



## Lojistik Performans Endeksine Göre Seçilmiş Ülkelerin K-ortalamalar Yöntemi ile Kümelenmesi: Türkiye'nin Durumu

İlker İbrahim AVŞAR<sup>1</sup> 

### Öz

Her geçen gün daha hızlı akan küresel iş dünyası bazı zorunluluklar getirmektedir. Hizmet sektörü ve üretim sektörü değişmektedir. Aynı zamanda lojistik sektörü de evrim geçirmektedir. Bu değişime ayak uyduramayan ülkelerin ekonomik süreçler bağlamında zorlanması olasıdır. Lojistik karmaşık bir süreçtir ve bu süreci ölçmek de zordur. Dünya Bankası, Lojistik Performans Endeksi (LPE) verileri yayınlayarak ülkelerin lojistik süreçleri hakkında önemli bir iş yapmaktadır. LPE birçok ülke ve işletme için yol gösterici olma iddiasındadır. Çalışma, Dünya Bankası LPE verilerine tam olarak ulaşılan 120 ülkenin 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yıllarına ait verileri üzerine tasarlanmıştır. Ülkeler yıllara göre kümelenecek söz konusu yıllar içerisinde birbirine daha çok benzeyen ülkelerin aynı gruplarda toplanması sağlanmıştır. Bu şekilde 6 farklı yıl temelinde birbirine daha çok benzeyen ülkeleri görme olanağı elde edilmiştir. Analizde K-ortalamalar algoritması kullanılmıştır. K-ortalamalar geleneksel algoritmalar arasında en çok kullanılanlardandır. Bu algoritma başlangıçta uygulayıcıya küme sayısını (k) belirleme olanağı sunmaktadır. Kümeler birbirine en çok benzeyen bileşenlerden ve birbirine en az benzeyen küme merkezlerinden oluşmaktadır. Yapılan 8 elemanlı kümeleme işlemi sonucunda 120 ülke farklı gruplar içerisinde toplanmıştır. Türkiye; Bahreyn, Güney Afrika, Katar, Macaristan, Malezya, Portekiz, Slovenya, Suudi Arabistan, Tayland, Çekya ve Şili ülkeleriyle birlikte kümelennmiştir. Türkiye'nin daha iyi performans gösteren ülkelerden oluşan 7. gruba geçebilmesi için LPE göstergeleri bağlamında çaba sarf etmesi gerekmektedir. Türkiye'nin konumunu göstermenin yanı sıra bu çalışma LPE bağlamında ülkelerin benzerliklerini göstermesi açısından da önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Lojistik, Lojistik Performans Endeksi, Kümeleme, K-ortalamalar, Dünya Bankası

**Jel Kodları:** C19, O57, H11

## Selected Countries According to Logistics Performance Index with K-means Method: Türkiye's Situation

### Abstract

The acceleration of the global economy is creating some pressure on logistic sector. Nowadays the service and manufacturing sectors are in a state of flux. At the same time, the logistics industry is also evolving. Countries that do not keep up with this change are likely to experience difficulties related to economic processes. Logistics is a complex process that is difficult to measure. By publishing the Logistics Performance Index (LPI) data, the World Bank is making an important contribution to a country's logistics processes. The LPI claims to be a guide for many countries and companies. The study is based on data from 120 countries that have full access to the World Bank's LPI data. The data covers the years 2007, 2010, 2012, 2014, 2016, and 2018. Countries were clustered by year, and the countries that were most similar in those years were grouped together in the same groups. In this way, the countries that were most similar in 6 different years were identified. The K-means algorithm was used for the analysis. K-means is one of the most used traditional algorithms. This algorithm first provides the practitioner with the permission ability to determine the number of clusters (k). The clusters consist of the most similar components and the least similar cluster centres. In this study because of the 8-element clustering procedure, 120 countries were classified into different clusters. Türkiye is clustered together with Bahrain, South Africa, Qatar, Hungary, Malaysia, Portugal, Slovenia, Saudi Arabia, Thailand, Czech Republic, and Chile. For Türkiye to move

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Osmaniye Korkutata Üniversitesi, ibrahimavsar@osmaniye.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2991-380X

*up to the seventh group of better performing countries, it must try in the context of LPI indicators. This study not only shows Türkiye's position but is also important to show the similarities between countries in the context of LPI.*

**Keywords:** Logistics, Logistics Performance Index, Clustering, K-means, World Bank

**Jel Classification Codes:** C19, O57, H11

---

Atıf/Cite as: Avşar, İ.İ. (2023). Lojistik Performans Endeksine Göre Seçilmiş Ülkelerin K-ortalamlar Yöntemi ile Kümelmesi: Türkiye'nin Durumu. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 44-61.

## 1. Giriş

Lojistik performans ülkelerin dış ticareti açısından önemlidir. Bu nedenle çalışmada Dünya Bankası tarafından yayınlanan LPE verilerine göre ülkelerin durumuna odaklanılmıştır. Ülkelerin benzerliklerini ortaya koyarak oluşacak gruplar ekonomik gelişme çabası içerisinde olan ülkelere ve özelde Türkiye'ye ışık tutacaktır. Çünkü akademik Pınar ve Diken (2020) Türkiye'nin coğrafi konumunun avantajlarını kullanarak lojistik sektörünü geliştirmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, ülkelerin lojistik süreçlerin kalitesini puanlayan Dünya Bankası, Lojistik Performans Endeks (LPE) verilerini 6 başlık altında toplamaktadır. Bunlar; gümrük, altyapı, uluslararası gönderiler, lojistik kalite ve yetkinlik, izleyebilme/takip edilebilme ve zamanında teslim şeklinde sıralanmaktadır (World Bank LPI). LPE bağlamında ele alındığında ülkenin ekonomik olarak ilerleyebilmesi için bu 6 başlıkta gelişim sağlaması gerekmektedir.

LPE sıralamasında yükselebilmek için göz ardı edilmemesi gereken konular bulunmaktadır. Ekonomik istikrar ve nitelikli iş gücü bu konular arasındadır. Bu iki konuda gelişim gösteren ülkenin lojistik performansında iyileşme kaçınılmazdır (Kayalı vd., 2020: 320). Diğer bir göz ardı edilmemesi gereken konu ise teknolojinin değişimiyle birlikte tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve bu durumun lojistik süreçleri etkilemesidir (İndap, 2019: 60).

Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte ister hizmet olsun ister üretim sektörü olsun yenilikler art arda gelmektedir. Yeniden tasarlanan iş süreçleri maliyetleri düşürerek rekabetçi olmayı zorunlu kılmaktadır. Değişim aynı zamanda lojistik sektörünü de derinden etkilemektedir. Bu etkilenme süreci lojistik süreçleri gelişen teknolojiye ayak uydurmaya ve yenilikleri takip etmeye itmektedir. Tamda bu noktada lojistiğin temel felsefesi olan; doğru ürün, doğru müşteriye, doğru zamanda, doğru maliyetle, doğru miktarda, doğru şartlarda ve doğru yerde alıcısına teslim edilmelidir ilkesi akla gelmektedir. Çünkü git gide küreselleşen dünyada değişen müşteri taleplerine hızlı ve esnek şekilde cevap verebilen lojistik süreçleri önem arz etmektedir. Bahsedilen lojistiğin 7 doğrusunu eksiksiz uygulayabilmek için yeni sanayi devrimi gerekliliklerine sırt çevirmemek gerekmektedir (Çakılcı ve Öztürkoğlu, 2021: 72).

Çalışma, Dünya Bankası LPE kaynağındaki değerlerine tam olarak ulaşılan 120 ülkenin verilerine dayanmaktadır. Verileri 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yıllarını içermektedir. Ülkelerin tüm yıllar göz önüne alınması ve buna göre kümelenecek söz konusu yıllar içerisinde

birbirine daha çok benzeyen ülkelerin aynı gruplarda toplanması sağlanmıştır. Bu şekilde 6 farklı yıl temelinde birbirine daha çok benzeyen ülkeleri görme olanağı sağlanmıştır. Literatür incelendiğinde çalışmaların çoklukla tek yıl bazında ele aldığı görülmektedir. Çalışma bu açıdan fark oluşturmaktadır.

Çalışma, LPE verilerine göre ülkelerin konumunu göstermesi açısından önem taşımaktadır. Dünya Bankası tarafından yayınlanan LPE önemli bir göstergedir ve bundan dolayı çalışmada bahsi geçen veriler kullanılmıştır. Çalışma, ithalat ve ihracat odaklı ekonomik gelişim sürecinde olan ülkeler için yol gösterici olacaktır. Çünkü LPE ülkelerin ithalatlarıyla ve ihracatlarıyla ilgili bir konudur.

## 2. Kavramsal ereve

### 2.1. Lojistik Alanında İlerleme Hakkında

Lojistik sektörü; firmalar, endüstriler ve ülkelerin ulusal düzeyde lt oluşturabilmesi açısından önemlidir (Mohd, 2016: 577). Bu önemli konuda mesafe katedebilmek için bilişim teknolojilerini kullanmak gerekmektedir. Endüstri 4.0 standartlarında işleyen lojistik için ileri düzeyde teknoloji yatırımını gerekmektedir. Bunun yanı sıra devlet politikalarının, ekonomi bileşenlerinin ve insan varlığına yönelik teknoloji eğitiminin yeni nesil lojistik süreçlerine hazır olması gerekmektedir. Toplum sayısal dnşim için çaba sarf etmeli ve İnternet altyapısı geliştirilmelidir (Moldabekova, 2021: 213). Çünkü lojistik sektöründe rekabet maliyetler ülkelerin gelişmiş toplumlar sınıfına girme sürecini olumlu olarak destekleyecektir (Mendes, 2020:17; Saini ve Hruşeck, 2021a: 61). Bu konunun önemi ekonomik olarak gelişmiş toplumların güçlü lojistiğe sahip olduğu gerçeğiyle ilgilidir (Larson, 2021: 8; Khadim vd., 2021: 10). Konunun öneminden dolayı araştırmacılar gerek hkmetlere gerekse ihracata yoğunlaşmış işletmelere altyapıya yatırım tavsiyesinde bulunmaktadırlar. Lojistik hizmetlerde kalitenin yükseltilmesi ve gümrük gibi süreçlerde lojistik süreçlerin izlenebilmesi için bilgi teknolojilerinden yararlanılması önerilmektedir. Bu tavsiyelerin motivasyonu bahsi geçen eylemlerin lojistik verimliliği iyileştirecek ve uluslararası rekabette avantaj sağlayacak olmasıdır (Wang, 2018: 15).

### 2.2. Lojistik Performans Endeks Nedir?

Lojistik en basit anlamda malın satıcıyla müşteri arasındaki hareketidir ve lojistik süreçler sanıldığı kadar basit değildir. İçin içinde çoklukla nakliyeciler, nakliye komisyoncusu, depolama ve takas işlerine bakan işletmeler bulunmaktadır. Tedarik zinciri ve lojistik bütünleşik çalışmaya başladığında verimli şekilde iş gören bilgi teknolojilerine ihtiyaç duyarlar. Kullanılan teknolojilerle düşük maliyetli iş yapmak, gerçek zamanlı karar verme yeteneği kazanmak, düşük riskte çalışmak, üretken olmak ve müşteri memnuniyeti seviyesini yüksek tutabilmek bir ülkenin lojistik verimliliğinin temel göstergeleri olmaktadır (Anwar, 2022: 153).

Çok değişkenli doğasından dolayı lojistiğin performansını ölçmek basit bir süreç değildir. Gümrükleme ve nakliye gibi lojistik adımlarla ilgili verilere ulaşmak mümkün olduğu için bunlar performansı ölçümü için nispeten çalışması kolay alanlardandır. Ancak bu noktada işi zorlaştıran ülkeler arasında standart farklılıkları ve ülkelerin yönetmeliklerinin uygulama süreçleridir (Beysenbaev ve Dus, 2020: 40).

Dünyan Bankası tarafından yayınlanan LPE dış ticaret konusunda çalışan işletmeler tarafından takip edilmektedir. LPE verileri ürün ihraç eden işletmeler üzerinde önemli etkiye sahiptir. Sonuç olarak dış ticarete yönelik verimliliğin yükseltilmesinde lojistik faaliyetlerin kritik olarak ifade edilebilecek etkisi bulunmaktadır (Suroso, 2022: 12). LPE, ihracatı olumlu etkilemesi ve ticareti canlandırması gibi sebeplerden dolayı ülkelerin ekonomik performansları için önemlidir (Tesfaye, 2019: 10; Jayathilaka vd., 2022: 13; Saini ve Hrušecká, 2021b: 1588). Ekonomik gelişme için LPE'nin ülkelerin altyapı kalitesine karşı hassas olduğu göz ardı edilmemelidir (Almalki ve Alkahtani, 2022: 24).

Yapısal olarak LPE birden fazla kriterle ilgilidir (Jelizaveta vd., 2021: 153). Daha doğrusu LPE; ana hatlarıyla gümrük, altyapı, hizmet kalitesi, zamanında teslim, uluslararası gönderiler, takip ve izleme süreçlerinden oluşmaktadır. Ülkelerin bu konulara yönelik başarı elde edebilmek için gayret sarfetmeleri ve bu alanlara yönelik yatırım yapmaları gerekmektedir. Ekonomik sıkıntılar nedeniyle yatırım yetersizliği bu başlıklarda geri kalmayla sonuçlanmaktadır ve bunun karşılığı olarak lojistik sektörünün ilerlemesi yeterli düzeyde olamamaktadır (Bulis ve Škapars, 2013: 62).

### **2.3. Lojistik Performansın İşletmeler Açısından Önemi Nedir?**

Başlangıçta göz ardı edilmesine rağmen artık işletmelerde performans dendiği zaman; zamanında teslim, iş gücünün verimliliği, güvenilirlik, hasarsızlık, maliyet, esneklik ve müşteri memnuniyeti konuları göz önüne alınmaktadır. Bahsi geçen alanlarda başarıyı elde etmek isteyen işletmeler özellikle lojistik alanında uzmanlaşmış kurumlardan dış hizmet almaktadırlar. Rekabet avantajı sağlayabilen lojistik işletmeler hem kendilerini hem de beraber çalıştıkları işletmeleri geliştirmektedirler. Bu açıdan ele alındığında lojistik başarı genel olarak işletmelerin başarısı anlamına gelmektedir (Öztemiz ve Karaa, 2017: 273).

### **3. Literatür İncelemesi**

LPE, farklı açılardan literatürün ilgisini çekmektedir: Jomthanachai vd. (2022) LPE verilerini farklı makine öğrenmesi algoritmalarıyla tahmin çalışmasında kullanmışlardır ve en iyi sonucu yapay sinir ağlarından almışlardır. Fan vd. (2022) yeşil LPE kriterlerini oluşturmak için Entropi yöntemini kullanmışlardır. Pretorius vd. (2022) LPE verilerini kullanarak tedarik zinciri performansı üzerine yoğunlaşmışlardır. Bunların dışında; Puertas vd., (2014) ve Kálmán ve Tóth (2021) LPE'nin ekonomide rekabet edebilirlikle ilişkisine, Gani (2017) lojistik performansın uluslararası ticarete etkisine bakmışlardır. Aynı şekilde Zaninović vd. (2021) LPE'nin uluslararası ticarete etkisini incelemişlerdir. Górecka vd. (2021) ise lojistik

performansla elektrik ticareti arasındaki ilişki konusunu ele almışlardır. Bunların dışında lojistik ve kümeleme odaklı yayınlara yönelik örnekler de bulunmaktadır:

Altıntaş (2022) LPE 2018 yılı verilerini kullanarak 160 ÷lkeye ait kümeleme çalışması yapmıştır. Çalışmada K-ortalama kümeleme yöntemi kullanılmış ve küme sayısı olarak 4 seçilmiştir.

Yıldız vd. (2020) LPE bağlamında Türkiye'nin konumunu 2012-2018 yılları arası verileri kullanarak belirlemişlerdir. Çalışmaya dış ticaret hacmi en yüksek seviyede olan 90 ÷lke dahil edilmiş ve hiyerarşik kümeleme yöntemi kullanılmıştır.

Eren ve Ömürbek (2021) ücretsiz Weka yazılımını kullanarak OECD ÷lkelerini LPE verilerine göre kümelemişlerdir. Kümelemede 2018 verileri LPE toplam puanını oluşturan 6 farklı kriter (gümrükler, takip edilebilirlik, uluslararası taşımacılık, altyapı, lojistik hizmet kalitesi ve zamanında teslim) çerçevesinde ele alınmıştır. Çalışmada Canopy algoritmasıyla ÷lkeler 4 küme olarak incelenmiştir.

#### 4. Yöntem

Kümeleme birbirine benzeyen verileri aynı grupta toplayan bir modeldir (Koltan Yılmaz ve şener, 2021: 98). K-ortalama kümeleme yöntemi önceden belirlenen veya rastgele seçilen k merkezleriyle işleme başlar. Sonrasındaki verileri oluşturan her bileşen kendisine en yakın kümeye atanmaktadır. Üçüncü adımdaysa küme merkez noktalarının verilerin uzaklığına göre tekrar hesaplanma işlemi bulunmaktadır ve bu işlem küme merkezinin artık değişmeyeceği noktaya gelene kadar tekrarlanmaktadır (Yousefi vd., 2020: 179). K-ortalama algoritması; havaalanlarının incelenmesi, sigortalıların farklı özelliklere göre ayrılması, hükümlülerin gruplaması, illere göre sağlık personelinin ayrılması, otellerin gruplanarak analiz edilmesi, Telekom sektöründe müşterilerin bölütlenmesi, dış ticaret göstergelerine ve refah düzeylerine göre ÷lkelerin kümeleneceği gibi farklı çalışma alanlarında kullanılabilir (Giray, 2016; Yalçın ve Ayyıldız, 2018; Dağ ve Karaatlı, 2020; Özmen vd., 2020; Çılgın ve Kurt, 2021; Çınaroğlu, 2021; şener ve Koltan Yılmaz, 2021; Atalay, 2022).

Kümeleme algoritmaları, benzerlik veya uzaklık hesaplamaları kullanmak suretiyle küme içerisindeki üyelerin benzerliklerini en üst seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Buna karşın oluşan kümeler arasındaki benzerliklerinse en alt seviyede olması beklenmektedir (Bülbül ve Camkıran, 2018: 371). K-ortalama kümeleme algoritması; her öğenin tek bir gruba ait olmasını sağlayan gözetimsiz öğrenme yöntemleri sınıfındadır ve kümeleme problemlerinin çözümünde sıkça kullanılmaktadır. Bu algoritma birbirine benzeyen bileşenlerden oluşan kümeler oluşturmayı amaçlamaktadır. Bunu yaparken her kümedeki vektörlerin ortalaması olan küme merkezi hesaplanmaktadır. Küme sayısı k ile ifade edilmektedir ve kullanıcı tarafından belirlenmektedir. Yöntem oluşturulan kümelerdeki bileşenlerin birbirine uzaklığını en düşük, küme merkezlerinin birbirine uzaklığını en yüksek noktada tutmaya çalışmaktadır. Belirlenen amaca ulaşmak için aşağıdaki adımlar izlenmektedir (Koroğlu ve Kahraman, 2020: 175):

1. Klasik kümeleme algoritmalarında küme sayısı uygulayıcı tarafından belirlenmektedir (Fidan, 2018: 179).  $P = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$  olarak ifade edilen kullanıcıdan alınan keyfi değer veya optimum değerle k küme sayısı belirlenir.
2. Her gözlem 1 kümeye gelecek şekilde dağıtım yapılır.
3. Küme merkezi bulunur.
4. Gözlemin küme merkezine uzaklığı hesaplanır. Öklid ile hesaplama Eşitlik1'de verilmektedir.

$$d(X_i, C_j) = \sqrt{\sum_{n=1}^p (x_{in} - c_{jn})^2} \quad (1)$$

5. Kare-hata k kümesi için küme değişmelerinin toplamıdır (Şen ve Varürer, 2019: 476). Eşitlik 2'de olduğu gibi küme örnek değerleri toplanarak hatayı en düşük seviyeye indirecek olan kare-hata değeri hesaplanır.

$$E = \sum_{i=1}^n \|x_i - c_k\|^2 |k = 1, 2, \dots, K \quad (2)$$

6. Bir gözlem hangi kümeye yakınsa ona eklenebilsin diye küme merkez değeri ve gözlemler arası uzaklık hesaplandıktan sonra kümeler güncellenir.
7. 4, 5 ve 6. Adımlar kümelerde değişiklik olmayana kadar tekrarlanır.

## 5. Veri ve Analiz

Veri madenciliğine yönelik kümeleme analizlerinde küme sayısı önemlidir (Selvi ve Çağlar, 2017: 420). K-ortalamar kümeleme algoritmasında küme sayısı kullanıcı tarafından belirlenebilmektedir. Örneğin Çolak ve Özdemir (2021) Çaykur işletmeleri için yaptıkları çalışmada kuruma ait 9 bölge müdürlüğü olduğu için küme sayısını 9 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada Başdeğirmen ve Yalçiner Çal (2021) tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi küme sayısının belirlenmesinde Eşitlik 3 tercih edilmiş ve bu doğrultuda toplam 8 küme oluşturulmuştur. Kümelemede kaç küme yapılacağıının belirlenmesi dışında bir diğer konuya uzaklık ölçüm modelinin belirlenmesidir. Ertekin ve Aktürk Hayat (2022) Türkiye'deki illerin kamu harcamaları ve kamu gelirlerine göre kümelemesini yaptıkları çalışmalarında K-ortalama küme yaklaşımını tercih etmişlerdir ve bileşenlerin uzaklık ölçümlerinde Öklid yöntemini kullanmışlardır. Bahsi geçen örnekte olduğu gibi ülkelerin LPE verilerine göre bölütlenmesi problemine çözüm getiren K-ortalamar küme uygulamasında Öklid uzaklığı kullanıldı.

$$k = \sqrt{\frac{\text{birim sayısı}}{2}} \quad (3)$$

Çalışmada Karaatlı (2020) tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) yazılımı kullanılmıştır. Öncelikle Ek 1-3 ile verilen değer matrisi oluşturulmuştur. Değer matrisi kullanılarak Tablo 1'de verilen yıllar kapsamında K-

ortalamalar kümeleme analizi yapılmıştır. Tablo 1'de yılların tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir.

**Tablo 1. Seçilmiş ülkelerin LPE değerlerinin yıllara göre tanımlayıcı istatistikleri**

|                  | 2007  | 2010  | 2012  | 2014  | 2016  | 2018  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>En düşük</i>  | 1,1   | 1,35  | 1,51  | 1,677 | 1,238 | 1,56  |
| <i>En yüksek</i> | 4,29  | 4,34  | 4,26  | 4,323 | 4,439 | 4,37  |
| <i>Ortalama</i>  | 2,674 | 2,751 | 2,854 | 2,885 | 2,877 | 2,844 |
| <i>Std.Sapma</i> | 0,75  | 0,748 | 0,687 | 0,684 | 0,747 | 0,699 |

şekil 1'de gösterildiği gibi 120 ülkeye ait LPE verileri K-ortalama analiziyle incelenmiştir. Analiz başında küme sayısı 8 olarak verilmiştir. Bu çerçevede; 1. küme 15 elemandan, 2. küme 20 elemandan, 3. küme 15 elemandan, 4. küme 12 elemandan, 5. küme 14 elemandan, 6. küme 7 elemandan, 7. küme 12 elemandan ve 8. küme 25 elemandan oluşmaktadır.

**şekil 1. K-ortalama Analizi Weka Ekran Çıktısı**

```

Clusterer
Choose SimpleKMeans -init 0 -max-candidates 100 -periodic-pruning 10000 -min-density 2.0 -t1 -1.25 -t2 -1.0 -N 8 -A "weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -1500 -num-slots 1 -S 10

Cluster mode
Use training set
Supplied test set Set...
Percentage split % 66
Classes to clusters evaluation (Nom) Ülke
Store clusters for visualization

Ignore attributes

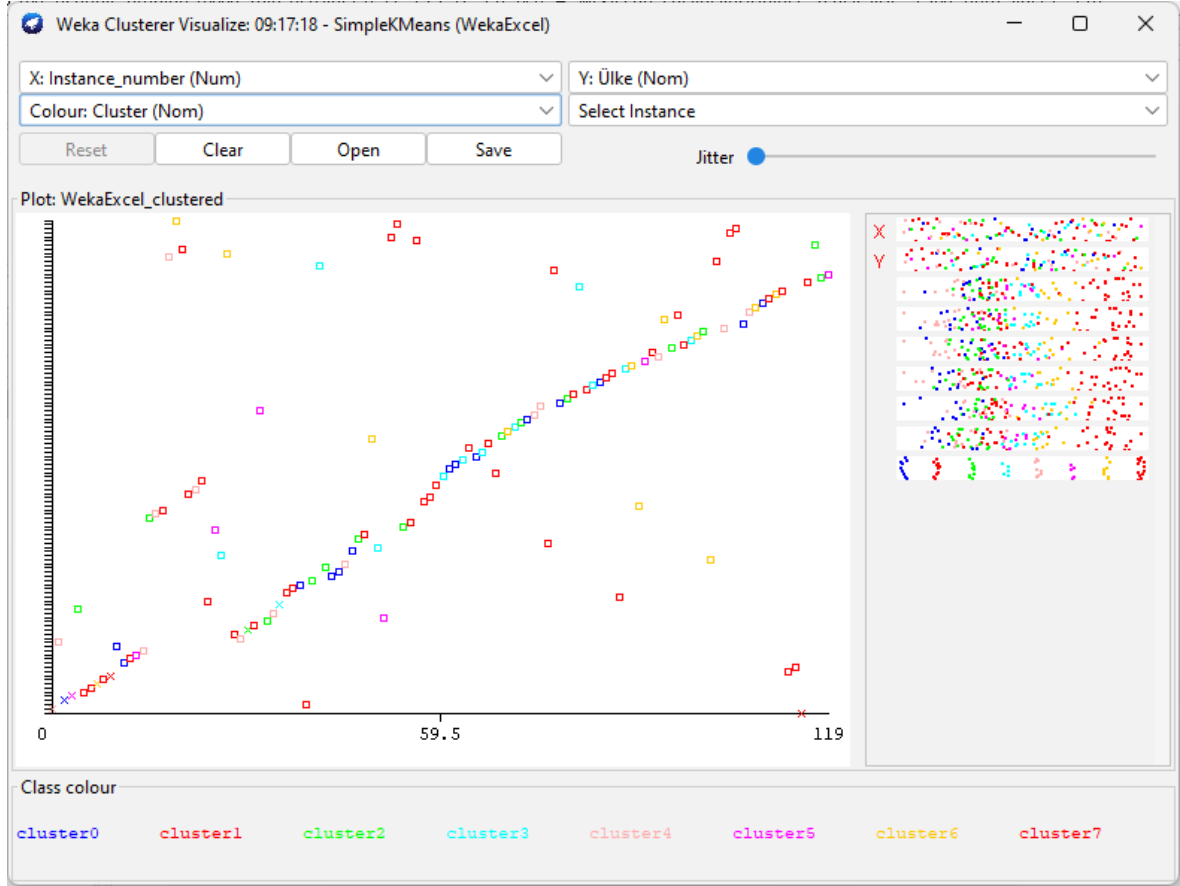
Start Stop

Result list (right-click for options)
09:17:18 - SimpleKMeans

Clusterer output
Time taken to build model (full training data) : 0.02 seconds
=== Model and evaluation on training set ===
Clustered Instances
0 15 ( 13%)
1 20 ( 17%)
2 15 ( 13%)
3 12 ( 10%)
4 14 ( 12%)
5 7 ( 6%)
6 12 ( 10%)
7 25 ( 21%)

Class attribute: Ülke
Classes to Clusters:
0 1 2 3 4 5 6 7 <-- assigned to cluster
0 0 0 0 0 0 0 1 | ABD
0 0 0 0 1 0 0 0 | Afganistan
0 0 0 0 0 0 0 1 | Almanya
1 0 0 0 0 0 0 0 | Angola
0 0 0 0 1 0 0 0 | Arjantin
0 0 0 0 0 0 0 1 | Avustralya
0 0 0 0 0 0 0 1 | Avusturya
0 0 0 0 0 0 1 0 | Bahreyn
0 0 0 0 0 0 1 0 | Belçika
0 1 0 0 0 0 0 0 | Benin
0 0 0 0 0 0 0 1 | Birleşik Arap Emirlikleri
0 0 0 0 0 0 0 1 | Birleşik Krallık
1 0 0 0 0 0 0 0 | Bolivya
0 1 0 0 0 0 0 0 | Bosna Hersek
  
```

Şekil 2. Kümeleme Görsel Gösterimi



Tablo 2’de ülkelerin kümelere göre dağılımı verilmektedir. Küme 0, 15 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Angola’dır. Küme 1, 20 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Benin’dir. Küme 2, 15 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Dominik’tir. Küme 3, 12 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Estonya’dır. Küme 4, 14 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Afganistan’dır. Küme 5, 7 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Arjantin’dir. Küme 6, 12 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı Bahreyn’dir. Küme 7, 25 elemandan oluşmaktadır ve ilk elemanı ABD’dir.



Tablo 2. Ülkelerin 8 Farklı Kümede Gösterimi

|    | <i>Küme 0</i> | <i>Küme 1</i>  | <i>Küme 2</i> | <i>Küme 3</i> | <i>Küme 4</i> | <i>Küme 5</i> | <i>Küme 6</i>   | <i>Küme 7</i> |
|----|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1  | Angola        | Benin          | Dominik       | Estonya       | Afganistan    | Arjantin      | Bahreyn         | ABD           |
| 2  | Bolivya       | Bosna Hersek   | El Salvador   | G. Kıbrıs     | Bur. Faso     | Bulgaristan   | Güney Afrika    | Almanya       |
| 3  | Butan         | Ekvador        | Ermenistan    | Hindistan     | Cezayir       | Endonezya     | Katar           | Avustralya    |
| 4  | Gabon         | Fildişi Sahili | Gana          | Kuveyt        | Cibuti        | Hırvatistan   | Macaristan      | Avusturya     |
| 5  | Gine          | Filipinler     | Guatemala     | Letonya       | Eritre        | Mısır         | Malezya         | Belçika       |
| 6  | Gine-Bissau   | Kazakistan     | Honduras      | Litvanya      | Guyana        | Romanya       | Portekiz        | BAE           |
| 7  | Haiti         | Kenya          | Jamaika       | Meksika       | Kamerun       | Vietnam       | Slovenya        | Bir.Krallık   |
| 8  | Kırgızistan   | Kolombiya      | Kamboçya      | Panama        | Komorlar      |               | Suudi Arabistan | Danimarka     |
| 9  | Lao           | Kosta Rika     | Madagaskar    | Polonya       | Myanmar       |               | Tayland         | Finlandiya    |
| 10 | Liberya       | K.Makedonya    | Moldova       | Slovakya      | Nepal         |               | Türkiye         | Fransa        |
| 11 | Moğolistan    | Lübnan         | Nijerya       | Umman         | Ruanda        |               | Çekya           | Hollanda      |
| 12 | Nijer         | Pakistan       | Senegal       | Yunanistan    | Sudan         |               | Şili            | Hong Kong     |
| 13 | P.Y.Gine      | Paraguay       | Solomon Ada.  |               | Tacikistan    |               |                 | Japonya       |
| 14 | Suriye        | Peru           | Venezuela     |               | Çad           |               |                 | Kanada        |
| 15 | Togo          | Rusya          | Özbekistan    |               |               |               |                 | Kore Cum.     |
| 16 |               | Sırbistan      |               |               |               |               |                 | Lüksemburg    |
| 17 |               | Tunus          |               |               |               |               |                 | Norveç        |
| 18 |               | Ukrayna        |               |               |               |               |                 | Singapur      |
| 19 |               | Uruguay        |               |               |               |               |                 | Y. Zelanda    |
| 20 |               | Ürdün          |               |               |               |               |                 | İspanya       |
| 21 |               |                |               |               |               |               |                 | Çin           |
| 22 |               |                |               |               |               |               |                 | İrlanda       |
| 23 |               |                |               |               |               |               |                 | İsveç         |
| 24 |               |                |               |               |               |               |                 | İsviçre       |
| 25 |               |                |               |               |               |               |                 | İtalya        |

LPE verileri 1 en kötü 5 en iyi şekilde 5 kademeli değerlendirilmektedir. (World Bank LPI). Tablo 3'te küme elemanlarının LPE verilerinin ortalaması verilmektedir. Ortalamalar incelendiğinde en iyi değere 7 numaralı kümenin sahip olduğu görülmektedir. 25 ülkeden oluşan bu kümenin LPE verileri ortalaması 3,946319 seviyesindedir. Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu 6 numaralı kümede ise bu değer in 3,224824 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla Türkiye'nin içerisinde bulunduğu grup en iyi 2. gruptur.

**Tablo 3. Küme Elemanlarının LPE Değerlerinin Ortalaması**

| Küme   | Küme Eleman Sayısı | Küme Ortalama LPI Puanı (2007,2010,2012,2014,2016,2018) |
|--------|--------------------|---|
| Küme 0 | 15                 | 2,077864  |
| Küme 1 | 20                 | 2,502916  |
| Küme 2 | 15                 | 2,297887  |
| Küme 3 | 12                 | 2,978833  |
| Küme 4 | 14                 | 2,078578  |
| Küme 5 | 7                  | 2,741188  |
| Küme 6 | 12                 | 3,224824  |
| Küme 7 | 25                 | 3,946319  |

## 6. Sonuç

Tüm bunların yanında Türk lojistik sektörünün muhafazakâr çizgiden çıkıp girişken bir yapıya dönüşmesi gerekmektedir. Bu sayede gerek coğrafi konumun sunduğu avantajları gerekse çevre ülkelerde oluşan istikrarsızları fırsata çevirmek mümkün olacaktır. Fırsatları yakaladıkça hem hizmet verilen tedarik zincirleri hem de Türk ekonomisi açısından faydalı çıktılar elde edilecektir (Acar ve Gürol, 2017: 776). Çünkü dünya ticaretinde rekabetin anahtarı lojistikdir. Lojistik sektöründeki gelişmelerin diğer sektörleri de pozitif yönde etkileme gücü vardır. Bu gücü kullanan ülkelerin ekonomik gelişmişlik çabalarında sonuca gidebilecek olmaları yadsınamaz bir gerçektir. Lojistik sektörü rekabetçi iş hayatı için önem taşımaktadır. Bu önemden dolayı Dünya Bankası LPE verileri yayınlamaktadır. Bu veriler ülkelerin lojistik seviyelerini göstermektedir. Bu çalışmada, lojistik seviyeleri ölçüm alınan toplam 6 yıl bazında değerlendirilen ülkelerin 2007-2018 yılları arası LPE değerlendirmesine göre hangi konumda oldukları gösterilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada tam olarak verilerine ulaşılabilen 120 ülke LPE kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmede kullanılan veriler 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yıllarını kapsamaktadır. Bu yıllara ait LPE değerleri kullanılarak seçili ülkelerde kümeleme işlemi yapılmıştır. Kümelemede geleneksel yöntemler arasında görülen ve sık kullanılan K-ortalamlar algoritması tercih edilmiştir. Kümeleme işlemi 8 küme ve Öklid uzaklığı kriterleri çerçevesinde yapılmıştır. Oluşan gruplar sonucunda Türkiye'nin LPE verileri ortalaması açısından en iyi 2. grupta olduğu görülmektedir. Bu grup Türkiye; Bahreyn, Güney Afrika, Katar, Macaristan, Malezya, Portekiz, Slovenya, Suudi Arabistan, Tayland, Çekya ve Şili olarak şekillenmiştir. Türkiye'nin Tablo 2'de gösterildiği gibi daha iyi ortalamaya sahip olan 7. Grup (ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, BAE, Birleşik Krallık, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, Hong Kong, Japonya, Kanada, Kore Cumhuriyeti, Lüksemburg, Norveç, Singapur, Yeni Zelanda, İspanya, Çin, İrlanda, İsveç, İsviçre, İtalya) üyeleri seviyesine çıkabilmesi ve orada kalıcı olabilmesi için çaba sarf etmesi gerekmektedir. Bu çabanın anahtarı LPE puanının hesaplandığı alt başlıklara yatırım yapmaktır. Bu noktada literatürde dile getirilen

lojistik ve ekonomik gelişmişlik arasındaki ilişki göz ardı edilmemelidir. Sektörün sorunlarının üzerine gidilmeli, LPE puanının yükselmesini engelleyen sıkıntılara çözüm üretilmelidir.

Çalışma LPE verilerine göre birbirine benzeyen ülkeleri ortaya koyması açısından önem taşımaktadır. Farklı kurumlar tarafından oluşturulan lojistik verileri kullanılarak çalışma genişletilebilir. Çalışma, dış ticaret süreçlerini iyileştirmek isteyen ülkelere lojistik durumlarını görme şansı sunmaktadır. Lojistik performans ülkelerin dış ticareti açısından önemlidir ve gelişmiş ülkeler sınıfında yer almak isteyen ülkelerin bu durumu göz ardı etmeleri risklidir. Gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin Küme 7 içerisinde bulunan ülkelerin lojistik uygulamalarını incelemeleri ve bu ülkeleri yakalayabilmek için çaba içerisinde olmaları kendileri açısından yol gösterici olacaktır.

### Finansman

Bu araştırma için herhangi bir kurumdan destek alınmamaktadır.

### Etik Kurulu Beyanı

Çalışmada etik kurul izni gerektiren bir yöntem izlenmemiştir. Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Yaşar Üniversitesi e-Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarına aittir.

### Kaynakça

- Acar, A. Z. & Gürol, P. (2017). Türk Lojistik ve Taşımacılık Firmalarının Stratejik Pozisyon ve Aksiyonlarının Değerlendirmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 16. Ulusal İşletmecilik Kongresi, 767-780. Doi: 10.18092/ulikidince.323627.
- Almalki, M. and Alkahtani, M. (2022). Allocation of Regional Logistics Hubs and Assessing Their Contribution to Saudi Arabia's Logistics Performance Index Ranking. *Sustainability*, 14(12), 7474. Doi:10.3390/su14127474.
- Altıntaş, F. F. (2022). Lojistik Performans Endeksi Kapsamında Ülkelerin K-Ortalamlar Kümeleme Analizi ile İncelenmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 17(68), 878-891. Doi: 10.19168/jyasar.955205.
- Anwar, M.F., Wong W.P., Saad N.H., Mushtaq N. (2022). Data analytics and global logistics performance: an exploratory study of informatization in the logistics sector. *Logforum* 18(2), 1. Doi: 10.17270/J.LOG.2022.664.
- Atalay, M. (2022). Çok Boyutlu Ölçekleme ve K-Ortalamlar Kümeleme Analizi ile Bir Görsel Veri Madenciliği Uygulaması. *Kapanaltı Muhasebe Finans Ekonomi Dergisi*, (1), 2022:31-44.

- Başdeğirmen, A. & Yalçın Çal, D. (2021). Sektör Bazında İşyerleri ve Zorunlu Sigortalıların İllere Göre Kümelemesi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 10(28), 409-429. Doi: 10.31199/hakisderg.921647.
- Beysenbaev, R. and Yuri Dus Y. (2020). Proposals for improving the Logistics Performance Index. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*. 36(1), 2020:34-42. Doi: 10.1016/j.ajsl.2019.10.001.
- Bulis, A. and Škapars R. (2013). Development of International Freight Transit in Latvia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 99, 57-64. Doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.471.
- Bülbül, Ş. , Camkıran, C. (2018). Bankaların Klasik ve Bulanık Yaklaşımlarla Sınıflandırılması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 367-385.
- Çakılcı, C. , Öztürkoğlu, Y. (2021). Yeni Dijital Çağ Yaklaşımı ile Lojistik Sektöründe Yenilikçi Çözümler". *Journal of Business in The Digital Age*, 4, 65-75.
- Çılgın, C. , Kurt, A. S. (2021). Dış Ticaret Verileri İçin Kümeleme Analizi: Türkiye, Azerbaycan ve Kazakistan Örneği. *Sosyoekonomi*, 29, 511-540.
- Çınaroğlu, S. (2021). Türkiye’de İller Düzeyinde Sağlık Personeli Dağılımı ve Daha Etkin Politika İhtiyacı. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 24, 235-254.
- Çolak, Y. C. & Özdemir, M. (2021). ÇAYKUR işletmeleri için Bölge Müdürlüğü Seçim Önerisi. *The Journal of International Scientific Researches*, 6(3), 362-381. Doi: 10.23834/isrjournal.963272.
- Dağ, O. & Karaatlı, M. (2020). Resort Otellerin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi: Antalya İli Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (36), 200-232.
- Eren, H. & Ömürbek, N. (2021). OECD Ülkelerinin Lojistik Performansları Açısından Kümeleneşmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 153-166.
- Ertekin, Ş. & Aktürk Hayat, E. (2022). Türkiye’de İllerin Kamu Harcamaları ve Kamu Gelirleri Açısından Kümeleme Analizi Yöntemi ile Sınıflandırılması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (63), :39-47. Doi: 10.18070/erciyesuibd.1200844.
- Fan, M. Wu Z, Qalati SA, He D and Hussain RY. (2022). Impact of Green Logistics Performance on China’s Export Trade to Regional Comprehensive Economic Partnership Countries. *Front. Environ. Sci.* 10, 879590. Doi: 10.3389/fenvs.2022.879590.
- Fidan, H.(2018). E-ticaret Müşteri Bağlılığı Gri İlişkisel Kümeleme Analizi. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 9(32), 163-182. Doi: 10.5824/1309-1581.2018.2.010.x.
- Gani, A. (2017). The Logistics Performance Effect in International Trade. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279-288. Doi: 10.1016/j.ajsl.2017.12.012.
- Giray, S. (2016). Investigation Of Convict Data By Two Stage Cluster Analysis. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, 25, 1-31.

- Górecka, A. K., Pavlić Skender, H. ve Zaninović, P. A. (2021). Assessing the Effects of Logistics Performance on Energy Trade. *Energies*, 15(1), 191. Doi:10.3390/en15010191.
- İndap, Ş. (2019). E-Ticaret Lojistiğinde Kargo Şirketlerinin Konumu ve Rekabet Güçlerini Geliştirecek Yenilikçi Çözüm Önerileri. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 8(2), 39-67.
- Jayathilaka, R, Jayawardhana C, Embogama N, Jayasooriya S, Karunarathna N, Gamage T, et al. (2022). Gross domestic product and logistics performance index drive the world trade: A study based on all continents. *PLoS ONE* 17(3), e0264474. Doi: 10.1371/journal.pone.0264474.
- Jelizaveta, J., Ekaterina P.M., Galina V. I., Oksana L., Marina L., Elena S., Anne U.(2021). The Impact of Initial Data on The Logistics Performance Index Estimation: Estonian And Russian Study. *Logforum* 17 (1), 11. Doi: 10.17270/J.LOG.2021.554.
- Jomthanachai, S., Wong, W.P. & Khaw, K.W. (2022). An application of machine learning regression to feature selection: a study of logistics performance and economic attribute. *Neural Comput & Applic*, 34, 15781–15805. Doi:10.1007/s00521-022-07266-6.
- Kálmán B. & TóthA. (2021). Links between the economy competitiveness and logistics performance in the Visegrád Group countries: Empirical evidence for the years 2007-2018. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 9(3), 169-190. Doi:10.15678/EBER.2021.090311.
- Karaatlı, M. (2020). Asansörlerde Meydana Gelen Arıza Sebeplerinin Sınıflandırılması. *Alanya Akademik Bakış*, 4, 651-664.
- Kayalı, N. , Necef Yereli, A. & Onur, G. (2020). İşletme Yöneticilerinin Lojistik Maliyetlere Bakış Açılarının Değerlendirilmesine Yönelik Uygulama. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 0(47) , 303-324.
- Khadim, Zunaira, Irem Batool, Ahsan Akbar, Petra Poulouva, and Minahs Akbar. (2021). Mapping the Moderating Role of Logistics Performance of Logistics Infrastructure on Economic Growth in Developing Countries. *Economies*, 9, 177. Doi: 10.3390/economies9040177.
- Koltan Yılmaz, Ş. & Şener, S. (2022). Analysis of The Countries According to The Prosperity Level with Data Mining. *Alphanumeric Journal*, 10(2), 85-104. Doi: 10.17093/alphanumeric.1002461.
- Koroğlu, Ö. & Kahraman, H. (2020). K-Ortalamlar Tabanlı En Etkili Meta-Sezgisel Kümeleme Algoritmasının Araştırılması. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, Özel Sayı: Uluslararası Mühendislikte Yapay Zekâ ve Uygulamalı Matematik Konferansı (UMYMK 2020), 173-184. Doi: 10.21923/jesd.828575.
- Larson, P. D. (2021). Relationships between Logistics Performance and Aspects of Sustainability: A Cross-Country Analysis. *Sustainability*, 13(2), 623. Doi:10.3390/su13020623.
- Mendes dos Reis, J. G., Sanches Amorim, P., Sarsfield Pereira Cabral, J. A. and Toloı, R. C. (2018). The Impact of Logistics Performance on Argentina, Brazil, and the US Soybean

- Exports from 2012 to 2018: A Gravity Model Approach. *Agriculture*, 10(8), 2020:338. Doi:10.3390/agriculture10080338.
- Mohd, Azlan Abu Bakar, Harlina Suzana Jaafar. (2016). Malaysian Logistics Performance: A Manufacturer's Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 224, 571-578, Doi: 10.1016/j.sbspro.2016.05.442.
- Moldabekova, A., Philipp, R., Reimers, H. & Alikozhayev, B. (2021). Digital Technologies for Improving Logistics Performance of Countries. *Transport and Telecommunication Journal*, 22(2), 207-216. Doi: 10.2478/ttj-2021-0016.
- Özmen, M. , Delice, Y. , Kızılkaya Aydoğan, E. (2018). Telekomünikasyon Sektöründe PSO ile Müşteri Bölümlemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11, 163-173.
- Öztemiz, H. H. & Karaa, İ. E. (2018). Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü: Tek Skorlu Dengelenmiş Skor Kart ve Markov Zincirleri Analizi: Sertel Lojistik Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 249-286.
- Pınar, A. & Diken, A. (2020). Lojistik Performans Endeksi Kapsamında Lojistik Üslerin Türkiye Ekonomisine Etkisi Üzerine Bir İnceleme. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), 1384-1406 . Doi: 10.46928/iticusbe.758630.
- Pretorius, O.R., Drewes, J.E., Engelbrecht, W.H. & Malan, G.C. (2022). Developing resilient supply chains in the Southern African Development Community: Lessons from the impact of COVID-19. *Journal of Transport and Supply Chain Management* 16(0), a737. Doi: 10.4102/jtscm.v16i0.737.
- Puertas, R., Martí, L. & García, L. (2014). Logistics performance and export competitiveness: European experience. *Empirica*, 41, 467–480. Doi: 10.1007/s10663-013-9241-z.
- Saini, M., & Hrušecká, D. (2021b). Comparative impact of logistics performance index, ease of doing business and logistics cost on economic development: a fuzzy QCA analysis. *Journal of Business Economics and Management*, 22(6), 1577-1592. Doi: 10.3846/jbem.2021.15586.
- Saini, M., & Hrušecká, D. (2021a). Influence of Logistics Competitiveness and Logistics Cost on Economic Development: An FsQCA Qualitative Approach. *E&M Economics and Management*, 24(2), 51–65. Doi: 10.15240/tul/001/2021-2-004.
- Selvi, H. Z. , Çağlar, B. (2017). Çok Değişkenli Haritalama İçin Kümeleme Yöntemlerinin Kullanılması. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 6, 415-429.
- Suroso, A. I. (2022). The Effect of Logistics Performance Index Indicators on Palm Oil and Palm-Based Products Export: The Case of Indonesia and Malaysia. *Economies*, 10(10), 261. Doi:10.3390/economies10100261.
- Şen, H. & Varürer, İ. (2019). OECD Üye Ülkeleri için İntihar Oranları Araştırması: Bir Kümeleme Analizi Çalışması. *Alphanumeric Journal*, 7(2), 471-484. Doi: 10.17093/alphanumeric.573611.

- Şener, S. , Koltan Yılmaz, Ş. (2021). Entropi Tabanlı ELECTRE TRI ve K-Ortalamlar Yöntemleriyle Ülkelerin Refah Düzeyine Göre Değerlendirilmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 21, 191-209.
- Tesfaye, B. Takele. (2019). The relevance of coordinated regional trade logistics for the implementation of regional free trade area of Africa. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 13, a417. Doi: 10.4102/jtscm.v13i0.417.
- Wang, D.-F., Dong, Q.-L., Peng, Z.-M., Khan, S., & Tarasov, A. (2018). The Green Logistics Impact on International Trade: Evidence from Developed and Developing Countries. *Sustainability*, 10(7), 2235. Doi:10.3390/su10072235.
- World Bank LPI, World Bank Logistics Performance Index - LPI, *lpi.worldbank.org* , (Erişim: 28.01.2023).
- Yalçın, S. & Ayyıldız, E. (2018). Analysis Of Airports Using Clustering Methods: Case Study In Turkey. *Journal of Management Marketing and Logistics* , 5(3), 194-205.
- Yıldız, Ali. Aydoğan, Kadir. Kartum, Göksel.(2020). Türkiye'nin Uluslararası Lojistik Performans Endeksindeki Konumunun Kümeleme Analizi ile Araştırılması. *Turkish Studies-Social Sciences*, 15(3), 1659-1679. Doi: 10.29228/TurkishStudies.41640.
- Yousefi, T. , Odabas, M. S. , Oktaş, R. (2020). Kümeleme Algoritmalarında Kullanılan Farklı Yöntemlere Genel Bakış. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 3, 173-189.
- Zaninović P.A., Zaninović V. & Skender H.P.(2021). The effects of logistics performance on international trade: EU15 vs CEMS. *Economic Research-Ekonomska Istrařivanja*, 34(1), 1566-1582, Doi: 10.1080/1331677X.2020.1844582.

**Ek 1. Değer Matrisi 1-40 Arası Ülkeler.**

| <i>SN</i> | <i>Ülke</i>               | <i>2007</i> | <i>2010</i> | <i>2012</i> | <i>2014</i> | <i>2016</i> | <i>2018</i> |
|-----------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1         | ABD                       | 4,07        | 4,15        | 4,14        | 4,184653    | 4,152011    | 4,05        |
| 2         | Afganistan                | 1,1         | 1,87        | 2           | 1,818951    | 1,835473    | 1,81        |
| 3         | Almanya                   | 4,19        | 4,34        | 4,26        | 4,323295    | 4,439356    | 4,37        |
| 4         | Angola                    | 2,25        | 1,69        | 2,48        | 2,105263    | 2,133789    | 1,86        |
| 5         | Arjantin                  | 2,81        | 2,75        | 2,94        | 2,831158    | 2,856412    | 2,77        |
| 6         | Avustralya                | 3,65        | 3,78        | 3,83        | 3,99996     | 3,816468    | 3,97        |
| 7         | Avusturya                 | 4,06        | 3,68        | 4,05        | 3,63611     | 4,07841     | 4,18        |
| 8         | Bahreyn                   | 3,4         | 3,36        | 3,08        | 3,04        | 3,095094    | 2,72        |
| 9         | Belçika                   | 4           | 4,01        | 4,12        | 4,098801    | 4,053557    | 3,98        |
| 10        | Benin                     | 1,89        | 2,48        | 2,57        | 2,351515    | 2,391474    | 2,5         |
| 11        | Birleşik Arap Emirlikleri | 3,8         | 3,81        | 3,84        | 3,703943    | 4,069324    | 4,02        |
| 12        | Birleşik Krallık          | 4,05        | 3,95        | 3,95        | 4,158261    | 4,20566     | 4,03        |
| 13        | Bolivya                   | 2,08        | 2,24        | 2,39        | 2,171007    | 2,109668    | 2,15        |
| 14        | Bosna Hersek              | 2,26        | 2,22        | 2,86        | 2,554351    | 2,607002    | 2,42        |
| 15        | Bulgaristan               | 2,47        | 2,3         | 3,2         | 2,9375      | 2,351053    | 2,76        |
| 16        | Burkina Faso              | 1,89        | 1,89        | 2,4         | 2,348214    | 2,668512    | 2,43        |
| 17        | Butan                     | 1,95        | 1,83        | 2,29        | 2,182645    | 1,955844    | 1,91        |
| 18        | Cezayir                   | 1,83        | 2,06        | 2,02        | 2,540816    | 2,577318    | 2,42        |
| 19        | Cibuti                    | 1,92        | 2,33        | 1,51        | 2           | 2,297812    | 2,79        |
| 20        | Çad                       | 1,8         | 2           | 2           | 2,333333    | 2,074374    | 2,37        |
| 21        | Çekya                     | 3           | 3,25        | 2,96        | 3,28524     | 3,357148    | 3,46        |
| 22        | Çin                       | 3,2         | 3,54        | 3,61        | 3,669272    | 3,752359    | 3,75        |
| 23        | Danimarka                 | 3,82        | 3,99        | 4,07        | 3,816178    | 3,745903    | 3,96        |
| 24        | Dominik                   | 2,18        | 2,34        | 2,61        | 2,610672    | 2,289697    | 2,36        |
| 25        | Ekvador                   | 2,36        | 2,38        | 2,62        | 2,497314    | 2,46921     | 2,72        |
| 26        | El Salvador               | 2,42        | 2,44        | 2,46        | 2,633917    | 2,249288    | 2,25        |
| 27        | Endonezya                 | 2,83        | 2,54        | 2,54        | 2,918715    | 2,645161    | 2,89        |
| 28        | Eritre                    | 2           | 1,35        | 1,83        | 1,676667    | 2,062937    | 1,86        |
| 29        | Ermenistan                | 1,78        | 2,32        | 2,38        | 2,375       | 2,216773    | 2,48        |
| 30        | Estonya                   | 2,91        | 2,75        | 2,79        | 3,338095    | 3,17635     | 3,1         |
| 31        | Fildişi Sahili            | 2,22        | 2,37        | 2,31        | 2,40873     | 2,463248    | 2,89        |
| 32        | Filipinler                | 2,26        | 2,57        | 2,8         | 2,6         | 2,550097    | 2,73        |
| 33        | Finlandiya                | 3,81        | 4,08        | 4,12        | 3,518235    | 4,007231    | 4           |
| 34        | Fransa                    | 3,82        | 4           | 3,96        | 3,982774    | 4,011015    | 4           |
| 35        | Gabon                     | 2,4         | 2,09        | 2           | 2,083333    | 2,045943    | 2,09        |
| 36        | Gana                      | 2,25        | 2,52        | 2,05        | 2,669054    | 2,484248    | 2,44        |
| 37        | Gine                      | 2,33        | 2,1         | 2,34        | 2,097318    | 2,011655    | 1,56        |
| 38        | Gine-Bissau               | 2,25        | 1,56        | 2,68        | 2,285714    | 1,907407    | 1,78        |
| 39        | Guatemala                 | 2,13        | 2,37        | 2,59        | 2,535714    | 2,20135     | 2,2         |
| 40        | Guyana                    | 1,78        | 1,99        | 2,15        | 2,395066    | 2,236232    | 2,09        |

Kaynak: World Bank LPI



## Ek 2. Değer Matrisi 41-80 Arası Ülkeler.

|    | Ülke            | 2007 | 2010 | 2012 | 2014     | 2016     | 2018 |
|----|-----------------|------|------|------|----------|----------|------|
| 41 | Güney Afrika    | 3,42 | 3,42 | 3,79 | 3,2      | 3,776261 | 3,19 |
| 42 | Güney Kıbrıs    | 2,91 | 2,94 | 3,17 | 2,871428 | 3        | 2,89 |
| 43 | Haiti           | 2,14 | 2,17 | 1,78 | 1,998047 | 1,471292 | 1,94 |
| 44 | Hırvatistan     | 2,5  | 2,36 | 3,35 | 2,922822 | 2,989697 | 3,01 |
| 45 | Hindistan       | 2,9  | 2,91 | 2,87 | 2,877227 | 3,337178 | 2,91 |
| 46 | Hollanda        | 4,29 | 4,25 | 4,15 | 4,229527 | 4,289743 | 4,21 |
| 47 | Honduras        | 2,32 | 2,31 | 2,35 | 2,242481 | 2,03975  | 2,47 |
| 48 | Hong Kong       | 4,06 | 4    | 4,12 | 3,971997 | 4,102599 | 3,97 |
| 49 | İrlanda         | 3,72 | 3,76 | 3,35 | 3,84     | 3,772744 | 3,29 |
| 50 | İspanya         | 3,51 | 3,58 | 3,74 | 3,773806 | 3,716888 | 3,84 |
| 51 | İsveç           | 4,11 | 4,03 | 4,13 | 4,09375  | 4,270132 | 4,24 |
| 52 | İsviçre         | 4,13 | 4,17 | 3,98 | 4,043594 | 4,189523 | 4,02 |
| 53 | İtalya          | 3,52 | 3,72 | 3,74 | 3,775923 | 3,791468 | 3,85 |
| 54 | Jamaika         | 2,03 | 2,07 | 2,27 | 2,842107 | 2,23237  | 2,32 |
| 55 | Japonya         | 4,11 | 4,19 | 4,11 | 4,155425 | 4,096887 | 4,25 |
| 56 | Kamboçya        | 2,3  | 2,12 | 2,2  | 2,583333 | 2,362919 | 2,14 |
| 57 | Kamerun         | 2    | 2,1  | 2,24 | 1,853742 | 2,205693 | 2,57 |
| 58 | Kanada          | 3,95 | 4,03 | 3,99 | 4,054256 | 4,141614 | 3,75 |
| 59 | Katar           | 2,63 | 2,75 | 3,23 | 3,439141 | 3,568039 | 3,38 |
| 60 | Kazakistan      | 1,86 | 2,66 | 2,6  | 2,383023 | 2,761905 | 2,55 |
| 61 | Kenya           | 2,15 | 2,14 | 2,16 | 2,402778 | 3,209709 | 2,55 |
| 62 | Kırgızistan     | 2,06 | 2,09 | 2,49 | 2,045971 | 1,96     | 2,38 |
| 63 | Kolombiya       | 2,28 | 2,59 | 2,72 | 2,442362 | 2,429151 | 2,67 |
| 64 | Komorlar        | 2,46 | 1,76 | 1,94 | 2,3      | 2,36412  | 2,25 |
| 65 | Kore Cum.       | 3,44 | 3,62 | 3,74 | 3,791016 | 3,790535 | 3,73 |
| 66 | Kosta Rika      | 2,43 | 2,56 | 2,6  | 2,432331 | 2,317628 | 2,49 |
| 67 | Kuveyt          | 2,83 | 3,33 | 2,82 | 3,159088 | 2,92298  | 3,02 |
| 68 | Kuzey Makedonya | 2,29 | 2,55 | 2,6  | 2,498898 | 2,581145 | 2,47 |
| 69 | Lao             | 2    | 1,95 | 2,4  | 2,20625  | 1,761834 | 2,44 |
| 70 | Letonya         | 2,56 | 2,88 | 2,52 | 3,029151 | 3,235385 | 2,98 |
| 71 | Liberya         | 2,14 | 2    | 2,41 | 2,571429 | 2,012614 | 1,91 |
| 72 | Litvanya        | 2,3  | 2,72 | 2,58 | 3,184799 | 3,571429 | 2,73 |
| 73 | Lübnan          | 2,14 | 3,05 | 2,41 | 2,527778 | 2,642975 | 2,64 |
| 74 | Lüksemburg      | 3,86 | 4,06 | 3,79 | 3,909091 | 4,235    | 3,63 |
| 75 | Macaristan      | 3,12 | 3,08 | 3,14 | 3,179665 | 3,48396  | 3,27 |
| 76 | Madagaskar      | 2,13 | 2,63 | 2,4  | 2,147727 | 2,118222 | 2,16 |
| 77 | Malezya         | 3,33 | 3,5  | 3,43 | 3,558952 | 3,447615 | 3,15 |
| 78 | Meksika         | 2,68 | 2,95 | 3,03 | 3,036238 | 2,890923 | 2,85 |
| 79 | Mısır           | 2    | 2,22 | 3,07 | 2,86127  | 3,07241  | 2,82 |
| 80 | Moğolistan      | 1,92 | 1,94 | 2,22 | 2,287051 | 2,051282 | 2,1  |

Kaynak: World Bank LPI

**Ek 3. Değer Matrisi 81-120 Arası Ülkeler.**

|     | <i>Ülke</i>     | <i>2007</i> | <i>2010</i> | <i>2012</i> | <i>2014</i> | <i>2016</i> | <i>2018</i> |
|-----|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 81  | Moldova         | 1,94        | 2,05        | 2,44        | 2,554241    | 2,352941    | 2,02        |
| 82  | Myanmar         | 1,69        | 1,92        | 2,1         | 2,142857    | 2,329592    | 1,99        |
| 83  | Nepal           | 1,77        | 1,8         | 1,87        | 2,261434    | 2,266667    | 2,19        |
| 84  | Nijer           | 1,4         | 2,28        | 2,45        | 2,079882    | 2,222419    | 2           |
| 85  | Nijerya         | 2,23        | 2,43        | 2,27        | 2,559328    | 2,398846    | 2,56        |
| 86  | Norveç          | 3,82        | 4,22        | 3,86        | 4,191941    | 3,9545      | 3,69        |
| 87  | Özbekistan      | 2           | 2,54        | 2,25        | 2,011111    | 2,44683     | 2,57        |
| 88  | Pakistan        | 2,37        | 2,08        | 2,69        | 2,669871    | 2,697275    | 2,2         |
| 89  | Panama          | 2,79        | 2,63        | 2,94        | 2,995915    | 3,281587    | 3,13        |
| 90  | Papua Yeni Gine | 2           | 1,91        | 2,2         | 2,227937    | 2,322611    | 1,97        |
| 91  | Paraguay        | 2,47        | 2,44        | 2,41        | 2,4553      | 2,445662    | 2,55        |
| 92  | Peru            | 2,57        | 2,66        | 2,73        | 2,720363    | 2,623704    | 2,28        |
| 93  | Polonya         | 2,69        | 2,98        | 3,1         | 3,083333    | 3,169237    | 3,21        |
| 94  | Portekiz        | 3,16        | 3,17        | 3,42        | 3,372114    | 3,088148    | 3,25        |
| 95  | Romanya         | 2,73        | 2,25        | 2,51        | 2,773306    | 2,882353    | 2,91        |
| 96  | Ruanda          | 1,53        | 1,63        | 1,88        | 2,32197     | 2,621956    | 2,76        |
| 97  | Rusya           | 2,23        | 2,38        | 2,45        | 2,589942    | 2,429523    | 2,78        |
| 98  | Senegal         | 2,09        | 2,64        | 2,31        | 2,3         | 2,233494    | 2,22        |
| 99  | Sırbistan       | 2,18        | 2,3         | 2,62        | 2,725668    | 2,491071    | 2,6         |
| 100 | Singapur        | 4,27        | 4,22        | 4,15        | 4,278593    | 4,20396     | 4,06        |
| 101 | Slovakya        | 2,68        | 3           | 2,99        | 3,218518    | 3,243352    | 3           |
| 102 | Slovenya        | 3,22        | 2,65        | 3,24        | 3,349875    | 3,189909    | 3,26        |
| 103 | Solomon Adaları | 2           | 2,23        | 2,03        | 2,463384    | 2,20718     | 2,21        |
| 104 | Sudan           | 2,36        | 1,78        | 2,01        | 1,897661    | 2,201694    | 2,18        |
| 105 | Suriye          | 1,91        | 2,45        | 2,54        | 2,076923    | 1,237654    | 2,51        |
| 106 | Suudi Arabistan | 2,95        | 3,27        | 3,22        | 3,34218     | 3,235413    | 3,11        |
| 107 | Şili            | 3,06        | 2,86        | 3,18        | 3,172441    | 2,771319    | 3,21        |
| 108 | Tacikistan      | 2           | 2           | 2,03        | 2,364091    | 2,133333    | 2,17        |
| 109 | Tayland         | 3,16        | 3,16        | 3,08        | 3,40451     | 3,12367     | 3,14        |
| 110 | Togo            | 2,25        | 1,82        | 2,46        | 2,072934    | 2,236628    | 2,23        |
| 111 | Tunus           | 2,83        | 2,56        | 2,88        | 2,299082    | 2,444444    | 2,1         |
| 112 | Türkiye         | 2,94        | 3,08        | 3,62        | 3,533005    | 3,493645    | 3,21        |
| 113 | Ukrayna         | 2,35        | 2,44        | 2,69        | 2,649754    | 2,494807    | 2,22        |
| 114 | Umman           | 2,86        | 3,06        | 2,96        | 2,884615    | 3,436481    | 3,16        |
| 115 | Uruguay         | 2,38        | 2,58        | 2,87        | 2,511075    | 2,794872    | 2,43        |
| 116 | Ürdün           | 2,62        | 2,69        | 2,48        | 2,590152    | 2,774781    | 2,72        |
| 117 | Venezuela       | 2,51        | 2,44        | 2,17        | 2,605082    | 2,345295    | 2,1         |
| 118 | Vietnam         | 2,5         | 2,56        | 2,68        | 3,112863    | 2,695191    | 3,01        |
| 119 | Yeni Zelanda    | 3,61        | 3,54        | 3,42        | 3,671443    | 3,549123    | 3,99        |
| 120 | Yunanistan      | 3,05        | 2,94        | 2,88        | 3,166275    | 3,316384    | 3,17        |

Kaynak: World Bank LPI