktadır. Araştırmacılar kontrol panelinde onay işaretlerini tanıyan k-ortalamlar kümelemeye dayalı bir yöntem önermektedir.

Liu vd., (2018) araştırmada Çin'deki popüler otomotiv web sitelerini kümelemişler. Kümeleme web sitelerinin içeriğinin duygu durumuna göre yapılmıştır.

Duan vd., (2019) çalışmada otomobil kullanıcılarında değere dayalı müşteri segmentasyonuna yönelik çalışma yürütülmüştür. Bunun için öncelikle müşteri gruplaması için veri seti oluşturulmuştur sonrasında müşterileri gruplamak için k-ortalamlar algoritmasını kullanılmıştır.

Li vd., (2021) çalışmada geleneksel üretim sürecinde otomobil motorundaki conta parçalarının algılama doğruluğunu ve verimliliğini artırmak için contanın yüzeyinde kusur algılama süreci yürütülmüştür. Bunun için parçacık sürüsü optimizasyonuna dayalı k-ortalamlar kümeleme algoritması kullanılmıştır ve k-ortalamlar algoritmasının kümeleme yinemesinin verimliliği iyileştirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Wei vd., (2022) çalışmada otomotiv alanında hareketli nesnelerin görsel analizinin sektör için önemli konulardan biri olduğu dile getirilmektedir. Bu noktadan destek alarak hareketli nesnelere algılamak ve ilgili kullanıcı portrelerini ve davranışlarını izledikten sonra bunları tanımlamak için bilgisayarlı görme teknolojisi konusuna ışık tutulmaktadır. 50 kişi üzerinde yapılan araştırmaya göre, k-ortalamlar kümeleme modelinin tasarımda kullanılabileceği görülmektedir. Buna göre k-ortalamlar yöntemi; vücut boyutu farkının etkisini ortadan kaldırabilir, sürüş duruşunun tercih özelliklerini doğru şekilde ayırt edebilir ve hedef kullanıcıların ölçüm verilerine göre bilimsel olarak direksiyon simidini ve araba koltuğunu tasarlayabilir.

Liang vd., (2023) çalışmada otomobil sürüş modları incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle sürüş döngüsünün karakteristik özellikleri belirlenmiştir ve sonrasında k-ortalamar modelinin de kullanıldığı iki aşamalı bir kümeleme analiziyle sonuca ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda kapsamlı bir sürüş stili çıktısı verilmektedir.

3.YÖNTEM

3.1.Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini Türkiye’ de otomotiv sektöründeki belirli markaların 2004-2021 yılları arası otomobil satışları oluşturmaktadır. Türkiye’deki markalar yıllar içerisindeki satışlarına göre k-ortalamar yöntemiyle kümelenebilir.

3.2.K-ortalamar

K-ortalamar yöntemi küme sayısının önceden belirlendiği bir yapıya sahiptir (Mar vd., 2011: 1098). Bu amaca yönelik kullanılan yöntemlerden bir tanesi de GAP analizidir ve Tibshirani vd., (2001) tarafından ana hatları verilen yöntem bir dizi K değerinde her K için için W_k değerini hesaplamaya yöneliktir. Referans değeri modellemek için gözlemlenen veriler boyunca B rastgele referans değeri oluşturulur. Böylece her bir $b = 1, \dots, B$ için W_{Kb} değeri hesaplanabilmektedir. Çerçevesi verilen yöntemin ilk hesaplaması Eşitlik 1’de verilmektedir (Tibshirani vd., 2001; Chiang ve Mirkin, 2010)

$$Gap(K) = 1/B \sum_b (\log W_{Kb} - \log W_k) \quad (1)$$

Eşitlik 1’den sonra ortalamanın hesaplanması Eşitlik 2’de gösterildiği gibi yapılmaktadır.

$$GK = 1/B \sum_b (\log W_{Kb}) \quad (2)$$

Sonrasında standart sapmanın hesaplanması Eşitlik 3’te gösterildiği gibi yapılmaktadır.

$$sd_K = \left[1/B \sum_b \log(W_{Kb} - GK)^2 \right]^{1/2} \quad (3)$$

Son olarak S_K değerinin hesaplanması ise Eşitlik 4’te verilmektedir.

$$S_K = sd_K \sqrt{1 + 1/B} \quad (4)$$

Küme sayısı verilen k-ortalamar algoritması rastgele bölümlenmeyle başlamaktadır ve bir örüntünün bir kümeden diğerine geçişi olmayana kadar hesaplamalar devam etmektedir (Yu vd., 2020). Literatürde farklı kullanımları olsa da klasik k-ortalamar algoritması temelde aşağıdaki adımları içermektedir (Shang vd., 2018; Kłopotek ve Kłopotek, 2023):

1. Öncelikle $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$ özellikli k küme merkezi hesaplaması yapılmaktadır (Miniak-Górecka, 2022: 3).

2. Bir kümeye yakınlığı μ_j ile ifade edilen her bir x_i ögesi C_j ile tanımlanan kümeye atanmaktadır (Yudhanegara vd., 2020). Sonrasında küme merkezi yeniden hesaplanmaktadır (Aradnia vd., 2022).
3. C_j Kümesindeki ögelerin ağırlık merkezi olarak her bir C_j kümesi için μ_j değeri güncellenmektedir (Kamson vd., 2017).
4. Ögelerin ait oldukları küme artık değişmeye veya en büyük işlem yenileme sayısına ulaşılan kadar 2. ve 3. Adımlar tekrarlanmaktadır (Awangga, 2019).

3.3.R Uygulaması

Yukarıda özellikleri verilen k-ortalamar kümeleme yöntemi açık kaynak kodlu R programlama dili kullanılarak uygulanmıştır: Türkiye'deki otomobil satış verilerinin k-ortalamar yöntemiyle kümeleneğine yönelik uygulamanın kod yapısına yönelik ayrıntılar aşağıdaki gibidir:

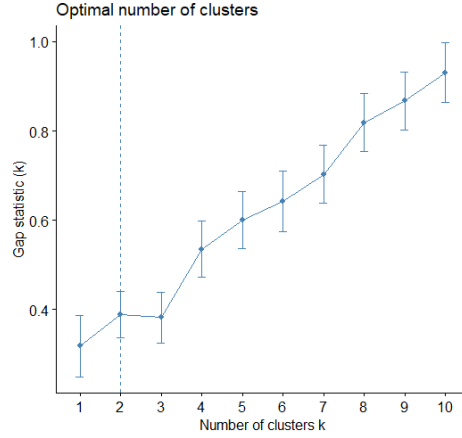
1. Kodlamada Zach (2020) tarafından açıklanan “R K-means” (R K-means) yaklaşımı kullanılmıştır.
2. Kullanılan R kütüphaneleri:
 - a. Factoextra (Factoextra)
 - b. Cluster (Cluster)
3. Kodlama adımları:
 - a. Veriler yüklenmiştir.
 - b. Hatalı veri kontrolü yapılmıştır.
 - c. Her değişken ortalama 0 ve sd 1 olacak şekilde ölçeklendirilmiştir.
 - d. “clusGap” fonksiyonuyla GAP analizi yapılmıştır.
 - e. “kmeans” fonksiyonuyla kümeleme yapılmıştır.

4. VERİ VE BULGULAR

Bu çalışmada, “TurkStat, Road Motor Vehicle Statistics” tarafından sağlanan ve TÜİK tarafından derlenip yayınlanan 2004-2021 yıllarını kapsayan veriler kullanılmıştır. Çalışma; Türkiye’de satılan 25 farklı marka kara taşıtının belirtilen yıllar arasındaki satış sayısına göre durumlarını göstermektedir. Bahsi geçen yıllara ait veriler Ek 1 ve Ek 2’de verilmektedir. Ek 1’de Türkiye’de satışa sunulan 25 adet otomobil markasının 2004-2012 yılları satış adetleri verilmektedir. Ek 2’de ise Türkiye’de satışa sunulan 25 adet otomobil markasının 2013-2021 yılları satış adetleri bulunmaktadır. Listede bulunmayan markalar diğer başlığı altında topluca değerlendirilmiştir.

Ek 1 ve Ek 2’de listelenen veriler kullanılarak yapılan analizde R programlama dili kullanılmıştır. Analizlerde öncelikle küme sayısının belirlenmesi için GAP istatistiği analizi yapılmıştır (Thorpe vd., 2020; Tran vd., 2023). Şekil 1’de GAP istatistik analizi

gösterilmektedir. Tibshirani vd., (2001) tarafından da ifade edildiği gibi bu analizle kümelemede kullanılacak optimum küme sayısı elde edilmektedir.



Şekil 1. GAP Analiziyle En Uygun Küme Sayısı Hesaplamasının R Ekran Çıktısı

Dünya çapında ele alındığında otomotiv sektörünün hızlı bir gelişim içerisinde olduğu görülmektedir. Sektördeki değişim müşterilerin satın alma tercihlerini etkileyebilmektedir (Yavuz, 2015). Bu durumun bir yansıması olarak çalışmada Türkiye'deki otomobil markalarının satış performanslarına göre kümelemesi yapılmıştır. Şekil 2'de kümelemenin sonucu yer almaktadır. Ayrıca kümeleme sonucu Tablo 2'de metinsel olarak da gösterilmektedir.



Şekil 2. Otomobil Markalarının Küme Sonuçlarının R Ekran Çıktısı

Tablo 2’de 2004-2021 yıllarında satış performansına göre Türkiye’deki başat araçların oluşturduğu küme verilmektedir. TÜİK verilerine göre küme 1’de bulunan markaların belirtilen yıllardaki toplam satışlarının ortalaması alındığında 176,727 adet satış olduğu görülmektedir. Buna karşın küme 2 içerisinde yer alan markaların ortalama satışları 329,357 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 2. Otomobil Markalarının Kümelenmesi

Küme	Marka
Küme 1	Alfa Romeo, Audi, BMW, Citroen, Dacia, Honda, Jeep, Kia, Land Rover, Mazda, Mercedes, Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Seat, Skoda, Suzuki, Volvo
Küme 2	Fiat, Ford, Hyundai, Opel, Renault, Toyota, Volkswagen, Diğer

Keser vd. (2018) otomotiv sektöründe hizmet veren işletmelerin müşterilerine yönelik test sürüşleri yaptırdıklarını, farklı modelleri piyasaya sunma yoluna gittiklerini, düşük gelir gruplarına yönelik ürünleri göz ardı etmediklerini, alıcılara uygun ödeme seçenekleri sunduklarını, araçların garanti süresini uzattıklarını ve satış sonrası hizmette iyileştirmeler

yaptıklarını belirtmiştir. Bu bağlamda, küme 1 içerisinde kalan markalar kendilerini bahsi geçen eylemler çerçevesinde değerlendirmelidirler. Bu şekilde ilerleyen yıllarda kendilerine küme 2 içerisinde yer bulabileceklerdir. Bunun yanı sıra Türkiye’de üretim yapmak isteyen üreticilerin de hedefi küme 2 içerisinde yer almak olmalıdır. Bu amaçla küme 2 içerisindeki markalar farklı açılardan incelenmelidir.

5.SONUÇ

Günümüz şartlarında küresel ölçekte toplumlar otomobil sektörünü olabildiğince benimsemiş ve günlük hayatta birçok yerde ona alan açmışlardır. Gördüğü ilgiyle sürekli beslenen otomobil sektörü son yıllarda değişim içerisinde. Bu değişim otomobilleri sadece yolculuk yapılan taşıt olmaktan çıkarıp akıllı cihaz haline getirmektedir. Bu değişimde Türkiye’nin de yer alması gerekmektedir. Çünkü daima gelişen özellikleriyle otomobiller, ülkelerin dış ticareti bağlamında önem taşımaktadır. Ülkeler otomobil sektöründe ne kadar fazla üretim yaparlarsa o kadar az dış ticaret açığı riski yaşayacaklardır. Ayrıca, otomobil üretimi ülkenin ekonomik göstergelerine geniş yelpazede olumlu katkı sağlayacaktır. Bunun için otomotiv sektörüne yönelik gerekli teknolojik alt yapı düzenlemeleri ve üretim yapacak personel ihtiyacını karşılamak için teknik eğitimde iyileşme politikaları göz ardı edilmemelidir.

Araştırma, Türkiye’de satılan araçların birbirine benzerlikleri açısından görünümünü ortaya koymayı amaçlamaktadır ve sektör temsilcilerine yol gösterme potansiyelinden dolayı önem taşımaktadır. Çalışma, farklı markaların satış sayısına göre oluşturacakları grupların sektör açısından önemli olduğu varsayımına dayanmaktadır.

Çalışmanın bulgular bölümünde verildiği gibi birinci grubu oluşturan markalar 2004-2021 yılları arasındaki toplam satış ortalamalarında 176,727 sayısına sahiptirler. Buna karşın ikinci grubun belirtilen dönemdeki satış ortalaması 329,357 olarak görülmektedir. Bu sonuçlar ikinci grup markaların sektörde başat pozisyonda olduğunu göstermektedir. Zaman içerisinde Türkiye’nin yerli otomobil sanayisinin ikinci gruba girecek markalar oluşturması ülkenin sektördeki hedefi olmalıdır. Elde edilen gruplama; Türkiye’de satılan otomobil markalarının birbirine benzerlerini göstermesi ve satış oranı yüksek grupta yer almak isteyen yatırımcılara fikir vermesi açısından önemlidir.

Türkiye’de 2004-2021 yılları arasında satış rakamlarına göre otomobil markalarının konumlarını gösteren çalışmanın bu alana yönelik literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sadece Türkiye’de satılan otomobil markalarının satış sayılarına göre analiz yapılması çalışmanın kısıtıdır. Çalışma, sadece satış sayısına odaklanmayıp farklı kriterler eklenerek genişletilebilme potansiyeline sahiptir.

KAYNAKÇA

- Akal, M., Alpdoğan, H. & Akat, A. (2019). İstanbul İli Otomobil Talebi Yapısı ve Tüketici Tercihlerinde Değişmeler. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 15(2), 177-197.
- Akçi, Y. (2016). İkinci El Otomobil: Tüketici Bakışıyla. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22), 329-362. Doi: 10.14520/adyusbd.68749.
- Aktan, M. (2013). Kamuoyunun Yerli Otomobil Projesini Algısı. *Öneri Dergisi*, 10(39), 1-9.
- Aktaş, C. & Akkurt, H. (2006). ARCH Modelleri ve Türkiye'ye Ait Otomobil Üretimi Verilerinin Farklı Varyanslığının İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (16), 87-106.
- Aradnia, A., Haeri, M.A. & Ebadzadeh, M.M. (2022). Adaptive Explicit Kernel Minkowski Weighted K-means. *Information Sciences*, 584, 503-518. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.10.048>.
- Ari, Y. O. (2020). Küresel Elektrikli Otomobil Piyasasına Genel Bakış. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 193-203. <https://doi.org/10.47140/kusbder.714905>.
- Awangga, R. M., Pane, S. F., & Tunnisa, K. (2019). Collaboration FMADM and K-Means Clustering to Determine the Activity Proposal in Operational Management Activity. *EMITTER International Journal of Engineering Technology*, 7(1), 44-54. <https://doi.org/10.24003/emitter.v7i1.317>.
- Aydın, N. & Arı, E. (2016). Hanehalkı Otomobil Talebini Belirleyen Etkenlerin İkili Lojistik Regresyon Yöntemiyle Analizi: Türkiye Örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2), 76-97.
- Bayraç, H. N. & Doğan, E. (2018). Teknoloji Yoksulluğu ve Türkiye'de İhracatın İthalata Olan Bağımlılığı. *International Journal of Social Inquiry*, 11(1), 17-42.
- Bendiabdellah, Z., Senouci, S.M. & Feham, M. (2014). A Hybrid Algorithm for Planning Public Charging Stations. *Global Information Infrastructure and Networking Symposium (GIIS)*. Sep 15-19, 2014, Montreal, Canada, 978-1-4799-5490-2.
- Bişkin, F. (2010). Markanın Pazarlama Açısından Önemi ve Tüketici Tercihleri-Memnuniyeti Çerçevesinde Otomobil Sahipleri Üzerinde Bir Araştırma. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 10(20), 411-434.
- Can, E. (2007). Marka ve Marka Yapılandırma. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 225-237.
- Chiang, M. & Mirkin, B.G. (2010). Intelligent Choice of the Number of Clusters in K-Means Clustering: An Experimental Study with Different Cluster Spreads. *Journal of Classification*, 27(1), 3-40. <https://doi.org/10.1007/s00357-010-9049-5>.
- Cluster, cluster: "Finding Groups in Data": Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al. (r-project.org), <https://cran.r-project.org/web/packages/cluster/cluster.pdf>.
- Çetin, A.C. (2020). Türkiye'deki İthal Otomobil ve Hafif Ticari Araç Perakende Satışlarının Döviz Kuru ile İlişkisi. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 401-432. <https://doi.org/10.30561/sinopusd.806649>.
- Çınar, M. (2018). Çalışan Bireylerin Otomobil Sahipliğini Etkileyen Faktörler: Bursa Örneği. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 1-19.
- Çırpıcı, Y. A. (2023). Dependency on Imported Intermediates in Turkey: Two Different IO Approach. *Fiscaoeconomia*, 7(1), 660-677 <https://doi.org/10.25295/fsecon.1186260>.
- Çizmecioğlu, S. & Cura, F. (2022). Consumers White Automobile Purchase Behavior: Turkey Automobile Market Application with Swara Method. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (61), 43-64. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.918762>.

Avşar, İ. (2023). Markalara Göre Otomobil Satışlarının R Diliyle Kümelemesi

Dilek, Ö. (2022). Otomobil Talebine Etki Eden Faktörler: Öğretmenler Üzerine Rize’de Bir Uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (34), 61-74. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1021219>.

Doğan, A. (2021). İnsansız Hava Araçları ve Elektrikli Otomobil Üretimi Teknolojik Yakalamada Türkiye İçin Fırsat Pencere Olabilir Mi? . *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 27-50.

Duan, L., Bo, W., Wen, Q., Ren, S. & Zhang, C. (2019). Research on Customer Segmentation Method for Multi-value-Chain Collaboration. In: Sun, Y., Lu, T., Yu, Z., Fan, H., Gao, L. (eds) Computer Supported Cooperative Work and Social Computing. ChineseCSCW 2019. *Communications in Computer and Information Science*, vol 1042. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1377-0_15.

Eren, C. & Dal, N. E. (2019). Markaların Kişilik Arketiplerinin Algılanması: Otomobil Markaları Üzerine Bir Araştırma. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, (43), 39-66. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.518918>.

Factoextra, factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses, CRAN - Package factoextra (r-project.org), <https://cran.r-project.org/web/packages/factoextra/index.html>.

Güneş, S. (2012). Türk Toplumunu ve Otomobil. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (25), 213-230.

Güngör, İ. & İşler, D. B. (2005). Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(2), 21-33.

Işık, N., Yılmaz, S. S. & Kılınç, E. C. (2017). İthal Otomobil Satışlarının Döviz Kuru Esnekliği: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 19(33), 84-92. <https://doi.org/10.18493/kmusekad.400168>.

Kamson, S., Tulus, & Nababan E.B. (2017). K-Means Algorithm Performance Analysis with Determining the Value of Starting Centroid with Random And KD-Tree Method. *Journal of Physics: Conference Series, International Conference on Information and Communication Technology (IconICT) 25–26 August 2017, Medan, Sumatera Utara, Indonesia*, 930, 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/930/1/012016>.

Kaymaz, V. & Akdağ, A. A. (2020). Rational and Irrational Dynamics of Automobile Demand in Turkey. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 43-61. <https://doi.org/10.18074/ckuifbd.591866>.

Keleş, M. K. (2019). Entropi Temelli Electre III Yöntemi ile B Segmenti Otomobil Markalarının Sıralanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (33), 29-50.

Keser, E., Aslan, D. & Demir, İ. (2018). Otomotiv Sektöründe Tüketici İlgileniminin İncelenmesi. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 229-258.

Kłopotek, M.A. & Kłopotek, R.A. (2023). On the Discrepancy between Kleinberg’s Clustering Axioms and k-Means Clustering Algorithm Behavior. *Mach Learn*. <https://doi.org/10.1007/s10994-023-06308-x>.

Li, X.G., Zhu, J., Shi, H.R. & Cong, Z.J. (2021). Surface Defect Detection of Seals Based on K-Means Clustering Algorithm and Particle Swarm Optimization, *Scientific Programming*, <https://doi.org/10.1155/2021/3965247>.

Liang, K., Zhao, Z., Li, W., Zhou J. & Yan, D. (2023). Comprehensive Identification of Driving Style Based on Vehicle’s Driving Cycle Recognition. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 72(1), 312-326. <https://doi.org/10.1109/TVT.2022.3206951>.

Liu, F., Wei, F., Yu, K. & Wu, X. (2018). Sentiment Classification of Reviews on Automobile Websites by Combining Word2Vec and Dependency Parsing. In: Qiu, M. (eds) Smart Computing and Communication. SmartCom 2017. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 10699. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73830-7_21.

- Avşar, İ. (2023). Markalara Göre Otomobil Satışlarının R Diliyle Kümelemesi
- Mar, J.C., Wells, C.A. & Quackenbush, J. (2011). Defining an informativeness metric for clustering gene expression data. *Bioinformatics*, 27(8), 1094–1100. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btr074>.
- Miniak-Górecka, A., Podlaski, K., & Gwizdała, T. (2022). Using K-Means Clustering in Python with Periodic Boundary Conditions. *Symmetry*, 14(6), 1237. <https://doi.org/10.3390/sym14061237>.
- Özçelebi, O. & Şafak, F. (2018). Kredi Hacmi Otomobil Talebi Etkileşimi: Nedensellik Analizinde Kümülatif Toplamlar Yaklaşımı. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 47-69 <https://doi.org/10.31463/aicusbed.421590>.
- Özgüven, N. (2010). Marka Değeri: Global Markaların Değerlendirilmesi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 141-148.
- Özyurt Kaptanoğlu, R. , Kılıçarslan, M. & Tosun, A. (2019). Marka ve Marka Farkındalığı. *The Journal of Social Science*, 3(5), 248-266. <https://doi.org/10.30520/tjsosci.520673>.
- Pehlivanoğlu, F. & Riyanti, R. (2018). Macroeconomic Effect on the Automobile Sales in Top Four Automobile Production Countries. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (35), 139-161.
- R K-means, kmeans: K-Means Clustering: Perform k-means clustering on a data matrix., <https://www.rdocumentation.org/packages/stats/versions/3.6.2/topics/kmeans>.
- Shang, X., Li, X., Morales-Esteban, A., Asencio-Cortés, G., & Wang, Z. (2018). Data Field-Based K-Means Clustering for Spatio-Temporal Seismicity Analysis and Hazard Assessment. *Remote Sensing*, 10(3), 461. <https://doi.org/10.3390/rs10030461>.
- Soba, M. (2012). Promethee Yöntemi Kullanarak En Uygun Panelvan Otomobil Seçimi ve Bir Uygulama. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 7(28), 4708-4721.
- Terlemez, L. & İçöz, C. (2018). Bütünleşik Veri: Kayıtlı Motorlu Kara Taşıtlarına Farklı Bir Bakış. *Alphanumeric Journal*, 6(1), 193-210. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.385396>.
- Thorpe S.G., Thibeault C.M., Canac N, Jaleddini K, Dorn A, et al. (2020) Toward automated classification of pathological transcranial Doppler waveform morphology via spectral clustering. *Plos One*, 15(2), e0228642. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228642>.
- Tibshirani, R., Walther, G., & Hastie, T. (2001). Estimating the Number of Clusters in a Data Set via the Gap Statistic. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Statistical Methodology)*, 63(2), 411–423.
- Tran, T.-N., Nguyen, T.-L., Hoang, V. T., & Voznak, M. (2023). Sensor Clustering Using a K-Means Algorithm in Combination with Optimized Unmanned Aerial Vehicle Trajectory in Wireless Sensor Networks. *Sensors*, 23(4), 2345. <https://doi.org/10.3390/s23042345>.
- Trappey, C.V., Trappey, A.J.C., Chang, A. & Huang, A.Y.L. (2010). Clustering analysis prioritization of automobile logistics services. *Industrial Management & Data Systems*, 110(5), 731-743. <https://doi.org/10.1108/02635571011044759>.
- Tsai, C.-F., Hu, Y.-H., & Lu, Y.-H. (2015). Customer segmentation issues and strategies for an automobile dealership with two clustering techniques. *Expert Systems*, 32, 65– 76. <https://doi.org/10.1002/exsy.12056>.
- Tunç, H. (2018). Kişilerin Alman Marka Otomobil Tercihlerinde Bazı Tutum ve Davranışların Rolü: Bölgesel Bir Uygulama. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 3(1), 29-43. <https://doi.org/10.24013/jomelips.392324>.
- TÜİK, İstatistik Veri Portalı, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulastirma-ve-haberlesme-112&dil=1>, (Erişim: 8.3.2023).

Avşar, İ. (2023). Markalara Göre Otomobil Satışlarının R Diliyle Kümelemesi

Ünalın, M., Yapraklı, T. Ş. & Keser, E. (2020). Marka Güveni ve Marka Özdeşleşmesinin Marka Evangelizmi Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (27), 35-54. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.565037>.

Wei, D., Zhu, S.B., Wang, J. & Alshalabi, R. (2022). Construction and application of automobile user portrait based on k-mean clustering model. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, <https://doi.org/10.2478/amns.2022.2.0077>.

Yalçın, F. & Bulut, Ö. (2002). Marka Finansmanı. *Öneri Dergisi*, 5(18), 7-12. Doi: 10.14783/maruoneri.682943.

Yavas, M., Ersoz, T., Kabak, M. & Ersoz, F. (2014). Otomobil Seçimine Çok Kriterli Yaklaşım Önerisi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(4), 110-118

Yavuz Tiftikçigil, B. & Öztürk, A. C. (2021). Hindistan Otomobil Endüstrisinin Gelişiminde Devletin Rolü. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(2), 944-968. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.770005>.

Yavuz, S. (2015). Öğretmenlerin Otomobil Tercihlerinde Etkili Olan Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (32), 29-46.

Yayar, R., Çoban, N. & Tekin, B. (2016). Otomobil Sahipliğini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Tokat İli Kentsel Alanda Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 22(2), 603-617. <https://doi.org/10.18657/yecbu.30802>.

Yi, M., Yang, Z.H., Guo, F.Y. & Liu, J.L. (2017). A Clustering-Based Algorithm for Automatic Detection of Automobile Dashboard. *43rd Annual Conference of the IEEE-Industrial-Electronics-Society (IECON)*, Oct 29-Nov 01, 2017, Beijing, Peoples R China.

Yu, S., Yang, M., Wei, L.-H., Hu, J.-S., Tseng, H.-W & Meen, T.-H. (2020). Combination of Self-organizing Map and k-means Methods of Clustering for Online Games Marketing. *Sens. Mater.*, 32(8), 2697-2707. <https://doi.org/10.18494/SAM.2020.2800>.

Yudhanegara, M. R., Indratno, S. W. & Sari, R. K. N. (2020). Clustering for Item Delivery Using Rule-K-Means. *Journal of the Indonesian Mathematical Society*, 26(2), 185-191. <https://doi.org/10.22342/jims.26.2.871.185-191>.

Zach, (2020). K-Means Clustering in R: Step-by-Step Example, <https://www.statology.org/k-means-clustering-in-r/>.

Ek 1. Türkiye’de 2004-2012 Yılları Otomobil Satışları

Marka	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alfa Romeo	1415	917	793	541	402	247	575	943	1018
Audi	4034	4460	5150	7095	6852	6142	9926	12341	14557
BMW	5449	5491	5357	7672	6434	6207	10613	16456	16389
Citroen	6161	8981	9086	8024	7269	5952	10736	14270	15009
Dacia	3290	6842	7455	3798	4807	5269	12001	17817	26501
Fiat	37400	32721	32439	31869	29403	27036	40284	58288	47642
Ford	41518	39276	40084	28702	28155	29969	49327	61001	47976
Honda	19566	16066	17349	20135	21241	15344	15299	15123	15084
Hyundai	35355	39180	33106	25208	28254	49276	51457	44956	42057
Jeep	45	717	844	925	735	337	519	900	683
Kia	4603	10812	11291	7830	6160	4699	8755	9469	11636
Land Rover	1411	1862	2709	2620	2090	1799	2482	2546	2583
Mazda	1597	1368	1293	322	600	2426	2224	1770	703
Mercedes	4367	3962	4605	4892	5053	9251	12195	13727	13208
Mitsubishi	2943	2826	2333	1365	1966	1285	1823	3044	1377
Nissan	6137	6226	5628	4621	4609	5221	10045	17849	18478
Opel	46506	35427	28479	25391	25724	21077	36189	51334	49970
Peugeot	24440	20965	18305	12738	12448	11999	17594	16440	13550
Renault	78706	67881	62536	56323	52150	50379	72094	93964	74123
Seat	5468	5630	5143	3273	3125	2488	4826	5988	5746
Skoda	6756	7174	4929	4767	3864	3065	5957	7581	9761
Suzuki	1720	1821	2350	3205	3052	1504	1651	1373	1688
Toyota	27318	26163	28587	27783	24884	22732	34753	37746	31896
Volkswagen	31880	28894	28104	25802	22459	25000	38831	54022	66962

Volvo	1858	2195	1838	2465	2511	2151	2927	4741	5096
Diğer	32785	28950	36749	36129	48921	47131	32536	38559	32098

Kaynak: TÜİK

Ek 2. Türkiye 'de 2004-2012 Yılları Otomobil Satışları

Marka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alfa Romeo	1021	961	767	654	321	208	254	169	239
Audi	14574	17833	20890	22064	21435	13741	10814	18006	14873
BMW	20527	26101	32162	27704	18255	14262	8999	15182	15429
Citroen	18769	14538	17517	16304	15745	9437	7743	20376	24773
Dacia	28847	26670	37623	40723	41236	29246	14898	27125	28762
Fiat	49991	38296	47197	50664	61305	40560	52030	89888	81456
Ford	54066	41345	48930	42006	40211	26222	15723	27208	18171
Honda	15017	13234	16745	19518	27313	27834	20939	21609	29102
Hyundai	47164	42569	51274	47996	50060	35595	23054	26369	39169
Jeep	997	1643	3578	2234	2203	2235	1988	4331	3337
Kia	13290	10936	13317	14668	11501	7968	4738	12617	16489
Land Rover	2646	1615	2242	2541	2420	1605	1683	2586	2695
Mazda	1176	1117	1358	1616	1192	1015	422	257	172
Mercedes	20628	23542	33971	34596	29070	16950	11588	16002	18990
Mitsubishi	1384	1045	1441	750	371	381	631	1413	1165
Nissan	15802	19340	27211	28161	32217	26648	13524	11682	14506
Opel	54531	40892	48463	53194	45646	23723	15309	28990	24255
Peugeot	21558	18090	22643	24041	27639	28273	22283	34763	33481
Renault	93715	85581	101210	102829	118907	83540	59839	96913	78701
Seat	10990	12378	17206	20837	15987	10487	6070	11307	12617
Skoda	12945	14254	22052	28153	25110	21260	15482	23555	26655
Suzuki	1666	876	194	3542	4231	2711	2490	2780	4188

Toyota	35243	33420	49239	46353	41401	31931	22961	36449	46901
Volkswagen	89001	84058	111955	100877	91330	56107	39555	52386	57906
Volvo	5253	5835	7094	4192	4627	5650	4535	7632	8446
Diğer	24104	9645	10116	9857	12169	8646	9196	11930	11559

Kaynak: TÜİK