

**PANDEMİ SONRASI BORSA İSTANBUL
SAĞLIK ŞİRKETLERİNİN KÜMELEME ANALİZİ
İLE FİNANSAL DEĞERLENDİRİLMESİ**

POST-PANDEMIC FINANCIAL EVALUATION
OF BORSA ISTANBUL HEALTHCARE
COMPANIES THROUGH CLUSTER ANALYSIS

Merve TEKİNARSLAN, Ahmet Bahadır ŞİMŞEK

72

PANDEMİ SONRASI BORSA İSTANBUL SAĞLIK ŞİRKETLERİNİN KÜMELEME ANALİZİ İLE FİNANSAL DEĞERLENDİRİLMESİ

POST-PANDEMIC FINANCIAL EVALUATION OF BORSA ISTANBUL HEALTHCARE COMPANIES THROUGH CLUSTER ANALYSIS

Merve TEKİNARSLAN ¹, Ahmet Bahadır ŞİMŞEK ²

Anahtar Kelimeler:

Covid-19
Sağlık sektörü
Finansal performans
Kümeleme analizi
Borsa İstanbul

Keywords:

Covid-19
Healthcare sector
Financial performance
Cluster analysis
Borsa Istanbul.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane
Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Sağlık Yönetimi
Bölümü, mervetekinarslan@
gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-
0002-1054-0946

² Doç. Dr., Gümüşhane
Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Sağlık Yönetimi
Bölümü, abahadirsimsek@
gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-
0002-7276-2376

Alıntılanmak için/Cite as:
Tekinarslan M. ve Şimşek A. B.
(2025) Pandemi Sonrası Borsa
İstanbul Sağlık Şirketlerinin
Kümeleme Analizi İle Finansal
Değerlendirilmesi, Çukurova
Üniversitesi Sosyal Bilimler
Enstitüsü Dergisi, 34 (2), 1234-
1249

ÖZ

Covid-19 pandemisi, sağlık sektöründe büyük değişimlere yol açmış ve ekonomik dengeleri derinden etkilemiştir. Bu çalışma ile pandemi sonrası Türkiye sağlık sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının analiz edilmesi ve benzer özelliklere sahip şirketlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, 2019 yılının son çeyreğinden 2024 yılının ikinci çeyreğine kadar olan dönemi kapsayan, 12 sağlık şirketinin likidite, kârlılık, borçlanma ve varlık yönetimi gibi finansal göstergeleri incelenmiş ve K-ortalamalar algoritması ile şirketler arasında finansal farklılıklar sınıflandırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda; pandemi döneminde sağlık sektörü şirketlerinin finansal göstergelerinde heterojen bir yapı sergilediği ve alt sektörler bazında farklılaşma gösterdiği ortaya çıkmıştır. Pandemi sonrası dönemde ise sektör genelinde finansal performansın homojenleştiği ve şirketler arasında istikrarın arttığı gözlemlenmiştir.

Çalışma, pandemi sonrası sektördeki finansal dayanıklılık ve performans farklılıklarını detaylı bir şekilde analiz ederek sektöre dair derinlemesine bir anlayış sunmaktadır. Son olarak, kriz dönemlerine karşı daha dirençli finansal stratejiler geliştirilmesine yardımcı olacak öngörüler sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışma sağlık sektörünün büyümesini desteklemek amacıyla stratejik bir yol haritası oluşturmaktadır.

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has led to significant changes in the healthcare sector and deeply affected economic balances. This study aims to analyze the financial performance of healthcare companies in Turkey after the pandemic and identify companies with similar financial characteristics.

The study examines the financial indicators, such as liquidity, profitability, debt, and asset management, of 12 healthcare companies over the period from the last quarter of 2019 to the second quarter of 2024. The companies are classified based on financial differences using the K-means clustering algorithm. The analysis revealed that during the pandemic, healthcare companies exhibited a heterogeneous financial structure and sector-specific variations. In the post-pandemic period, however, a trend toward homogenization of financial performance and increased stability across companies was observed.

The study provides an in-depth understanding of the financial resilience and performance differences within the sector after the pandemic. Finally, it provides insights that will help develop more resilient financial strategies in times of crisis. In this context, the study aims to create a strategic roadmap to support the growth of the healthcare industry in Turkey.

GİRİŞ

Covid-19 pandemisi, küresel ölçekte ekonomik dengeleri sarsarak derin ve yaygın etkiler yaratmıştır. Ekonomik aktivitenin kısıtlanması, ticaretin yavaşlaması ve iş gücü piyasalarındaki belirsizlikler, tüm sektörleri farklı derecede etkilemiştir (Rothwell, Cojocar, Srinivasan ve Kim, 2024). Bu süreçte, sağlık hizmetlerine yönelik artan talep ve tedarik zincirindeki kesintiler sağlık sektörünün dinamiklerini yeniden şekillendirmiştir (Younis, Alsharairi, Younes ve Sundarakani, 2023). Pandeminin sağlık sektörüne etkileri hem olumlu hem de olumsuz yönleriyle ele alınabilir. Olumsuz tarafta, sağlık sistemleri üzerindeki aşırı yük, insan kaynağı krizleri ve tedarik zinciri problemleri gibi faktörler sektörde ciddi darboğazlar yaratmıştır. Özellikle ilk dönemlerde yoğun bakım ünitelerinin yetersizliği, koruyucu ekipman eksiklikleri ve personel tükenmişliği gibi sorunlar, sektördeki kırılganlıkları gözler önüne sermiştir (Shahin ve Alabed, 2023). Olumlu tarafta ise sağlık teknolojilerinde hızlanan inovasyon, dijital sağlık hizmetlerinin benimsenmesi ve tele-tıp uygulamalarının yaygınlaşması gibi gelişmeler, sektördeki dönüşüm sürecini hızlandırmıştır (Kamble ve Bharte, 2023). Bu süreç, uzun vadede sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini ve verimliliğini artırma potansiyeline sahiptir.

Pandeminin sağlık sektöründeki şirketlerin finansal göstergeleri üzerindeki etkisi de dikkate değerdir. Kısa vadede, özellikle kişisel koruyucu ekipman, aşı, test ve ilaç üreticileri gibi alt sektörlerde faaliyet gösteren şirketler, talep patlaması nedeniyle yüksek gelir artışları yaşamıştır (Fiscarina ve Paranita, 2023). Ancak bu durum, sektör geneli için homojen bir tablo sunmamaktadır. Bazı alt sektörler, özellikle isteğe bağlı ameliyatlara ve tedavilerin ertelenmesi veya durdurulması nedeniyle önemli gelir kayıpları yaşamıştır. Dolayısıyla pandeminin etkisi, şirketlerin faaliyet alanlarına göre farklılık göstermiştir. Pandemi sonrası dönemde, sağlık sektöründeki bu konjonktürel etkilerin azalmasıyla birlikte, şirketlerin bireysel performansları ve rekabet avantajları daha belirgin hale gelmiştir (Golubeva, 2021). Pandemi döneminde yüksek performans sergileyen bazı şirketlerin başarısı, büyük ölçüde talep artışı gibi dışsal faktörlerden kaynaklanmıştır. Buna karşın, pandemi sonrası dönemde

başarılı stratejiler geliştiren ve sürdürülebilir büyüme sağlayan şirketler, diğerlerinden ayrılmaktadır (Lu ve Khan, 2023). Bu ayrışma hem sektör dinamiklerini hem de yatırım kararlarını etkileyerek, paydaşlara değerli içgörüler sunmaktadır.

Bu çalışmanın temel motivasyonu, pandemi sürecinde sağlık sektöründe ortaya çıkan konjonktürel etkilerin ortadan kalkmasının ardından şirketler arasında oluşan performans ve rekabet farklarını anlamaktır. Pandemi döneminde oluşan geçici talepler ve kısıtlamalar, sektörün alt dallarında farklı mali sonuçlara yol açmıştır. Bu etkilerin azalmasıyla, sağlık sektöründe şirketlerin gerçek ve sürdürülebilir performans göstergelerinin değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir. Bu bağlamda, benzer özelliklere sahip şirketlerin belirlenmesi, sektörel dinamikleri anlamak, kaynak tahsisi ve stratejik kararlar için kritik bir öneme sahiptir.

Bu çalışmanın temel amacı, Covid-19 pandemisinin etkilerinin azalmasıyla birlikte Borsa İstanbul’da işlem gören sağlık sektörü şirketlerinin finansal performanslarını değerlendirmek ve sektörde benzer özelliklere sahip şirketleri belirlemektir. Çalışma, pandeminin getirdiği geçici etkilerin ortadan kalkmasının ardından, sağlık sektöründeki şirketlerin sürdürülebilir performans göstergelerini analiz etmek için kümeleme analizini kullanmaktadır. Araştırma, 2019’un son çeyreğinden 2024’ün ikinci çeyreğine kadar olan dönemi kapsamakta, 12 sağlık sektörü şirketinin likidite, kârlılık, borçlanma ve varlık yönetimi gibi temel finansal göstergeleri üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu çalışma, sağlık yönetimi perspektifinden üç önemli katkı sunmaktadır. İlk olarak, pandemi sonrası dönemde sağlık sektöründe şirketler arası finansal performans farklılıklarını ortaya koyarak sektörel dinamiklere dair kapsamlı bir analiz sağlamaktadır. İkinci olarak, benzer finansal özelliklere sahip şirketlerin belirlenmesiyle kaynak tahsisi, risk yönetimi ve stratejik planlama süreçlerine rehberlik edecek veriler sunmaktadır. Üçüncü olarak, kriz dönemlerine karşı daha dirençli finansal stratejiler geliştirilmesi için yatırımcılara, politika yapıcılara ve sektör liderlerine değerli fikirler sunmaktadır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir:

Bölüm 2, literatür taraması kapsamında sağlık sektörünün Covid-19 pandemisindeki performansını ve diğer sektörlerden ayrılan dinamiklerini ele almakta, küresel ve yerel düzeyde yapılan çalışmalardan elde edilen bulguları sunmaktadır. Bölüm 3, çalışmada kullanılan veri setini ve analiz yöntemlerini ayrıntılı bir şekilde açıklamakta, finansal göstergelerin seçimi ve K-ortalamlar kümeleme algoritmasının uygulanmasına dair teknik detayları içermektedir. Bölüm 4, elde edilen bulguları sunmakta, pandemi dönemi ve sonrasında sağlık sektörü şirketlerinin finansal performanslarındaki ayrışmaları ve dönemsel farklılıkları detaylandırmaktadır. Bölüm 5 ise, çalışmanın genel bir değerlendirmesini yapmakta, bulguların sağlık sektörü ve paydaşları için taşıdığı stratejik önemi tartışmakta ve gelecekte yapılabilecek çalışmalar için öneriler sunmaktadır.

LİTERATÜR TARAMASI

Covid-19 pandemisi, sağlık sektörünü ekonomik ve operasyonel açıdan derinden etkileyerek sektörü diğerlerinden ayıran dinamikleri ortaya çıkarmıştır. Literatürde sağlık sektörünün krizlere karşı dayanıklılığı, alt sektörler arasındaki performans farklılıkları ve inovasyon süreçlerinin bu zorlu dönemdeki rolü dikkat çekmektedir. Bu bölümde, pandemi sürecinde sağlık sektörünün esneklik, adaptasyon ve finansal başarı odaklı performansı ele alınmakta; ayrıca kümeleme analizinin sektörel değerlendirmelerdeki önemi vurgulanmaktadır.

Sağlık sektörü, pandemilerin yarattığı ekonomik dalgalanmalara karşı diğer sektörlerden daha dirençli bir yapı sergilemiştir. Piech (2022), pandemi sürecinde sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payının arttığını ve bunun, sektörün toplumsal ihtiyaçlara hızlı yanıt verme kapasitesinden kaynaklandığını belirtmektedir. Çalışmada gelir düzeyine bağlı olarak bu dayanıklılık değişse de sağlık sektörünün genel olarak krizlere karşı esnek bir yapı sergilediği vurgulanmaktadır. Benzer şekilde, Waitzberg vd. (2021), Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere’de sağlık hizmetlerinin pandemiye daha hazırlıklı olduğunu ve bu nedenle ekonomik etkilenmenin daha sınırlı kaldığını ifade etmektedir. Çalışma, sağlık sektörünün diğer sektörlerle kıyasla kriz dönemlerinde istikrarını koruma kapasitesine sahip olduğunu göstermiştir. Bu durum, sağlık sektörünün

diğer sektörlerden farklı olarak, insan sağlığına doğrudan katkıda bulunma rolünden kaynaklanmaktadır. Hastanelerin performansına odaklanan Al-Amin vd. (2023) ise, değer odaklı satın alma programlarının sağlık sektöründe uygulanan etkin stratejilerden biri olduğunu göstermektedir. Pandemi sürecinde bu programların sağladığı esneklik, sağlık sektörünün diğer sektörlerle göre daha az zarar görmesine katkı sağlamıştır. Bu bulgular, sağlık sektörünün hem bireysel hem de kurumsal düzeyde güçlü bir adaptasyon yeteneğine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sağlık sektörünün pandemiye sergilediği performansın, sağlık teknolojisi ve ilaç gibi alt sektörlerle daha da pekiştirildiği görülmektedir. Kkatla vd. (2021) özellikle bu alt sektörlerin pandemiden olumlu etkilendiğini ve küresel piyasalarda büyüme kaydettiğini belirtmiştir. Bu durum, sağlık sektörünün kriz dönemlerinde sadece dayanıklılık göstermekle kalmayıp ekonomik büyüme sağlayabileceğini göstermektedir.

Pandemi, sağlık sektörü şirketlerinin finansal performansı üzerinde önemli etkiler yaratmıştır. Ratten vd. (2021) özellikle ilaç ve sağlık teknolojisi şirketlerinin pandemiye öncü bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Araştırma, bu şirketlerin hisse senedi değerlerinde kayda değer artışlar yaşandığını göstermiştir. Sağlık sektörü şirketlerinin bu başarısı, kriz dönemlerinde sağlıklı bir finansal yapı sürdürebilme kabiliyetine işaret etmektedir. Ihm vd. (2021) kamu-özel ortaklığıyla işletilen sağlık hizmetlerinin, diğer modellere kıyasla daha istikrarlı bir mali performans sergilediğini ortaya koymuştur. Bu modelin sağladığı finansal güvence, pandemi koşullarında sağlık sektörü şirketlerinin faaliyetlerini kesintisiz sürdürmesine olanak tanımıştır. Asya-Pasifik bölgesine odaklanan Jalilian vd. (2023), bölgedeki sağlık sektörü şirketlerinin pandemiye hızlı bir yanıt verdiğini göstermiştir. Çalışma, bu şirketlerin finansal kayıplarının sınırlı olduğunu ve pandeminin ilk dönemlerinden itibaren toparlanma sürecine girdiklerini ortaya koymuştur. Bu durum, esnek mali yapılar ve bölgesel iş modellerinin kriz yönetiminde ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Sağlık sektörünün pandemiye sergilediği performansı, diğer sektörlerden belirgin şekilde ayrılmıştır. Sektör hem küresel hem de yerel düzeyde dayanıklılığını korumuş, hatta birçok ülkede büyüme göstermiştir. Çeşitli çalışmalar, sağlık

sektörünün kriz dönemlerinde toplumsal ihtiyaçlara hızlı yanıt verebilme kapasitesi ve güçlü adaptasyon yeteneği sayesinde ekonomik açıdan dirençli bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Özellikle ilaç ve sağlık teknolojisi gibi alt sektörler bu süreçte öncü bir rol üstlenmiştir. Bu bağlamda, küresel ölçekte inovasyon süreçlerine ağırlık veren şirketler dikkat çekmektedir. Lavallo vd. (2021), sağlık sektörünün pandemide inovasyon kapasitesini artırarak finansal büyüme sağladığını göstermektedir. Aşı geliştiren ve dijital sağlık çözümleri sunan firmalar, bu süreçte sektörün finansal başarısında merkezi bir rol oynamıştır. Bu bulgular, sağlık sektörünün pandemi gibi küresel krizlerde hem ekonomik hem de sosyal açıdan stratejik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Kümeleme, farklı veri türlerini anlamlandırmak için güçlü bir yöntemdir. Foong vd. (2022) ekonomik etkilerin sektörel büyüklüklerle ilişkilendirildiği çalışmalarında, veri sınıflandırması ve kümelenme süreçlerini ekonomik önceliklendirme ile bağdaştırarak analiz etmişlerdir. Bu çalışma, kümeleme yöntemlerinin ekonomik karar almadaki rolünü vurgulamakta ve sağlık sektörüne uygulanabilirliğini işaret etmektedir. COVID-19 pandemisinin sağlık sistemleri üzerindeki finansal etkilerini inceleyen Shahzad vd. (2021) finansal verilerin kümeleme analizleri ile sınıflandırılmasının, kriz dönemlerinde kaynakların daha etkin tahsis edilmesine olanak sağladığını göstermiştir. Bu araştırma, kümeleme yöntemlerinin kriz yönetimindeki önemini ortaya koymakta ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilir finansmanı için yeni modeller sunmaktadır. Ueda vd. (2023) pandemiye özgü yüksek riskli olayları belirlemek için kümeleme yöntemlerini kullanmış ve sağlık politikalarının finansal planlamasını desteklemiştir. Bu bağlamda, kümeleme analizlerinin halk sağlığı finansmanında kritik kararlar almayı kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle, pandemi dönemindeki hızlı veri değişimleri, bu tür yöntemlerin önemini daha da artırmıştır. Gierusz vd. (2022) kümeleme yöntemlerini finansal şeffaflık bağlamında ele alarak, sağlık sektöründe mali risklerin yönetimini incelemişlerdir. Çalışmaları, COVID-19'un yarattığı ekonomik belirsizlikler ışığında, farklı finansal risk kategorilerinin kümelenmesiyle elde edilen bulguların karar alma süreçlerine katkısını vurgulamıştır. Bu bağlamda, kümeleme yöntemleri hem

mevcut finansal risklerin sınıflandırılmasında hem de gelecekteki risklerin öngörülmesinde etkili bir araç olarak konumlandırılmıştır.

Ulusal veya küresel ekonomik, politik ve genel sağlık alanında yaşanan krizler firmaların finansal performanslarını etkilemektedir ve daha önce yapılan pek çok çalışmada, küresel kriz dönemlerinde şirketlerin performanslarının incelenmesinde finansal oranlar kullanılmıştır (Tan, 2012). COVID-19 pandemisi, sağlık sektörünü küresel ölçekte etkilerken, Türkiye'de Borsa İstanbul (BIST) sağlık sektöründeki şirketlerin finansal performans ve stratejik yönelimlerinde önemli değişikliklere yol açmıştır. Bu bağlamda, pandemi sonrası dönemde yapılan çalışmalar, sağlık sektörünün mali dayanıklılığını, krizlere adaptasyon yeteneğini ve piyasa tepkilerini anlamak için kritik bir veri kaynağı sağlamıştır. Erdem ve Yıldız (2022), pandemi sürecinde sağlık sektörü hisselerinin volatilitelerini ve yatırımcı duyarlılığına etkisini analiz etmiş ve bu hisselerin kriz dönemlerinde güvenli liman olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymuştur.

Karakoç ve Öztürk (2021), pandemi sonrası dönemde sağlık sektörü firmalarının finansal oranlarındaki değişimleri inceleyerek özellikle kârlılık ve likidite oranlarında pozitif yönde değişiklikler gözlemlemiştir. Bu durum, sağlık sektörünün pandemi sırasında artan ilaç ve tıbbi cihaz talebinden olumlu etkilendiğini göstermektedir.

Kümeleme analizleri, sağlık sektörü şirketlerini benzer finansal ve operasyonel performans kriterlerine göre gruplamak için etkili bir yöntem olarak öne çıkmıştır. Özdemir ve Arslan (2023), tarafından yapılan bir çalışmada, pandemi sonrası dönemde BIST sağlık sektörü şirketlerinin performansı kümeleme analiziyle incelenmiş ve şirketlerin büyüklük, borçluluk ve kârlılık oranlarına göre belirgin gruplar oluşturduğu saptanmıştır. Çalışma, büyük ölçekli şirketlerin pandemiden daha az etkilendiğini, ancak küçük ölçekli şirketlerin esneklik ve yenilikçi yaklaşımlarıyla krizden çıkış sürecinde rekabet avantajı sağladığını vurgulamıştır.

Orhan ve Tırman (2020) yaptıkları çalışmada “Sağlık ve ilaç endüstrisi” (HPI)’nın 2018’de negatif getiriye (-%5,62) ve nispeten düşük riske (0,028) sahipken, 2019’un aynı döneminde pozitif getiriye (%2,27) sahip olduğunu ortaya

koymuştur. Ayrıca, HPI'nın sadece en yüksek getiriye (%9,21) değil, aynı zamanda Covid-19 pandemisinin erken dönemlerinde diğerleri arasında en göze çarpan sektör olarak en yüksek riske (0,47) sahip olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular, pandeminin başlangıcında sağlık ve ilaç sektörünün öneminin arttığını, ancak aynı zamanda belirsizlik kaynaklı risk düzeyinin de yükseldiğini ortaya koymaktadır.

YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmanın veri yapısı, analiz tekniği ve değerlendirme süreci açıklanarak, araştırma sorusuna sistematik biçimde nasıl yaklaşıldığı ortaya konulmaktadır. Finansal göstergeler, işletme paydaşlarına finansal verileri anlamlı bilgilere dönüştürerek geçmiş ve mevcut mali durumu analiz etme, planlama ve karar alma süreçlerinde rehberlik eden stratejik bir yönetim aracı olarak kullanılmaktadır. Bu göstergeler sayesinde diğer şirketler

ile karşılaştırmalar yapılarak işletme performansının iyileştirilmesine katkı sağlanabilmektedir (Suarez, Lesneski ve Denison, 2011). Bu çalışmada, 2019'un son çeyreğinden 2024'ün ikinci çeyreğine kadar olan toplam 19 dönemde Borsa İstanbul'da işlem gören 12 sağlık sektörü şirketine ait finansal oranlar ele alınmıştır. İncelenen şirketlerin faaliyet alanları Tablo 1'de sunulmuştur. Bu şirketler, ilaç üretimi, biyoteknolojik ürün geliştirme, hastane işletmeciliği ve tıbbi malzeme üretimi gibi çeşitli sağlık alt sektörlerinde faaliyet göstermektedir.

Şirketlerin finansal performansları, temel finansal fonksiyonları temsil eden dört ayrı grup altında incelenmiştir. Bu yaklaşım, şirketlerin finansal yapılarını daha net ve sistematik biçimde değerlendirmek amacıyla benimsenmiştir. Her gruba ait finansal göstergelerin hesaplama yöntemleri ve teknik açıklamaları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sağlık Sektörü Şirketlerinin Faaliyet Alanları

Şirket Kodu	Şirket Adı	Faaliyet Alanı
DEVA	Deva Holding A.Ş.	İlaç üretimi, pazarlama ve ihracat.
ECILC	Eczacıbaşı İlaç, Sınai ve Finansal Yatırımlar A.Ş.	İlaç, sağlık ürünleri üretimi, finansal yatırımlar.
LKMNH	Lokman Hekim Engürüsağ Sağlık Hizmetleri A.Ş.	Hastane işletmeciliği, sağlık turizmi, eğitim.
RTALB	RTA Laboratuvarları A.Ş.	Laboratuvar hizmetleri, biyoteknolojik ürünlerin geliştirilmesi ve üretimi.
SELEC	Selçuk Ecza Deposu Ticaret ve Sanayi A.Ş.	İlaç dağıtımı ve lojistik hizmetleri.
SEYKIM	Seyitler Kimya Sanayi A.Ş.	İlaç, kimyasal ürün üretimi ve ticareti.
MPARK	MLP Sağlık Hizmetleri A.Ş.	Hastane işletmeciliği, sağlık hizmetleri sunumu.
TRILC	Türk İlaç ve Serum Sanayi A.Ş.	İlaç ve serum üretimi, biyoteknolojik ürün geliştirme.
MEDTR	Meditera Tıbbi Malzeme Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Tıbbi malzeme üretimi, ithalat ve ihracat.
GENIL	Gen İlaç ve Sağlık Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	İlaç ve sağlık ürünleri üretimi, Ar-Ge faaliyetleri.
EGEPO	Egepol Sağlık Hizmetleri A.Ş.	Hastane işletmeciliği, sağlık hizmetleri sunumu.
ANGEN	Anatolia Tanı ve Biyoteknoloji Ürünleri A.Ş.	Tanı kitleri, biyoteknolojik ürünlerin üretimi ve geliştirilmesi.

Tablo 2. Veri Setindeki Finansal Göstergeler ve Teknik Detayları

Gösterge Grubu	Finansal Gösterge	Formül	Açıklama
Grup 1: Likidite Göstergeleri (Kısa vadeli borç ödeme kapasitesi)	Likidite Oranı	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Borçlar	Şirketin kısa vadeli yükümlülüklerini karşılamak için mevcut varlıklarını etkin kullanma düzeyini ölçer.
	Nakit Oran	(Nakit + Nakit Benzerleri) / Kısa Vadeli Borçlar	Şirketin kısa vadeli borçlarını yalnızca nakit ve benzeri varlıklarla karşılama kapasitesini ifade eder.
Grup 2: Finansal Risk (Kaldıraç) Göstergeleri (Borçluluk düzeyi ve finansal yapı)	Kaldıraç Oranı	Toplam Borçlar / Toplam Özkaynaklar	Şirketin finansal yapısında borç kullanımının özkaynaklara oranını gösterir; şirketin finansal riskini yansıtır.
	Borç Oranı	Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar	Şirket varlıklarının ne ölçüde borçla finanse edildiğini ifade eder; finansal dayanıklılığın temel göstergesidir.
Grup 3: Faaliyet (Verimlilik) Göstergeleri (Varlık kullanımının etkinliği)	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Toplam Aktifler	Şirketin sahip olduğu varlıkları gelir yaratmak için ne ölçüde etkin kullandığını gösterir.
	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar / Ticari Alacaklar	Ticari alacakların tahsil edilme hızını ölçer; şirketin alacak yönetiminin etkinliğini gösterir.
	Özkaynak Devir Hızı	Net Satışlar / Toplam Özkaynaklar	Şirketin özkaynaklarını kullanarak gelir yaratma kapasitesini ve etkinliğini değerlendirir.
Grup 4: Kârlılık Göstergesi (Gelir yaratma ve kârlılık düzeyi)	Aktif Kârlılık Oranı	Net Kâr / Toplam Aktifler	Şirketin sahip olduğu toplam varlıklar ile ne kadar kâr yarattığını gösteren temel performans ölçütüdür.

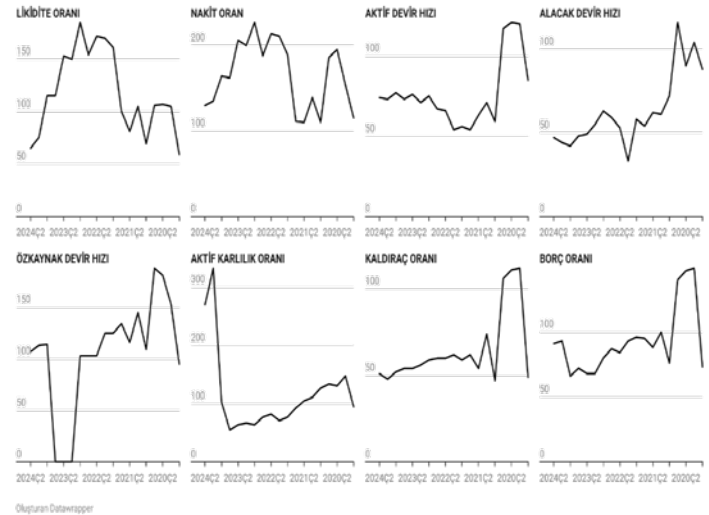
1240

Bu gruplandırma, şirketlerin finansal yapılarının fonksiyonel açıdan daha doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlamakta ve finansal performansın farklı boyutlarının sistematik olarak analiz edilmesine imkân tanımaktadır.

Çalışmanın kısıtlılığı olarak yalnızca Borsa İstanbul'da işlem gören 12 sağlık sektörü şirketine ait veriler kullanılıyor olması gösterilebilir. Dolayısıyla, bulgular tüm Türkiye sağlık sektörü için genellenemez. Ayrıca, kullanılan finansal göstergeler dışındaki faktörler (örneğin, sektör dışı ekonomik etkiler) analiz kapsamı dışında bırakılmıştır.

Çalışmada öncelikle şirketlerin ilgili dönemde dikkate alınan göstergelerdeki değişkenlikler hakkında fikir edinmek için varyasyon katsayıları incelenmiştir. Varyasyon katsayısı, bir göstergenin standart sapmasının aritmetik ortalamasına oranlanarak değişkenliğin boyutunu

ifade eder. Bu çalışmada şirketler arasındaki heterojenliği anlamak için önemli bir ölçüttür.



Şekil 1. Finansal Göstergeler Bazında Şirketler Arasındaki Varyasyon Katsayıları

Şekil 1'de, 19 dönem boyunca şirketler arasındaki finansal göstergelerin varyasyon katsayıları gösterilmektedir. Likidite, nakit oranı ve aktif devir hızı gibi göstergelerde dönemsel değişkenlik gözlenirken, aktif kârlılık ve borç oranı şirketler arasında yüksek heterojenlik sergilemiştir. Bu durum, şirketlerin finansal stratejilerindeki çeşitliliği ve pandeminin farklı etkilerini yansıtmaktadır. Zaman içinde devam eden bu farklılıklar, sistematik bir kümeleme analizi ihtiyacını ortaya koymaktadır. Varyasyon katsayıları, finansal performanstaki süreklilik arz eden farklılıkları doğrulamış ve sektörel dinamiklerin netleştirilmesi için kümeleme analizinin gerekliliğini göstermiştir.

K-ortalamlar Algoritması

K-ortalamlar algoritması, veri setindeki her bir şirketi finansal göstergeler temelinde kümeleyerek benzer özelliklere sahip gruplar oluşturur. Optimal küme sayısı, Silhouette Skoru ile belirlenmiştir. Analizde, finansal oranların birbirinden farklı ölçeklerde olması nedeniyle veriler kümeleme öncesinde normalize edilmiştir. Çünkü K-ortalamlar algoritması, öklidyen uzaklık esasına göre çalıştığından, büyük ölçekli değişkenler küçük ölçekli olanlara kıyasla orantısız şekilde kümelenme sonucunu etkileyebilir. Normalizasyon, bu tür ölçek farklılıklarını ortadan kaldırarak tüm değişkenlerin mesafe hesaplamalarına eşit düzeyde katkı yapmasını sağlamaktadır.

K-ortalamlar kümeleme algoritması, farklı veri kümelerine kolayca uygulanabilen, yapısal olarak sade ve hesaplama süresi açısından oldukça hızlı bir yöntemdir. Bu özelliği sayesinde büyük veri setlerinde bile düşük işlem maliyetiyle etkili sonuçlar üretme kapasitesine sahiptir. Ancak algoritma, başlangıçta belirlenen küme merkezlerine duyarlı olduğundan, genellikle yerel optimumlara ulaşır; bu da kümeleme kalitesini olumsuz etkileyebilecek önemli bir sınırlılık oluşturur (Karaboga ve Öztürk, 2011). Pokharel vd. (2021) kümeleme görevlerindeki performanslarını karşılaştırmak için K-ortalamlar algoritmasını ve varyasyonlarını kullanmıştır. K-ortalamlar kümeleme algoritması, küme analizinde temel bir yöntem olmakla birlikte, devam eden araştırmalar algoritmanın performansını iyileştirmeyi, sınırlamalarını ele almayı ve çeşitli alanlardaki uygulamalarını keşfetmeyi amaçlamaktadır.

K-ortalamlar kümeleme algoritması çeşitli alanlarda sıklıkla tercih edilmektedir. Wahyuni vd. (2023) seçmen örüntülerine dayalı seçim kümelerini tahmin etmek için K-ortalamlar algoritmasını kullanmış. Muttaqin (2022) Sumatra'nın ilçe ve şehirlerini İnsani Gelişme Endeksi göstergelerine göre yüksek, orta ve düşük alanlar olarak sınıflandırmak için K-ortalamlar küme analizini kullanmıştır. Wang (2023) biyokimyasal verilere dayalı fiziksel sağlık planlamasına yardımcı olan bir öğrenci sağlığı izleme sistemi oluşturmak için K-ortalamlar küme analizini kullanmıştır. Zamani vd. (2023) benzerlik ve farklılıklara göre farklı kümelere ayırmak için K-ortalamlar kümeleme algoritmasını kullanarak kamu hizmeti memnuniyetini analiz etmiştir. Fa'rifah ve Pramesti (2022) Doğu Java bölgelerini kapsayıcı ekonomik kalkınma göstergelerine göre gruplandırmak ve ortalamanın üzerinde veya altında ekonomik büyümeye sahip kümeleri belirlemek için K-ortalamlar küme analizini kullanmıştır. Chi (2021) öğrenci başarı verilerini analiz etmek, proje gruplamasına yardımcı olmak, kişiselleştirilmiş öğretime yardımcı olmak ve eğitim iyileştirmeleri için dersin önemini tahmin etmek için K-ortalamlar kümelemesini uygulamıştır. Muttaqin ve Zulkarnain (2020) Endonezya'nın ilçelerini/şehirlerini İnsani Gelişme Endeksi'ne göre sınıflandırmak ve farklı özelliklere sahip yüksek, orta ve düşük alanları belirlemek için K-ortalamlar küme analizini kullanmıştır.

Yinelemeli bir süreçle sahip olan K-ortalamlar algoritmasının aşamaları aşağıdaki gibidir (Likas, Vlassis and J. Verbeek, 2003).

1. Veri kümesinden rastgele k küme merkezi belirlenerek bir başlangıç kümelemesi oluşturulur. $C = \{c_1, c_2, \dots, c_k\}$ rastgele seçilen k küme merkezinden oluşur. Her c_i merkez bir veri noktasını temsil eder. $D = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ veri noktaları kümesidir.
2. Her veri noktası için tüm küme merkezlerine olan uzaklıklar hesaplanır ve veri, küme merkezine daha yakın olan kümeye atanır. Her veri noktası x_i için, onu en yakın küme merkezine atar. Eğer x_i, c_j 'ye atanırsa, o zaman $x_i \in S_j$ olur.
3. $S_j = \{x_i: \|x_i - c_j\| \leq \|x_i - c_l\| \forall l, 1 \leq l \leq k\}$ burada $\|\cdot\|$ Öklid uzaklığını temsil eder. Yeni küme merkezleri, kümelere atanan tüm veri noktalarının

ortalaması ile yeniden hesaplanır.

$$c_j = \frac{1}{|S_j|} \sum_{x_i \in S_j} x_i$$

4. Oluşturulan kümelerin merkez noktaları önceki merkez noktalarıyla aynı ise işlem sonlandırılır, değilse 2. adımdan itibaren yeni küme merkezleri üzerinden işlem tekrarlanır.

Kümeleme kalitesi, kümelerin iç tutarlılığı ve farklı kümeler arasındaki ayrım ile değerlendirilir (Shahapure and Nicholas, 2020). İyi bir kümeleme sonucunda, aynı kümedeki gözlemler birbirine yüksek benzerlik gösterirken, farklı kümelerdeki gözlemler belirgin şekilde ayrışmalıdır. Bu çalışmada kümeleme kalitesi, Rousseeuw (1987) tarafından geliştirilen ve literatürde yaygın kabul gören Silhouette Skoru ile değerlendirilmiştir. Bu metrik, bir gözlemin kendi kümesindeki diğer noktalara benzerliği ile en yakın farklı kümeye olan benzerliği arasındaki farkı

ölçerek, kümelenmenin ne ölçüde başarılı olduğunu ortaya koyar.

Silhouette Skoru, -1 ile +1 arasında değerler alır; +1'e yakın değerler güçlü bir kümelenmeyi, 0'a yakın değerler sınırda bir kümelenmeyi, negatif değerler ise hatalı atamaları gösterir. Özellikle K-ortalamlar algoritmasında, öklidyen uzaklığa dayalı olarak oluşturulan kümelerin geçerliliğini değerlendirmede etkili olduğu çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır (Halkidi vd., 2001; Kaufman ve Rousseeuw, 2009). Bu nedenle, analizde farklı küme sayıları için hesaplanan Silhouette Skorları karşılaştırılmış ve en yüksek skoru veren küme sayısı optimal olarak kabul edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Kümeleme analizi sonuçları (Tablo 3), 2019'un son çeyreğinden 2024'ün ikinci çeyreğine kadar Borsa İstanbul'da işlem gören sağlık sektörü şirketlerinin finansal performansları arasındaki farklılıkları sistematik bir şekilde ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Şirketlerin Dönemler Bazında Kümeleme Sonuçları ve Küme Geçişleri

	2024			2023			2022				2021				2020				2019	
Çeyreklikler	Ç2	Ç1	Ç4	Ç3	Ç2	Ç1	Ç4	Ç3	Ç2	Ç1	Ç4	Ç3	Ç2	Ç1	Ç4	Ç3	Ç2	Ç1	Ç4	
Küme Sayısı	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	4	4	2	
Silhouette	0,29	0,25	0,27	0,35	0,37	0,44	0,41	0,45	0,47	0,47	0,47	0,43	0,32	0,37	0,30	0,51	0,57	0,64	0,36	
DEVA	C1	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C4	C1	C1	C1	
ECILC	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C1	C1	C3	C4	C2	C2	
LKMNH	C1	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C3	C1	C1	
RTALB	C2	C2	C2	C1	C1	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C4	C1	C2	C2	
SELEC	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C4	C1	C1	C1	
SEYKIM	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C3	C1	C4	C1	C4	C1	
MPARK	C1	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C3	C1	C1	
TRILC	C1	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C3	C1	
MEDTR	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C1	C2	C2	C2	C3	C1	
GENIL	C1	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C3	C1	
EGEPO	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C3	C1	
ANGEN	C2	C2	C4	C1	C1	C1	C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C3	C1	C2	C2	C3	C1	

Tablo 4. Çeyrek ve Küme Bazında Finansal Göstergelerin Genel Ortalamaya Göre Karşılaştırmalı Durumu

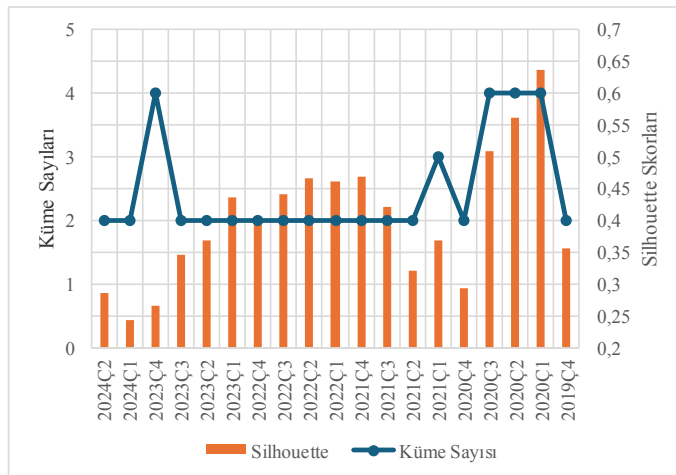
Çeyreklik	Küme	Likidite O.	Nakit O.	Aktif Devir H.	Alacak Devir H.	Özkaynak Devir H.	Aktif Karlılık O.	Kaldıraç O.	Borç O.
2019Ç4	C1	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2019Ç4	C2	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2020Ç1	C1	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2020Ç1	C2	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2020Ç1	C3	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2020Ç1	C4	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2020Ç2	C1	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2020Ç2	C2	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2020Ç2	C3	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2020Ç2	C4	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında
2020Ç3	C1	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2020Ç3	C2	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2020Ç3	C3	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında
2020Ç3	C4	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2020Ç4	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2020Ç4	C2	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2021Ç1	C1	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2021Ç1	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2021Ç1	C3	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2021Ç2	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2021Ç2	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2021Ç3	C1	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2021Ç3	C2	Altında	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2021Ç4	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2021Ç4	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2022Ç1	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2022Ç1	C2	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2022Ç2	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2022Ç2	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2022Ç3	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2022Ç3	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2022Ç4	C1	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde
2022Ç4	C2	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2023Ç1	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2023Ç1	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2023Ç2	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2023Ç2	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde
2023Ç3	C1	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2023Ç3	C2	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde
2023Ç4	C1	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında
2023Ç4	C2	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında
2023Ç4	C3	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2023Ç4	C4	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2024Ç1	C1	Altında	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2024Ç1	C2	Üstünde	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında	Altında
2024Ç2	C1	Altında	Altında	Üstünde	Altında	Üstünde	Üstünde	Üstünde	Üstünde
2024Ç2	C2	Üstünde	Üstünde	Altında	Üstünde	Altında	Altında	Altında	Altında

Tablo 4 kümelerin finansal performans seviyelerini karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktadır. Göstergelerin yönelimlerine göre yapılan analizde, likidite, aktif kârlılık ve alacak devir hızı gibi pozitif yönelimli göstergelerde genel ortalamanın üstünde, borç ve kaldıraç oranı gibi negatif yönelimli göstergelerde ise altında yer alan kümeler, finansal açıdan yüksek performansa sahip olarak değerlendirilmiştir. Yeşil renkle vurgulanan hücreler finansal açıdan güçlü, kırmızı hücreler ise daha zayıf finansal yapılara işaret etmektedir. Bu tablo sayesinde her bir kümenin finansal durumunu net olarak tanımlamak ve şirketlerin zaman içindeki küme geçişlerini performans gelişimi bağlamında yorumlamak mümkün hale gelmiştir. Böylece hangi kümelerin daha iyi veya daha kötü performans sergilediği belirlenebilmekte, şirketlerin belirli dönemlerde performans farklılıklarıyla nasıl ayrıştıkları da anlaşılır kılınmaktadır.

Çalışma kapsamında şirketlerin zaman içinde farklı kümelerde yer alması, sektördeki finansal dinamiklerin çeşitliliğini ve dönemsel değişimlerini göstermektedir. Bulgular alt başlıklarda detaylı olarak irdelenmiştir.

Küme Sayıları ve Silhouette Skorlarından Çıkarımlar

Pandemi sonrası dönemde sağlık sektörü şirketlerinin finansal göstergelerine dayalı kümeleme analizi, sektör içindeki çeşitlilik ve farklılaşmayı anlamak için değerli bilgiler sunmaktadır. Şekil 2’de gösterilen küme sayıları ve Silhouette skorları, bu farklılıkların değerlendirilmesinde kritik rol oynamaktadır.



Şekil 2. Küme Sayısı ve Silüet Skorlarının Dönemsel Değişimi

Küme sayıları, şirketler arasındaki finansal çeşitliliği yansıtmaktadır. Belirli dönemlerde küme sayısının artması, şirketlerin finansal göstergelerinde farklılaşmanın yoğun olduğunu gösterirken, daha düşük küme sayıları, sektör genelinde finansal yapıların homojenleştiğine işaret etmektedir. Örneğin, 2020Q2 ve 2020Q3 dönemlerinde küme sayısının 4’e çıkması, pandemi etkisiyle şirketler arasındaki finansal performans farklarının belirgin hale geldiğini göstermektedir. Buna karşılık, 2024Q1 ve 2024Q2 gibi dönemlerde küme sayısının 2’ye düşmesi, sektörde daha homojen bir yapının oluştuğunu işaret etmektedir.

Silhouette skorları, kümelerin içsel tutarlılığı ve kümeler arasındaki ayrışmayı değerlendirmektedir. Yüksek Silhouette skorları (örneğin, 2020Q2’de 0,561) kümelerin güçlü bir ayrışma gösterdiğini ve şirketlerin benzer finansal özelliklere göre iyi gruplandırıldığını belirtmektedir. Daha düşük skorlar (örneğin, 2024Q1’de 0,242), kümeler arasındaki ayrımın zayıfladığını ve sektörde genel bir yakınsama eğilimi olduğunu ifade etmektedir. Bu durum, pandemi sonrası dönemde finansal yapılar arasındaki farklılıkların azaldığını yansıtmaktadır.

Küme sayıları ve Silhouette skorları birlikte değerlendirildiğinde, pandemi dönemi boyunca şirketler arasında belirgin finansal farklılıkların olduğu ve bu farklılıkların kümeler arasında net bir şekilde ayrıştığı gözlemlenmiştir. Özellikle 2020Q3’te, hem yüksek küme sayısı (4) hem de güçlü Silhouette skoru (0,509), finansal göstergelerdeki çeşitliliğin yoğun olduğu ancak bu farklılıkların kümeler arasında anlamlı bir şekilde ayrıldığı bir dönemi işaret etmektedir. Buna karşılık, 2022Q3 gibi daha düşük küme sayısına rağmen yüksek Silhouette skorlarının gözlemlendiği dönemler, finansal yapıların homojenleştiğini ancak belirli grupların içsel tutarlılığını koruduğunu göstermektedir.

Bu dönemsel değişimler, sağlık sektörü şirketlerinin finansal performans dinamiklerini ve pandeminin bu dinamikler üzerindeki etkilerini anlamak açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. Pandemi döneminde sektör içindeki ayrışma belirginleşmiş, pandemi sonrası dönemde ise finansal yapıların konsolide olduğu bir süreç yaşanmıştır. Küme sayıları ve Silhouette skorlarının bu bağlamdaki analizi, sektörel dinamiklerin incelenmesinde güçlü bir temel sağlamaktadır.

Kümeler Arası Geçişlerin Analizi

Küme İstikrarı Analizi

Çalışmada incelenen dönem boyunca şirketlerin kümelerdeki istikrarı analiz edildiğinde, bazı şirketlerin yüksek düzeyde istikrar sergilediği, bazılarının ise dönemsel olarak sıkça geçiş yaptığı görülmektedir. Hastane işletmeciliği alanında faaliyet gösteren MPARK, LKMNH ve EGEPO şirketleri, finansal göstergeler bakımından benzer davranışlar sergileyerek çoğunlukla yüksek performansa sahip kümelerde sabit kalmıştır. Bu durum, söz konusu şirketlerin istikrarlı gelir yapıları ve operasyonel etkinliklerinin yanı sıra, kriz dönemlerinde dahi finansal sürdürülebilirliklerini koruyabildiklerini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, ilaç dağıtımı yapan SELEC ve ilaç üretim sektöründeki GENIL, finansal performanslarındaki tutarlılık sayesinde genellikle aynı kümelerde istikrarlı biçimde kalmıştır. Buna karşılık, RTALB, ANGEN ve SEYKIM gibi şirketler, likidite ve borç yönetimindeki dalgalanmalar nedeniyle sıkça kümeler arasında geçiş yapmak zorunda kalmıştır. Bu şirketlerin dönemsel finansal değişkenlikleri, küme içi istikrarlarının düşük olduğunu ve finansal yapılarını yönetme kapasitelerinde daha fazla esnekliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Özetle, küme istikrarı, şirketlerin finansal göstergelerindeki süreklilik ve kriz dönemlerine adaptasyon becerilerinin önemli bir göstergesidir. İstikrarlı şirketler, finansal yönetim yetkinliklerini başarıyla kullanarak uzun vadede avantaj sağlarken, istikrarsız şirketlerin ise daha dinamik finansal stratejilere yönelmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Geçiş Kalıplarının Analizi

Şirketlerin kümeler arasındaki geçiş kalıpları incelendiğinde, pandemi döneminde (özellikle 2020 ve 2021 yıllarında) finansal göstergelerdeki belirgin dalgalanmalar dikkat çekmektedir. Bu dönemde küme sayılarının artmasıyla birlikte, şirketlerin daha sık ve keskin geçişler yaptığı gözlemlenmektedir. Örneğin, özellikle 2020 üçüncü çeyreğinde finansal yapıların ciddi şekilde ayrışması sonucu bazı şirketler (DEVA, RTALB, SEYKIM ve ANGEN) en düşük performansa sahip C4 kümesine düşerken, takip eden dönemlerde hızlı biçimde yüksek performansa sahip kümelere geçiş yapmıştır. Bu durum,

pandemi kaynaklı belirsizliklerin ve kısa vadeli finansal zorlukların şirketlerin finansal göstergelerine ciddi etkiler yaptığını ortaya koymaktadır.

Pandemi sonrası dönemde, özellikle 2022'nin ikinci çeyreğinden itibaren şirketlerin küme geçişlerinde bir stabilizasyon ve genel anlamda finansal göstergelerde iyileşme eğilimi görülmektedir. Şirketlerin çoğu bu dönemden sonra daha iyi performansa sahip kümelerde uzun süreli olarak kalmış, küme içi istikrar belirginleşmiştir. Özellikle hastane işletmeciliği sektöründeki şirketler (MPARK, LKMNH ve EGEPO) ile ilaç dağıtımı ve üretimi yapan şirketlerin (SELEC, GENIL) daha yüksek performanslı kümelerde sabit kalmaları, bu alt sektörlerin kriz sonrası dönemde güçlü finansal yapılara sahip olduğunu göstermektedir.

Öte yandan, kümeler arası geçişlerdeki azalma ve finansal istikrarın artması, şirketlerin pandemi sürecinde geliştirdikleri adaptasyon ve iyileştirme stratejilerinin etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, RTALB, ANGEN ve SEYKIM gibi şirketlerin pandemi sonrası dönemlerde bile dönemsel dalgalanmalar göstermesi, bu şirketlerin finansal göstergelerindeki hassasiyet ve volatilitenin sürdürüğüne işaret etmektedir.

Şirket Bazlı Geçişlerin Detaylı İncelemesi

Şirketlerin kümeler arasındaki geçişleri finansal performansları bağlamında incelendiğinde, özellikle pandemi sürecindeki heterojen yapı ve pandemi sonrası dönemde artan istikrar dikkat çekmektedir. Örneğin, DEVA, 2020'nin üçüncü çeyreğinde, finansal performansın görece zayıf olduğu C4 kümesinde yer alırken, sonraki çeyreklerde finansal göstergelerini iyileştirerek daha iyi performansa sahip C1 ve C2 kümelerine geçiş yapmıştır. Bu durum, DEVA'nın pandemi kaynaklı talep artışını etkin bir şekilde yöneterek finansal yapısını güçlendirdiğini göstermektedir.

Hastane işletmeciliği yapan MPARK ve LKMNH şirketleri, pandemi döneminde yüksek finansal performans gösteren C1 ve C2 kümelerinde genellikle sabit kalmış, nadiren daha düşük performansa sahip kümelere gerilemişlerdir. Bu istikrar, hastane işletmeciliği sektörünün pandemi sürecinde finansal yapısını koruyabildiğini ve benzer dinamiklere sahip şirketlerin bir arada hareket ettiğini ortaya koymaktadır.

İlaç üretimi ve dağıtım sektöründeki GENİL ve SELEC şirketleri, büyük ölçüde benzer finansal göstergeler sergileyerek birçok dönemde aynı kümelerde yer almıştır. Ancak özellikle 2020 ve 2021 yıllarında yaşanan pandemi etkisiyle kısa süreli performans düşüşleri yaşamış ve bazı dönemlerde görece daha düşük performansa sahip kümelere geçiş yapmışlardır. Bu durum, pandemi kaynaklı tedarik zinciri ve operasyonel belirsizliklerin, finansal yapılar üzerinde farklı dönemlerde farklı etkilere yol açtığını göstermektedir.

Öte yandan, RTALB ve SEYKIM gibi şirketler, pandemi döneminde sıklıkla kümeler arasında hareket etmişlerdir. RTALB, 2020'nin üçüncü çeyreğinde düşük finansal performansa sahip C4 kümesine düşerken, sonraki dönemlerde hızla daha güçlü kümelere geçmiştir. Bu durum, RTALB'nin kısa vadeli finansal dalgalanmalara açık olduğunu ancak aynı zamanda finansal esnekliğe sahip olduğunu da göstermektedir. Benzer şekilde SEYKIM, 2021 yılı içerisinde sürekli olarak kümeler arasında geçiş yaparak finansal performansının dalgalı bir seyir izlediğini göstermiştir.

MEDTR ve EGEPO şirketleri ise özellikle pandemi sonrası dönemde finansal göstergelerinde belirgin bir istikrar sergileyerek, uzun süreler boyunca aynı kümelerde kalmışlardır. Bu durum, şirketlerin pandemi sonrası finansal yapılarının oturmuş ve güçlenmiş olduğunu vurgulamaktadır.

Son olarak ANGEN, pandemi döneminde finansal açıdan oldukça değişken bir yapı sergileyerek farklı kümelerde yer almıştır. Özellikle araştırma-geliştirme faaliyetleri nedeniyle likidite ve kârlılık oranlarındaki dalgalanmalar, şirketin kümeler arasındaki geçişlerinin temel sebebi olarak değerlendirilebilir.

Bu şirket bazlı analiz, sektördeki finansal dinamiklerin anlaşılması için önemli ipuçları sunmaktadır. Kümeler arasındaki geçişlerin finansal performans ile doğrudan ilişkili olduğu ve bu geçişlerin şirketlerin kriz dönemlerindeki adaptasyon ve stratejik yönetim kapasitelerini yansıttığı anlaşılmaktadır.

Kümeler Arası Geçişleri Tetikleyen Faktörler

Şirketlerin kümeler arası geçişlerini etkileyen faktörler

incelendiğinde, finansal göstergelerdeki dönemsel değişimlerin belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle likidite ve nakit oranları gibi kısa vadeli finansal göstergelerde yaşanan dalgalanmalar, şirketlerin bulundukları kümelerden farklı kümelere geçmelerinde önemli rol oynamıştır. Pandemi döneminde ortaya çıkan belirsizlik ortamında, kısa vadeli borçların yönetilmesi ve nakit akışındaki sürdürülebilirlik şirketlerin performans farklarını belirginleştiren ana unsurlar olmuştur. Örneğin, 2020 yılında düşük performansa sahip C4 kümesine geçen şirketlerde özellikle likidite ve nakit oranlarının genel ortalamanın altında kalması dikkat çekicidir. Benzer şekilde, aktif kârlılık oranındaki dalgalanmalar, şirketlerin daha iyi veya daha kötü finansal yapıya sahip kümelere geçiş yapmasını tetiklemiştir. Örneğin, DEVA ve RTALB gibi şirketlerin kümeler arası hızlı geçişlerinde aktif kârlılık oranındaki önemli iyileşmelerin rolü büyüktür. Ayrıca, borç ve kaldıraç oranlarında gözlemlenen artış veya azalışlar da geçişlerin temel sebepleri arasındadır. Özellikle RTALB, SEYKIM ve ANGEN gibi şirketlerin borç yüklerindeki değişimler, bu şirketlerin finansal göstergelerini önemli ölçüde etkilemiş ve kümeler arasında hareketlilik yaratmıştır. Likidite yönetimi, kârlılık performansı ve borçlanma yapısındaki değişimler, şirketlerin kümeler arasında geçiş yapmasına neden olan temel finansal faktörler olarak ön plana çıkmaktadır. Bu faktörlerin yönetilmesi, şirketlerin kriz dönemlerinde finansal yapılarını koruyabilme ve geliştirebilme kapasitelerini belirlemektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, pandemi sonrası dönemde Borsa İstanbul'da işlem gören sağlık sektörü şirketlerinin finansal performans farklılıklarını kümeleme yöntemiyle değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kümeleme sonuçları sektörel heterojenliği detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır.

Pandemi, sağlık sektörü şirketleri üzerinde önemli finansal etkiler yaratmış ve şirketler arasında belirgin performans farklılıklarına neden olmuştur. Kümeleme analizi sonuçları, pandemi döneminde sektör genelinde finansal göstergelerin heterojen bir yapı sergilediğini ve şirketlerin farklı finansal yapılar sergilediğini göstermektedir. 2020 ve 2021 yıllarında küme sayısının artması, şirketler arasındaki

finansal ayrışmaların en belirgin olduğu dönemlere işaret etmektedir. Buna karşın, pandemi sonrası dönemde küme sayısının azalması ve finansal göstergelerdeki benzerliklerin artması, sektör genelinde bir toparlanma ve istikrar eğilimini yansıtmaktadır.

Çalışma kapsamında 19 dönem boyunca elde edilen kümeleme sonuçları, sağlık sektörü şirketlerinin alt sektörler göre farklılaşan finansal dinamiklerini de gözler önüne sermiştir. Örneğin, hastane işletmeciliği yapan şirketler genellikle finansal olarak benzer yapılar sergileyerek aynı kümelerde yer almış, buna karşılık ilaç üretimi ve biyoteknoloji alanında faaliyet gösteren şirketler, belirli dönemlerde farklı kümelerde yer alarak finansal ayrışma göstermiştir. Bu bulgu, alt sektörlerin farklı finansal ve operasyonel dinamiklere sahip olduğunu doğrulamaktadır.

Bulgular, yalnızca finansal performans analizi ile sınırlı kalmamakta, aynı zamanda sağlık yönetimi açısından stratejik çıkarımlar sunmaktadır. Şirketlerin krizlere karşı finansal dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi, sağlık yönetiminde kaynak tahsisi, risk yönetimi ve uzun vadeli stratejik planlama süreçlerine katkı sağlayabilecek önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, finansal göstergelere dayalı bu analiz, gelecekteki olası krizlere hazırlık aşamasında sağlık sektörünün hangi alanlarda daha fazla desteklenmesi gerektiği konusunda da rehberlik etmektedir.

Bu çalışma, Borsa İstanbul'da işlem gören sağlık sektörü şirketlerinin finansal performanslarının sektörel farklılıklarını detaylandırmış ve pandemi sonrası dönemde sektördeki toparlanma eğilimlerini ortaya koymuştur. Bu bulgular, sağlık yönetimi, yatırımcılar ve politika yapıcılar için değerli içgörüler sunarak, sektörün krizlere karşı dayanıklılığını artırmaya yönelik stratejik kararlar alınmasına katkı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- Al-Amin, M., Li, K., Hefner, J., & Islam, M. N. (2023). Were hospitals with sustained high performance more successful at reducing mortality during the pandemic's second wave? *Health Care Management Review*, 48(1), 70–79. <https://doi.org/10.1097/HMR.0000000000000354>
- Celebi, M. E., Kingravi, H. A., & Vela, P. A. (2013). A comparative study of efficient initialization methods for the k-means clustering algorithm. *Expert Systems with Applications*, 40(1), 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.07.021>
- Chi, D. (2021). Research on the application of K-means clustering algorithm in student achievement. In *2021 IEEE International Conference on Consumer Electronics and Computer Engineering (ICCECE)* (pp. 435–438). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCECE51280.2021.9342164>
- Fa'rifah, R. Y., & Pramesti, D. (2022). Cluster analysis of inclusive economic development using K-means algorithm. *Jurnal Varian*, 5(2), 171–178. <https://doi.org/10.30812/varian.v5i2.1894>
- Fahim, A. M., Salem, A.-B. M., Torkey, F. A., & Ramadan, M. A. (2006). An efficient enhanced k-means clustering algorithm. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE A*, 7(10), 1626–1633. <https://doi.org/10.1631/jzus.2006.A1626>
- Fiscarina, K. D., & Paranita, E. S. (2023). Financial performance of health service providers sub-industry companies before and during the Covid-19 pandemic. *Journal of Applied Management Research*, 3(1), 51–61. <https://doi.org/10.36441/jamr.v3i1.1648>
- Foong, S. Z. Y., Andiappan, V., Aviso, K. B., Chemmangattuvalappil, N. G., Tan, R. R., Yu, K. D. S., & Ng, D. K. S. (2022). A criticality index for prioritizing economic sectors for post-crisis recovery in oleo-chemical industry. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 130, 103957. <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2021.06.051>
- Gierusz, M., Hońko, S., Strojek-Filus, M., & Świetla, K. (2022). The quality of goodwill disclosures and impairment in the financial statements of energy, mining, and fuel sector groups during the pandemic period—Evidence from Poland. *Energies*, 15(16), 5763. <https://doi.org/10.3390/en15165763>
- Golubeva, O. (2021). Firms' performance during the COVID-19 outbreak: International evidence from 13 countries. *Corporate Governance*, 21(6), 1011–1027. <https://doi.org/10.1108/CG-09-2020-0405>
- Halkidi, M., Batistakis, Y., & Vazirgiannis, M. (2001). On clustering validation techniques. *Journal of Intelligent Information Systems*, 17(2–3), 107–145. <https://doi.org/10.1023/A:1012801612483>
- Ihm, L., Zhang, H., van Vijfeijken, A., & Waugh, M. G. (2021). Impacts of the Covid-19 pandemic on the health of university students. *The International Journal of Health Planning and Management*, 36(3), 618–627. <https://doi.org/10.1002/hpm.3145>
- Jalilian, H., Mohammad Riahi, S., Heydari, S., & Taji, M. (2023). Performance analysis of hospitals before and during the COVID-19 in Iran: A cross-sectional study. *PLOS ONE*, 18(6), e0286943. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286943>
- Kamble, A. M., & Bharte, A. D. (2023). Covid 19 effect on medical technology. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 524–533. <https://doi.org/10.48175/IJARSCT-11679>
- Kanungo, T., Mount, D. M., Netanyahu, N. S., Piatko, C. D., Silverman, R., & Wu, A. Y. (2002). An efficient k-means clustering algorithm: Analysis and implementation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 24(7), 881–892. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2002.1017616>
- Karaboga, D., & Ozturk, C. (2011). A novel clustering approach: Artificial Bee Colony (ABC) algorithm. *Applied Soft Computing*, 11(1), 652–657. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2009.12.025>
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470316801>
- Kgatla, M. N., Mothiba, T. M., Sodi, T., & Makgahlela, M. (2021). Nurses' experiences in managing cardiovascular disease in selected rural and peri-urban clinics in Limpopo Province, South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2570. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052570>
- Lavalle, C., Magnocavallo, M., Straito, M., Santini, L., Forleo, G. B., Grimaldi, M., ... Ricci, R. P. (2021). Flecainide how and when: A practical guide in supraventricular arrhythmias. *Journal of Clinical Medicine*, 10(7), 1456. <https://doi.org/10.3390/jcm10071456>
- Likas, A., Vlassis, N., & Verbeek, J. (2003). The global k-means clustering algorithm. *Pattern Recognition*, 36(2), 451–461. [https://doi.org/10.1016/S0031-3203\(02\)00060-2](https://doi.org/10.1016/S0031-3203(02)00060-2)
- Lu, J., & Khan, S. (2023). Are sustainable firms more profitable during COVID-19? Recent global evidence of firms in developed and emerging economies. *Asian Review of Accounting*, 31(1), 57–85. <https://doi.org/10.1108/ARA-04-2022-0102>
- Muttaqin, M. F. J. (2022). Cluster analysis using K-means method to classify Sumatera regency and city based on human development index indicator. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2022(1), 967–976. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1299>

Muttaqin, M. F. J., & Zulkarnain. (2020). Cluster analysis using K-means method to classify Indonesia regency/city based on human development index indicator. In *Proceedings of the 3rd Asia Pacific Conference on Research in Industrial and Systems Engineering 2020* (pp. 81–85). ACM. <https://doi.org/10.1145/3400934.3400951>

Piech, K. (2022). Health care financing and economic performance during the Coronavirus pandemic, the war in Ukraine and the energy transition attempt. *Sustainability*, 14(17), 10601. <https://doi.org/10.3390/su141710601>

Pokharel, M., Bhatta, J., & Paudel, N. (2021). Comparative analysis of K-means and enhanced K-means algorithms for clustering. *NUTA Journal*, 8(1–2), 79–87. <https://doi.org/10.3126/nutaj.v8i1-2.44044>

Ratten, V., da Silva Braga, V. L., & da Encarnação Marques, C. S. (2021). Sport entrepreneurship and value co-creation in times of crisis: The COVID-19 pandemic. *Journal of Business Research*, 133, 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.05.001>

Rothwell, J. T., Cojocar, A., Srinivasan, R., & Kim, Y. S. (2024). Global evidence on the economic effects of disease suppression during COVID-19. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), Article 78. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02571-4>

Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53–65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)

Shahapure, K. R., & Nicholas, C. (2020). Cluster quality analysis using silhouette score. In *2020 IEEE 7th International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA)* (pp. 747–748). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DSAA49011.2020.00096>

Shahin, M. A. H., & Alabed, H. H. (2023). Healthcare management challenges and opportunities during COVID pandemic. *Current Research in Public Health*, 3(1), 53–59. <https://doi.org/10.31586/crph.2023.666>

Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Kristoufek, L., & Saeed, T. (2021). Impact of the COVID-19 outbreak on the US equity sectors: Evidence from quantile return spillovers. *Financial Innovation*, 7(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00228-2>

Ueda, M., Hayashi, K., & Nishiura, H. (2023). Identifying high-risk events for COVID-19 transmission: Estimating the risk of clustering using nationwide data. *Viruses*, 15(2), 456. <https://doi.org/10.3390/v15020456>

Wahyuni, S. N., Khanom, N. N., & Astuti, Y. (2023). K-means algorithm analysis for election cluster prediction. *JOIV*:

International Journal on Informatics Visualization, 7(1), 1. <https://doi.org/10.30630/joiv.7.1.1107>

Waitzberg, R., Quentin, W., Webb, E., & Glied, S. (2021). The structure and financing of health care systems affected how providers coped with COVID-19. *The Milbank Quarterly*, 99(2), 542–564. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12530>

Wang, C. (2023). Development of student biochemical index monitoring system based on K-means cluster analysis. In *2023 IEEE International Conference on Integrated Circuits and Communication Systems (ICICACS)* (pp. 1–5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICICACS57338.2023.10100254>

Younis, H., Alsharairi, M., Younes, H., & Sundarakani, B. (2023). The impact of COVID-19 on supply chains: Systematic review and future research directions. *Operational Research*, 23(3), 48. <https://doi.org/10.1007/s12351-023-00790-w>

Zamani, F. E., Kusnandar, T., Silmi, F. E., & Rachman, R. (2023). Analysis of public service satisfaction using artificial intelligence K-means cluster. *Majalah Bisnis & IPTEK*, 16(1), 181–187. <https://doi.org/10.55208/bistek.v16i1.428>

Yazar Katkı Oranı

Bu makalede, yazar katkı oranları, çalışmanın tüm aşamalarında eşit bir iş bölümüne dayanmaktadır. İlk yazar, metodoloji geliştirme, sonuçların yorumlanması, tartışma kısmının yazımı ve revizyon sürecinde %50 ikinci yazar ise literatür taraması, veri toplama, analiz ve yazının ana bölümlerinin hazırlanması gibi temel görevlerde %50 katkı sağlamış. Bu eşit katkı oranı, makalenin ortaya konulan bulgularının her iki yazarın da disiplinli ve bütüncül çabalarının bir sonucu olduğunu göstermekte olup, iş birliğine dayalı çalışmanın güvenilirliğini ve kalitesini artırmaktadır.