

**BANKA KARTI, KREDİ KARTI VE İNTERNETTEN KART İLE
YAPILAN ÖDEMELERİN SEKTÖREL DAĞILIMININ ORTOGONAL
(DİKEY) VE DİAGONAL (KÖŞEGEN) MATRİSLER İLE ANALİZİ**
*ANALYSIS OF SECTORAL DISTRIBUTION OF BANK CARD, CREDIT CARD
AND INTERNET CARD PAYMENTS WITH ORTOGONAL (VERTICAL) AND
DIAGONAL (CORNERS) MATRIX*

Sonat BAYRAM*, **Gökhan SÖNMEZLER****, **İsmail Orçun GÜNDÜZ*****

Geliş Tarihi: 30.09.2020

Kabul Tarihi: 17.11.2020

(Received)

(Accepted)

ÖZ: Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternetten Kart ile Yapılan Ödemelerin enflasyondan arındırılmış (real) değerleri ile (2003-2020) yılları arasındaki sektörel bileşimini ortaya koymak, benzeşen ve ayrısan sektörleri tespit ederek ödeme sistemlerinin etkinliğinin arttırılmasını sağlamak maksadıyla, korelasyon matrisleri ile İkili Yükler (Orthogonal (Dikey) ve Diagonal (Köşegen)) matrisler oluşturulmuştur. Matrislerden elde edilen özdeğerler, özvektörler (yükler) ve sıradan korelasyon sonuçları ikili yük grafik düzleminde birleştirilerek ve Mahalanobis mesafeleri kullanılarak sütunların şekilleri özdeğerlere eşitlenmekte ve vektörler arasındaki açıların kosinusları değişkenler arasındaki korelasyonlara eşit olacak şekilde gözlem ölçeklendirmesi olmadan, sonuçlar yalnızca sabit bir orantılılık içerisinde yorumlanmaktadır. Özdeğerler, değerler, özdeğerlerdeki ileriye doğru fark, açıklanan toplam varyans oranı gibi sonuçlar ışığında, kart ile ödeme yapılan sektörlerden bazlarının diğer sektörlerden ciddi ölçüde ayırtıldığı ve pozitif veya negatif yükler (varyanslar) taşıyarak kümeleniği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Banka Kartı, Kredi Kartı, İnternetten Kart ile Ödeme, Ortogonal Matris, Diagonal Matris, İkili Yükler Grafiği

ABSTRACT: In order to reveal the sectoral composition between the years (2003-2020) with the inflation-free (real) values of the Payments made by Debit Card, Credit Card and Internet Card, and to increase the efficiency of payment systems by identifying similar and differentiated sectors, Binary Loads (Orthogonal (Vertical) and Diagonal (Diagonal) matrices are created. The eigenvalues, eigenvectors (charges) and ordinary correlation results obtained from the matrices are combined in the plane of the binary load graph and the shapes of the columns are equalized to the eigenvalues using Mahalanobis distances, and without observation scaling so that the cosines of the angles between the vectors are equal to the correlations between the variables, the results are interpreted only in a constant proportionality. In the light of results such as eigenvalues, values, forward difference in eigenvalues, and the total variance ratio explained, it was determined that some of the sectors paid by card differ significantly from other sectors and clustered by carrying positive or negative loads (variances).

* Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, sonatbayram@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9885-8707.

** Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, gokhansonmezler@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4301-6008.

*** Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, orcungunduz@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8754-2915.

Key Words: Debit Card, Credit Card, Online Card Payment, Orthogonal Matrix, Diagonal Matrix, Orthonormal Loadings Biplot

1. GİRİŞ

Kart ile ödeme sistemlerinin sektörle bileşiminin incelenmesi yoluyla, sektörler arasındaki benzerlikler ve farklar ortaya konularak, diğer sektörlerden ayrılan sektörlerin incelenmesi yoluyla, söz konusu sektörler açısından iyileştirici ve geliştirici önlemler öngörmek mümkün olabilecektir. Bu noktada, özellikle Türkiye'de ilk Covid-19 vakasının görüldüğü tarih olan 11 Mart 2020 ile Nisan 2020 dönemi arasında kart kullanımında görülen ortalama düşüş %29,15 düzeyindedir. Söz konusu düşüşün en ciddi hissedildiği sektörler Havacılık, konaklama, kumarhane/çekili yerler ve seyahat acenteleri/taşımacılık sektörleri olmuştur. Sektörlerin kart kullanım dinamikleri açısından aralarındaki ilişkinin ortaya konması, bankaların kart kullanımında verimliliğin arttırılmasında önemli bir katkı sunacaktır.

Tarihsel veriler kullanılarak, sektörel varyanslar tespit edilebilecek böylece sektörlerin dönemsel olarak yaşadığı dalgalandırmalar veya riske açıklık derecesi belirlenebilecek, birlikte hareket eden veya ayrılan sektörler tespit edilerek söz konusu kümelenmenin sebepleri ortaya konabilecektir. Son zamanlarda geliştirilen bilgi erişim teknolojileri sayesinde, bir vektör uzayı kavramına dayanarak, veriler bir matris olarak modellenebilmekte ve her bir vektör ile bununla ilişkili veriler, basit vektör işlemleriyle tanımlanabilmektedir. Söz konusu matrislerin ortogonal çarpanlara ayrılması yoluyla, veriler arasındaki belirsizlikleri ele almak için mekanizmalar sağlanmaktadır (Berry, Drmac & Jessup, 1999: 335).

Çalışmada kullanılan ve verilerin özdeğerlerinin hesaplanarak kullanılmasını temel alan algoritma, Zhao vd. (2020: 9457-9468) tarafından spektrum algılama algoritmaları ile alınan sinyal kovaryans matrisinin özdeğerleri kullanılarak sinyallerin işlenmesi çalışmalarında da kullanılmıştır. Özdeğerler (Eigenvalues), sinyal korelasyonlarını iyi yakaladığı için üstün performans ve sağlamlık elde etmektedirler. Bu algoritmalar çoğunlukla, rastgele matris teorisinin son sonuçlarından yararlanarak özdeğerlerin istatistiksel dağılımını dikkate almaktadırlar. Benzer şekilde, Neo ve Naylor (2019: 8043-8047) tarafından yapılan çalışmada, hermit matrislerinin Özdeğer Ayırımı (Eigenvalue Decomposition)(EVD), veri sıkıştırma için alt uzay ayırmayı, [1] gürültü azaltmayı [2], spektral kestirim [3], kör kaynak ayrimı [4] gibi birçok önemli sinyal işleme uygulamasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çalışmada kullanılan bileşen yükleri grafikleri, Filiz & Kolukışaoğlu (2012: 364) tarafından yapılan çalışmada, lokanta müşterilerinin memnuniyetini ölçümlemek üzere, grafik üzerinde orijinden uzaklaşan, aynı yönde ve ters yönde hareket eden değişkenlerin ilişki düzeylerini, ilişkinin gücünü ve analiz açısından önemini yorumlamada kullanılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Türkiye'de yapılan çalışmalarla genellikle kart kullanımı ile demografik ve ekonomik faktörler arasındaki ilişkiler ortaya konmaya çalışılmış, bu nedenle kart sayısı, kredi kartı borcu ve finansal bilgi eksikliği gibi faktörler arası ilişkiler incelenmiştir (Yılmaz, Budak & Başaran, 2013: 34). Chou, Lee & Young (2004: 1423) tarafından yapılan çalışmada, dört e-ödeme sisteminin (kredi kartı, depolanmış değer kartı, akıllı kart ve telekomünikasyon faturası) performansını değerlendirmek için nicel bir karar verme yöntemi olan analitik hiyerarşî sürecini (AHP) kullanılmıştır. Sonuçlar, saklanan değer kartının dikkate alınan dört seçenek arasında en yüksek performansa sahip olduğunu göstermektedir. Bulguları ayrıca, kredi kartı gibi bir ödeme alternatifinin teknolojik olarak kusurlu olabileceğini, ancak yerleşik bir müşteri tabanının avantajı nedeniyle yine de fiili e-ödeme planı haline gelebileceğini göstermektedir. Bu, kritik bir müşteri tabanı kazanabilmeleri için daha yüksek ekonomik/sosyal değerlere sahip e-ödeme sistemlerine çoklu kullanımların eklenmesini önermişlerdir.

Skretting (2013: 46) tarafından yapılan çalışmada, bankacılıkta Rastgele Ortogonal Matris (ROM) simülasyonları olarak bilinen; veriye özgü, parametrik ve deterministik ROM olmak üzere 3 genel simülasyon yaklaşımı kullanılarak, deterministik ROM simülasyon tekniğinin incelenen diğer iki simülasyon aracından daha üstün olduğu ve daha iyi ve daha doğru VaR tahmini için hisse senedi portföylerinde bankalar ve diğer finansal kuruluşlar tarafından uygulanması gereği sonucuna varmıştır.

Sørensen ve Gutierrez (2006: 10) tarafından yapılan çalışmada, ülkelerin homojenlik derecesi açısından Euro Bölgesi bankacılık sektöründeki bazı temel kalıpları ve eğilimleri tespit etmek için yeni bir yumuşatma yöntemi de dahil olmak üzere kümeleme analizi teknikleri ile Mahalanobis mesafesi, grup içi kovaryans matrisi ve ölçüm vektörleri gibi mesafe ölçütleri, değişkenler arasında var olabilecek herhangi bir korelasyonu açıkça ortaya koymak üzere kullanılmıştır. Kümelenme açısından Batı ve Orta Avrupa ülkeleri (Almanya, Fransa, Belçika ve bir dereceye kadar Hollanda, Avusturya ve İtalya gibi) birlikte kümelenme eğilimindeyken, İspanya ve Portekiz ve daha yakın zamanda Yunanistan'ın genellikle farklı kümeler oluşturma eğiliminde oldukları, benzer şekilde İrlanda ve Finlandiya'nın da ayrı kümeler oluşturdukları, ancak genel olarak Batı ve Orta Avrupa kümelenmesine daha yakın olma eğiliminde oldukları görülmüştür.

Darolles, Dubecq & Gouriéroux (2014: 23) tarafından yapılan çalışmada, dışsal şokların bankaların veya sigorta şirketlerinin finansal durumları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin nasıl çözüleceğini açıklanmıştır. Bu amaçla, hem ortak kırılganlık hem de otoregresif özelliğe sahip doğrusal dinamik bir model ele alınmış ve bulaşma matrisi, kurumların faktörlere duyarlığını tahmin etmek ve alta yatan faktör yollarını yeniden oluşturmak için kullanılmıştır. Yöntem, sırasıyla

piyasa değeri, CDS fiyatları veya defter değerlerindeki değişimle ölçülen sekiz bankaya ve mali durumlarının farklı ölçülerine uygulanmıştır. Üç farklı önlem için benzer sonuçlar beklense de, analiz sonucunda ortaya çıkan ara bağlantılar, özellikle piyasa verileri ile muhasebe verileri arasında önemli ölçüde farklılık olduğunu göstermiştir.

İbrahim, Joseph, & Ibeh (2006: 481) tarafından yapılan çalışmada, korelasyon matrisinin hesaplanması R-tipi yaklaşım kullanılmış ve sубjektif prosedür seçiminin nihayetinde analiz sonuçlarına çok az etkisi olduğuna dair empirik kanıtlar elde edilerek (Stewart, 1981: 51-62) temel bileşen modelinin kullanımına yönelikmiştir. İnceleme ve olası rotasyon için tutulması gereken faktörlerin sayısına ilişkin karar, en az 1.0 özdeğer, scree testi ve faktör başına önemli faktör yükleme sayısı dahil olmak üzere birçok kritere dayalı olarak verilmiştir (Stewart, 1981:51-62; Hair vd., 1998:30). İliksiz, basit faktör yapısı elde etmek için bu analizin ihtiyacını eğik yaklaşımından daha fazla karşılayan ortogonal rotasyonel (varimax) metodu da benimsenmiştir (Floyd ve Widaman, 1995: 286-299).

3. VERİLERİN SEÇİMİ

Araştırmada kullanılan veriler Bankalararası Kart Merkezi'nin (BKM) aylık verilerinden derlenmiştir. Verilerin öncelikle enflasyondan arındırılması için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sisteminde (EVDS) elde edilen aylık TUGE endeks değeri ile deflate edilmiştir. TÜİK tarafından baz yıl olarak 2003=100 kabul edildiği için 2002 yılı verileri analize dahil edilmemiş, 2003-01 ile 2020-07 ayları arasındaki veriler düzey değerleri ile modele dahil edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenlerin listesi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Listesi

Değişkenin Kısaltması	Değişken Adı	Değişkenin Kısaltması	Değişken Adı
X1	01 - ARABA KİRALAMA	X16	16 - HİZMET SEKTÖRLERİ
X2	02 - ARAÇ KİRALAMA-SATIŞ/SERVİS/YEDEK PARÇA	X17	17 - SIGORTA
X3	03 - BENZİN VE YAKIT İSTASYONLARI	X18	18 - YAPI MALZEMELERİ, HIRDAVAT, NALBURİYE
X4	04 - HAVAYOLLARI	X19	19 - DOĞRUDAN PAZARLAMA
X5	05 - SEYAHAT AÇENTELERİ/TAŞIMACILIK	X20	20 - ÇEŞİTLİ GIDA
X6	06 - KONAKLAMA	X21	21 - KULÜP / DERNEK / SOSYAL HİZMETLER
X7	07 - KUMARHANE/İÇKİ YERLERİ	X22	22 - EĞİTİM / KIRTASIYE / OFİS MALZEMELERİ
X8	08 - KUYUMCULAR	X23	23 - MÜTEAHİİT İŞLERİ
X9	09 - SAĞLIK/SAĞLIK ÜRÜNLERİ/KOZMETİK	X24	00 - DİĞER
X10	10 - YEMEK	X25	24 - KAMU/VERGI ÖDEMELERİ
X11	11 - GIYMİV VE AKSESUAR	X26	25 - BİREYSEL EMEKLİLİK
X12	12 - MARKET VE ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ	X27	TOPLAM
X13	13 - MOBİLYA VE DEKORASYON		
X14	14 - ELEKTRİK-ELEKTRONİK EŞYA, BİLGİSAYAR		
X15	15 - TELEKOMÜNIKASYON		

Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL), Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) ve İnternetten Kartlı Ödeme Tutarı (Milyon TL) Tablo 1'de belirtilen sektörel detaylar altında, enflasyondan arındırılmış aylık toplam reel değerleri ile ayrı ayrı analiz edilmiştir. Temel bileşenler analizinde X27 toplam değişkeni bütün analizlerde hariç tutulmuş ve X1-X26 arasındaki değişkenler kullanılarak, sektörel ilişkiler ortogonal ve diagonal matrisler ve korelasyon analizleri yardımıyla ortaya

konmuştur. Analize dahil edilen Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri EK-1'de, Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri EK-2'de, İnternetten Kartlı Ödeme Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri EK-3'te gösterilmiştir.

4. ARAŞTIRMA MODELİNİN OLUŞTURULMASI

Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternetten Kartla Ödeme sistemlerinin sektörlerarası etkileşimini analiz etmek üzere korelasyon matrisleri ile ortogonal ve diagonal matrisler kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi, değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarını kullanarak bir dizi gözlemlenen değişkenin varyans yapısını modellemektedir. Söz konusu doğrusal kombinasyonlar veya bileşenler, karışım katsayıları ile yüklemeler aracılığıyla bileşenlerin yorumlanması kullanılmaktadır. Gözlemlenen değişkenlerin doğrusal kombinasyonları oluşturularak karmaşık verilerin azaltılması mümkün olmaktadır (Johnson & Wichern; 1992: 130-767).

Gözlemlenen varyans matrisinin özdeğer ayırtmasını hesaplayarak, bir dizi değişkenin ana bileşenleri elde edilmekte. İlk ana bileşen, ilk değişkenlerin maximum varyans ile doğrusal birim uzunluk kombinasyonudur. EVIEWS programı ile serilerin korelasyon ve kovaryans matrisleri oluşturularak temel bileşenleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Özdeğerler ve özvektörler tablosu oluşturularak sıralı öz değerlerin çizgi grafikleri görüntülenmiş, yüklerin dağılım grafikleri ile bileşen puanları incelenmiştir.

Değerlerin ayrıştırılmasında, r sıralı veri matrisi Y değeri ile ($n \times p$) gösterilmiş;

$$Y = UDV' \quad (1)$$

Burada U ve V sol ve sağ tekil vektörlerin ortonormal matrisleri, D ise tekil değerleri içeren diagonal (köşegen) matrisi olarak tanımlanmıştır. Buradan aşağıdaki denkleme ulaşılabilir;

$$Y = AB' \quad (2)$$

Burada A bir $n \times r$ matrisi ve B ise bir $p \times r$ matrisi, r her ikisi için de sıra ve

$$A = n^{\beta/2} UD^{1-\alpha} \quad (3)$$

$$B = n^{-\beta/2} VD^\alpha \quad (4)$$

burada $0 \leq \alpha \leq 1$ sol (gözlemler) ve sağ (değişkenler) tekil vektörlerin görelî ağırlığını ayarlayan bir faktördür ve β içeren terimler ölçekleme faktörleridir ve $\beta \in \{0, \alpha\}$ dir. Puanların hesaplanmasındaki temel seçenekler A ve buna karşılık gelen yükler B , ağırlık parametresi (yükleme) α ve (gözlem) ölçekleme parametresi β seçimini de içermektedir.

Ana bileşenler bağlamında, Σ çapraz çarpım moment (dağılım) matrisi Y olmakta ve özdeğer ayırtması aşağıdaki şekilde gerçekleşmektedir:

$$\Sigma = L\Lambda L' \quad (5)$$

Burada L özvektörlerin (eigenvector) matrisi $p \times p$ ve Λ köşegen üzerinde özdeğerleri olan bir köşegen matristir. Özvektörler, L sütununda gösterilmekte ve

işaret seçimi olarak tanımlanmaktadır. Özvektörler yapısal olarak ortogonal olduklarından:

$$L'L = LL' = I_m \quad (6)$$

Bu durumda $U = YLD^{-1}$, $V = L$ ve $D = (n\Lambda)^{1/2}$ böylece,

$$A = n^{\beta/2}YLD^{-\alpha} \quad (7)$$

$$B = n^{-\beta/2}LD^{-\alpha} \quad (8)$$

A ağırlıklandırılmış temel bileşen puanları ve B ise ağırlıklandırılmış temel bileşen yükleri olarak yorumlanabilir. Söz konusu puanlar ve yükler aşağıdaki özelliklere sahiptir (Eviews, 2020: 1-3):

$$A'A = n^\beta D^{-\alpha} L' Y' YLD^{-\alpha} = n^\beta (n\Lambda)^{-\frac{\alpha}{2}} (n\Lambda) (n\Lambda)^{-\frac{\alpha}{2}} = n^\beta (n\Lambda)^{1-\alpha} \quad (9)$$

$$B'B = n^{-\beta} D^\alpha L' LD^\alpha = n^{-\beta} (n\Lambda)^{-\alpha} \quad (10)$$

$$BB' = n^{-\beta} LD^{2\alpha} L' = n^{-\beta} L (n\Lambda)^\alpha L' \quad (11)$$

Uygun ağırlık ve ölçeklendirme parametresinin seçimiyle, çeşitli özelliklere sahip puanlar ve yüklemeler oluşturulmakta ("Yükleme Ağırlıkları" ve "Gözlem Ölçeklendirme") ve böylece veriler korelasyon matrislerinin analizi için ölçeklendirilmekte ve böülümlenmektedir. Benzer şekilde, ön analiz Spearman sıralaması korelasyonlarını içeriyorsa, veriler, bölümlemeden önce sıralara dönüştürülmektedir. Kendall'in tau'su kullanılarak tahmin edilen dağılım matrisleri için ise bu puanlar hesaplanamamaktadır (Eviews, 2020: 1-3).

Diğer taraftan, normalleştirilmiş yüklemeler (şekil veya JK olarak da adlandırılır) $\alpha = \beta = 0$ şeklinde tanımlanmaktadır. Normalleştirilmiş yüklemelerin ayırtılmasından elde edilen puanlar, varyanslar, ilgili özdeğerlere karşılık gelmektedir. Bunu görmek için, (2)(3)(4) nolu denklemler kullanılarak $Y = JK'$ denklemi türetilmiş, buradan:

$$J = YL \quad (12)$$

$$K = L \quad (13)$$

Buradan, J skorları ve K yükleri modellenirse;

$$J'J = n\Lambda \quad (14)$$

$$K'K = I_P \quad (15)$$

köşegen üzerinde kendi değerleri olan köşegen matris norm olduğundan, J satırların ana koordinatlarda olduğu söylenebilir. K Sütunları standart koordinatlardan olmakla birlikte K ortonormaldır (Aitchison & Greenacre, 2002: 378). JK tanımlanırken, bir Satır Koruyucu Metrik (Row Preserving Metric-RPM) bulunmakta çünkü ilk ölçek gözlemlerle korunmaktadır. Bunun yanında, normalleştirilmiş puanlar tanımlanarak (kovaryans veya GH olarak da adlandırılır) buradaki ayrışma $\alpha = 1$ şeklinde ifade edilir. Ardından, $Y = GH'$

$$G = n^{\beta/2}YLD^{-1} \quad (16)$$

$$H = n^{-\beta/2}LD \quad (17)$$

ve formül (9)(10)(11)'de yer alan vektörler kullanılarak, aşağıdaki denklemlere ulaşılmaktadır:

$$G'G = n^\beta I_p \quad (18)$$

$$H'H = n^{-\beta} (n\Lambda) \quad (19)$$

$$HH' = n^{-\beta} L(n\Lambda)L' = n^{1-\beta} \Sigma \quad (20)$$

Bu faktörler için G ortonormaldır (bir ölçek faktörüne kadar) ve buradaki H vektörü n zamanında diagonal (köşegen) üzerindeki özdeğerleri ile diagonal matrise oranlanmıştır. Böylece, ana koordinatlar içerisindeki H yüklemelerine ait değişkenler, ana koordinatlar içerisinde ve G skorları da standart koordinatlar içerisinde (böylece varyansları aynıdır) görülebilmektedir. GH spesifikasyonu bazen Sütun Ölçüsü Koruma (Column Metric Preserving-CMP) spesifikasyonu olarak anılmaktadır. GH ayrıştırması sonucu yorumlanırken, gözlemler arasındaki Öklid mesafelerinin Mahalanobis (1936: 49-55) mesafeleriyle orantılı olduğunu unutulmamalıdır. Ayrıca, sütunların H normları faktör kovaryansları ile orantılıdır ve vektörler arasındaki açıların kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara yaklaşık olarak gösterilmektedir. Uçlar arasında uzanan sonsuz sayıda alternatif ölçeklendirme vardır. Bir diğer alternatif, puanları ve yüklemeleri eşit olarak $\alpha = 0,5$ şeklinde ağırlıklandırarak ve böylece SQ veya simetrik biplot'u $Y = SQ'$ şeklinde ifade etmektir;

$$S = n^{\beta/2} YLD^{-1/2} \quad (21)$$

$$Q = n^{-\beta/2} LD^{1/2} \quad (22)$$

S skorları ve Q yüklerinin vektörleri değerlendirilerek;

$$S'S = n^\beta (n\Lambda)^{1/2} \quad (23)$$

$$Q'Q = n^{-\beta} (n\Lambda)^{1/2} \quad (24)$$

böylece hem gözlemlerin hem de değişkenlerin vektörleri özdeğerlerin karekökleriyle orantılıdır. Yukarıdaki modelin ayrıştırılmasında β parametresi skorların ve yüklerin ölçeklendirilmesine izin vermektedir. Ölçekleme parametresi için iki belirgin seçenek vardır. İlk olarak, örnek boyutunu $\beta = 0$ göz ardi edilebilmektedir, böylece;

$$A'A = (n\Lambda)^{1-\alpha} \quad (25)$$

$$B'B = (n\Lambda)^\alpha \quad (26)$$

Gözlem ayarlaması olmadan, skorların vektör puanı $(n\Lambda)^{1-\alpha}$, skorların varyansı $A^{1-\alpha}/n^\alpha$ ile değişkenlerin vektörünü α gücüne yükseltlen n^α zamanlı özdeğerlerinin çarpımına eşittir. Puanların gözlemlenen varyansı buna eşit olmamakla birlikte, $\Lambda^{1-\alpha}$ 'a oranlanmak yerine, yüklerinin vektörü sadece Λ^α 'a oranlanmaktadır. Alternatif olarak, $\beta = \alpha$ şeklinde belirlenmesi durumunda,

$$A'A = n^\alpha (n\Lambda)^{1-\alpha} = n\Lambda^{1-\alpha} \quad (27)$$

$$B'B = n^{-\alpha} (n\Lambda)^\alpha = \Lambda^\alpha \quad (28)$$

örneklemi boyutu ayarlanırken skorların varyansı $\Lambda^{1-\alpha}$, değişkenlerin vektör değerlerine Λ^α eşit olacaktır (Eviews, 2020: 1-3).

Yukarıdaki ayırtırmalarda, β ile parametreleştirilmiş puanların ve yüklerin gözlem ölçeklendirmesi yapılmaktadır. Ölçekleme parametresi β için iki seçenek bulunmaktadır. İlk olarak, $\beta=0$ olacak şekilde ayarlayarak örnek boyutu yok sayılabilir:

$$A'A = (n\Lambda)^{1-\alpha} \quad (29)$$

$$B'B = (n\Lambda)^\alpha \quad (30)$$

Gözlem ayarlaması olmadan, puanların şekli $(n\Lambda)^{1-\alpha}$ puanların varyansına $\Lambda^{1-\alpha}/n^\alpha$ ve değişkenlerin normunun α gücüne yükseltilen özdeğerlerinin n^α zamanlı çarpımına eşittir. Puanların gözlemlenen varyansı eşit olmayıp, bunun yerine sadece $\Lambda^{1-\alpha}$ 'a ve yüklerin şekli de sadece Λ^α 'a orantılı olmaktadır.

Alternatif olarak, $\beta=\alpha$ şeklinde belirlenebilir, böylece:

$$A'A = n^\alpha(n\Lambda)^{1-\alpha} = n\Lambda^{1-\alpha} \quad (31)$$

$$B'B = n^{-\alpha}(n\Lambda)^\alpha = \Lambda^\alpha \quad (32)$$

Bu örneklem boyutu ayarlamasıyla, puanların varyansı $\Lambda^{1-\alpha}$, ya ve değişkenlerin şekli Λ^α 'a eşittir. Gabriel (1971: 453-467), kümelenen çiftler için bir temel bileşen ayırtımasının kullanılmasını önermektedir. Denklem (9)(10)(11) ile ilgili normlar şu şekilde verilmektedir:

$$G'G = nI_P \quad (33)$$

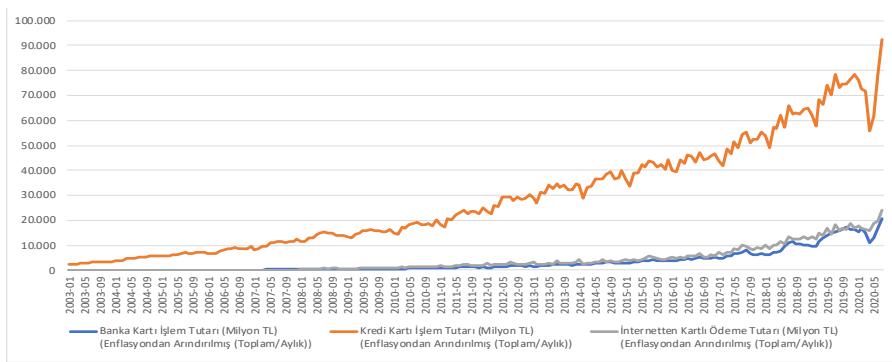
$$H'H = \Lambda \quad (34)$$

$$HH' = \Sigma \quad (35)$$

Gözlem ölçeklendirmesi yapılarak, puanlar, varyansları (şekilleri yerine) 1'e eşit olacak şekilde normalleştirilmiştir. Ayrıca, noktalar arasındaki Öklid mesafeleri eşittir. Mahalanobis mesafeleri kullanılarak, sütunların şekilleri özdeğerlere eşitlenmekte ve vektörler arasındaki açıların kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara eşit olmaktadır. Gözlem ölçeklendirmesi olmadan, bu sonuçlar yalnızca sabit bir orantılılık sağlamaktadır (Eviews, 2020: 1-3).

5. ANALİZ SONUÇLARI

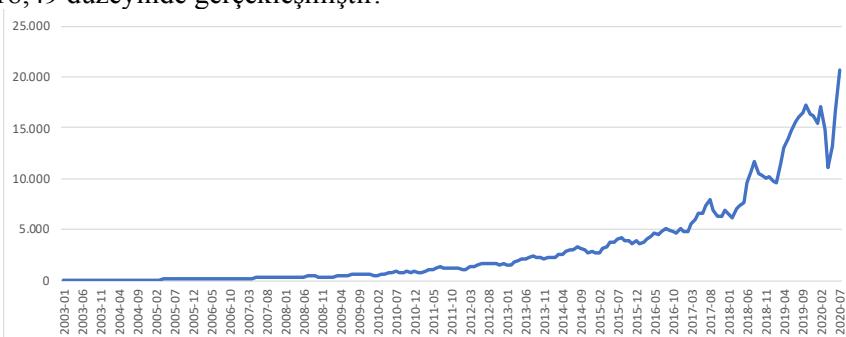
Enflasyondan arındırılmış Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternetten Kartlı İşlem Tutarları (Milyon TL) incelendiğinde özellikle Ocak – Nisan 2020 (pandemi) döneminde Banka Kartı İşlem Tutarı %38,85 düzeyinde, Kredi Kartı İşlem Tutarı %36,59 düzeyinde ve İnternetten Kartlı İşlem Tutarı ise %12,03 düzeyinde düşüş göstermiş, dördüncü aydan itibaren tekrar yükseliş devam etmiştir. Söz konusu dönemdeki ortalama düşüş %29,15 düzeyindedir (Şekil 1).



Şekil 1. Banka Kartı, Kredi Kartı ve İnternetten Kartlı İşlem Tutarları(Milyon TL)
(Enflasyondan Arndırılmış (Toplam/Aylık))

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Banka Kartı Ödeme İşlem Tutarları analiz edildiğinde özellikle Ocak-Nisan 2020 (Pandemi Dönemi) döneminde genel toplam bazında düşüş %38,85 düzeyinde olmakla birlikte (Şekil 2), bazı sektörlerde diğer sektörlerle kıyasla daha sert düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Havacılık sektöründe işlem tutarlarında belirtilen dönemde yaşanan düşüş Ocak – Nisan 2020 döneminde %1843,66 düzeyinde, konaklama sektöründe %1216,93 düzeyinde, kumarhane/içkili yerler sektöründe ise %1918,49 düzeyinde gerçekleşmiştir.

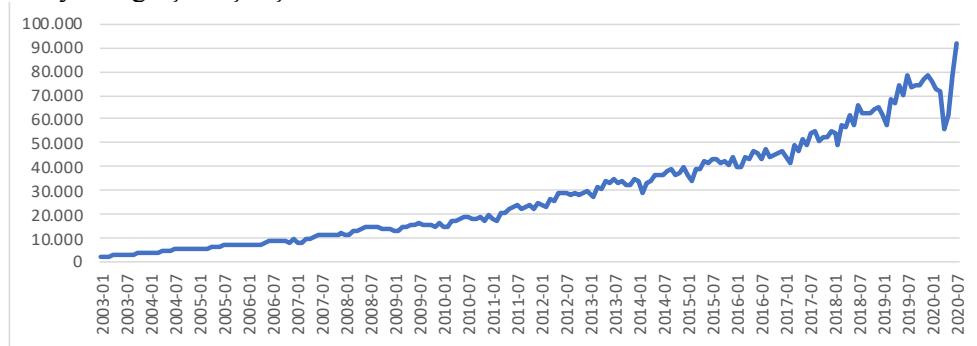


Şekil 2. Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) (Enflasyondan Arndırılmış(Toplam/Aylık))

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Kredi Kartı Ödeme İşlem Tutarları analiz edildiğinde ise özellikle Ocak-Nisan 2020 döneminde genel toplam bazında düşüş %36,59 düzeyinde olmakla birlikte (Şekil 3), bazı sektörlerde diğer sektörlerle kıyasla daha sert düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Havacılık sektöründe işlem tutarlarında belirtilen dönemde yaşanan düşüş Ocak – Nisan 2020 döneminde %2500,35 düzeyinde, konaklama

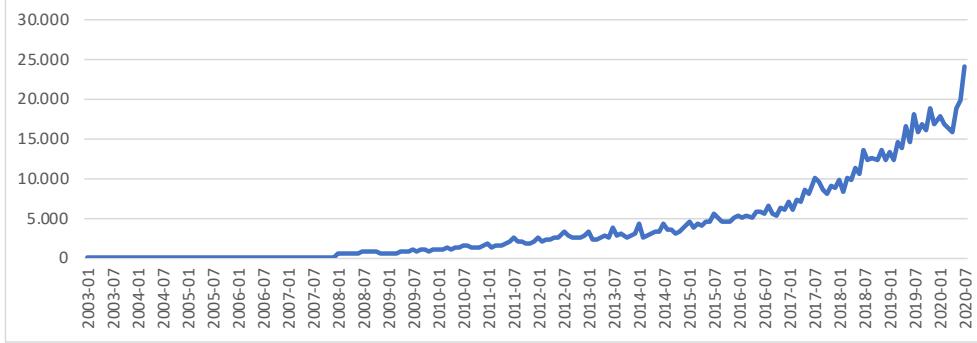
sektöründe %1381,69 düzeyinde, kumarhane/içkili yerler sektöründe ise %686,17 düzeyinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3. Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış Toplam/Aylık)

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

İnternetten Kartlı Ödeme İşlem Tutarı analiz edildiğinde ise özellikle Ocak-Nisan 2020 döneminde genel toplam bazında düşüş %12,03 düzeyinde olmakla birlikte (Şekil 4), bazı sektörlerde diğer sektörlerle kıyasla daha sert düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Havayolları sektöründe işlem tutarlarında belirtilen dönemde yaşanan düşüş Ocak – Nisan 2020 döneminde %2431,57 düzeyinde, seyahat acenteleri/taşımacılık sektöründe %1112,09 düzeyinde, konaklama sektöründe ise %1309,75 düzeyinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4. Internetten Kartlı Ödeme İşlem Tutarı (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış Toplam/Aylık)

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

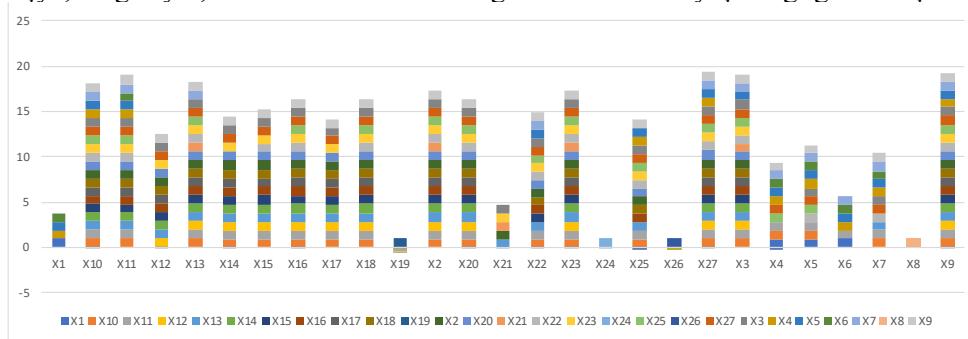
Verilerin tarihsel standart sapmaları (Ocak 2003-Temmuz 2020) üzerinden yapılan analiz neticesinde;

- Banka Kartı İşlem Tutarları içerisinde en düşük sapmanın Araba Kiralama, Sigorta, Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler ve Müteahhit İşleri sektörlerinde, en

yüksek standart sapma ise yemek, Market ve alışveriş merkezleri, çeşitli gıda ve diğer sektörlerde yaşandığı,

- Kredi Kartı İşlem Tutarları içerisinde en düşük sapmanın Araba Kiralama, Araç Kiralama-Satış/Servis/Yedek Parça, Kumarhane/İçkili Yerler ve Kulüp/Derneğ/Sosyal Hizmetler sektörlerinde, en yüksek standart sapmanın ise Benzin ve Yakıt İstasyonları, Market ve Alışveriş Merkezleri, Doğrudan Pazarlama ve Diğer sektörlerde yaşandığı,

- Internetten Kartlı Ödeme Tutarları içerisinde en düşük sapmanın Araba Kiralama, Kumarhane/İçkili Yerler, Çeşitli Gıda ve Bireysel Emeklilik sektörlerinde, en yüksek standart sapmanın ise Havayolları, Elektrik-Elektronik Eşya, Bilgisayar, Hizmet Sektörleri ve Sigorta sektöründe yaşandığı görülmüştür.

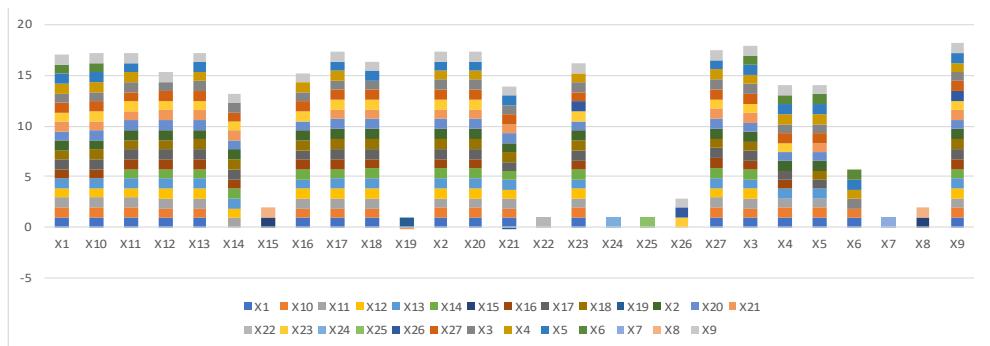


Şekil 5. Banka Kartı İşlem Tutarı Korelasyon Matrisi (Milyon TL) (Enflasyondan Arndırılmış (Toplam/Aylık))

Not: Pozitif Korelasyon ($>0,90$) ve Negatif Korelasyon (<0) Değerler Seçilmiştir.

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Sektörler arası ilişkilerin analiz edilmesi maksadıyla oluşturulan korelasyon matrisleri üzerinden yapılan analiz neticesinde, bazı sektörlerin diğer sektörler ile negatif korelasyon ilişkisi içerisinde bulunduğu, diğer sektörlerin ise aralarında yüksek pozitif korelasyon gösterdiği görülmektedir. Banka Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Doğrudan Pazarlama (X19) sektörünün tüm sektörler ile negatif korelasyon içerisinde olduğu, Kamu/Vergi Ödemeleri (X25) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,11), Bireysel Emeklilik (X26)(-0,02) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,04), Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,02) ve Havayolları (X4)(-0,0082) arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbirile pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 5).

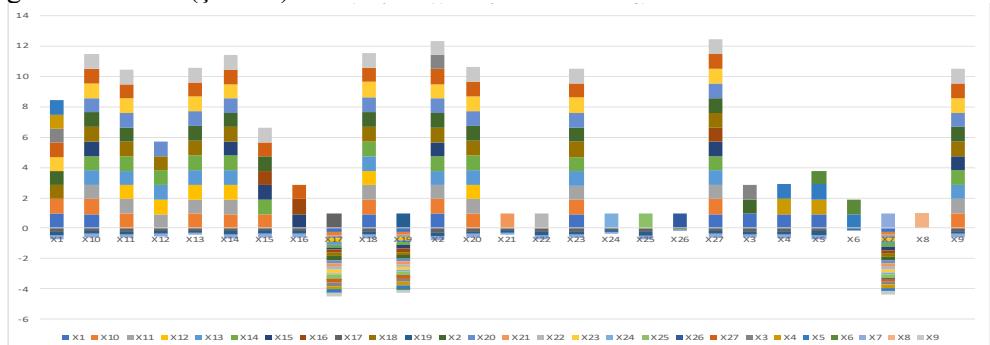


Şekil 6. Kredi Kartı İşlem Tutarı Korelasyon Matrisi (Milyon TL) (Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Not: Pozitif Korelasyon ($>0,90$) ve Negatif Korelasyon (<0) Değerler Seçilmiştir.

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

Kredi Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Doğrudan Pazarlama (X19) sektörü ile Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler sektörünün (X21)(-0,05) negatif korelasyon ilişkisi içerisinde olduğu, diğer sektörlerin ise birbirile pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 7. İnternetten Kartlı Ödeme Tutarı Korelasyon Matrisi (Milyon TL)(Enflasyondan Arındırılmış (Toplam/Aylık))

Not: Pozitif Korelasyon ($>0,90$) ve Negatif Korelasyon (<0) Değerler Seçilmiştir.

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi Verileri (Ocak 2002- Temmuz 2020) Analiz Edilerek Üretilmiştir.

İnternetten Kartlı Ödeme Tutarları içerisinde, Sigorta (X17), Doğrudan Pazarlama (X19) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) sektörleri ile tüm sektörler arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Araba Kiralama sektörü (X1) ile Bireysel Emeklilik (X26)(-0,03) arasında negatif korelasyon, Araç Kiralama/Satış/Servis/Yedek Parça (X2) sektörü ile Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,03) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbirile pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 7).

Sektörlerarası ilişkileri ortaya koymak üzere oluşturulan temel bileşenler analizi sonuçları ile korelasyon analizi sonuçları karşılaştırılarak benzerlik ve farklar ortaya konulacaktır. Temel bileşenler analizi 211 adet gözlem ile 2003-01 ile 2020-07 dönemlerini kapsayacak şekilde Banka Kartı (Tablo 2), Kredi Kartı (Tablo 3) ve Internetten Kartlı Ödeme sistemleri (Tablo 3) için yapılmıştır.

Tablo 2. Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Temel Bileşenler Analizi (Özdeğerler, Özvektörler (Yükler) ve Sıradan Korelasyonlar)

Matrisin birinci bölümünde, özdeğerler, değerler, özdeğerlerdeki ileriye doğru fark, açıklanan toplam varyans oranı gibi sonuçlar özetlenmektedir. İkinci bölüm doğrusal kombinasyon katsayılarını açıklamaktadır. Bileşenler (“PC” olarak etiketlenmiş) arasındaki doğrusal kombinasyonlar pozitif, negatif yükler ise doğrusal

olmayan kombinasyonlar olarak yorumlanabilir. Üçüncü bölümde ise hesaplanan korelasyon matrisi sonuçları gösterilmektedir (Tablo 2-3-4).

Tablo 3. Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Temel Bileşenler Analizi (Özdeğerler, Özvektörler (Yükler) ve Sıradan Korelasyonlar)

Eigenvalues (Sum=26, Average = 1)																
Number	Value	Difference	Cumulative Value	Cumulative Proportion												
1	2.050.056	2.051.089	0.0330	2.051.169	0.0330											
2	1.407.802	0.432.023	0.0255	2.052.001	0.0330											
3	0.93446	0.33348	0.0379	2.052.389	0.0330											
4	0.65203	0.33385	0.0251	2.472.602	0.0315											
5	0.43620	0.23297	0.0250	2.505.232	0.0315											
6	0.23951	0.05327	0.0302	2.539.470	0.0322											
7	0.17814	0.05426	0.0068	2.546.084	0.0732											
8	0.12161	0.03212	0.0047	2.558.246	0.0836											
9	0.08545	0.03108	0.0033	2.579.731	0.0911											
10	0.05440	0.03024	0.0021	2.582.172	0.0931											
11	0.04703	0.022187	0.0018	2.586.880	0.0955											
12	0.03203	0.03027	0.0008	2.590.908	0.0963											
13	0.02032	0.03013	0.0008	2.591.402	0.0967											
14	0.01536	0.00079	0.0006	2.592.932	0.0971											
15	0.01364	0.00041	0.0001	2.593.003	0.0971											
16	0.01264	0.00041	0.0005	2.595.653	0.0983											
17	0.00902	0.00128	0.0004	2.596.573	0.0987											
18	0.00794	0.00108	0.0003	2.597.271	0.0990											
19	0.00794	0.00077	0.0003	2.597.378	0.0990											
20	0.005554	0.00040	0.0002	2.598.560	0.0994											
21	0.004714	0.00019	0.0002	2.599.031	0.0996											
22	0.004714	0.00019	0.0002	2.599.031	0.0996											
23	0.004714	0.00018	0.0001	2.599.074	0.0996											
24	0.002028	0.000426	0.0001	2.599.074	0.0999											
25	0.002028	0.000148	0.0001	2.599.695	10.000											
26	0.001054	—	0.0000	2.600.000	10.000											

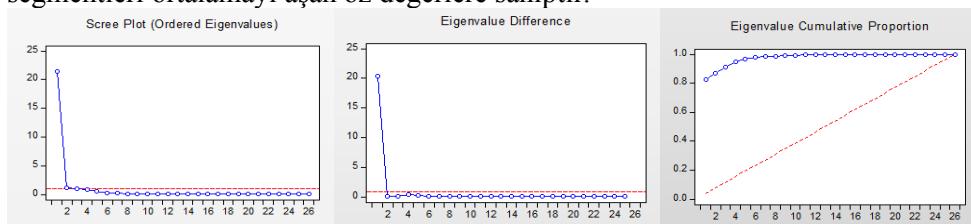
Loadings (loadings)																										
Variable	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8	PC 9	PC 10	PC 11	PC 12	PC 13	PC 14	PC 15	PC 16	PC 17	PC 18	PC 19	PC 20	PC 21	PC 22	PC 23	PC 24	PC 25	PC 26
X1	0.02017	-0.00003	0.00234	0.121015	0.141231	0.008970	0.034545	0.020178	0.042004	0.137220	0.005012	0.011008	-0.021008	0.033015	0.014782	-0.120001	0.010003	0.002112	0.003029	0.004122	0.004230	0.010000	0.027171	0.027171	0.027171	
X10	0.21073	-0.08229	0.07908	0.154121	-0.027417	-0.043634	-0.007809	-0.028544	-0.078007	-0.121212	-0.181018	0.121008	-0.020004	-0.030004	-0.215122	-0.155071	-0.071015	-0.297050	0.050683	0.025743	-0.040101	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X12	0.210670	-0.001600	-0.003315	0.048619	-0.007674	0.201144	0.042114	-0.212068	-0.001458	0.042041	-0.004041	-0.038451	-0.020004	-0.020004	-0.287028	0.016745	-0.197054	0.014560	-0.075032	-0.040564	0.014951	0.010000	0.000000	0.000000	0.000000	
X13	0.020306	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000		
X14	0.020309	0.087080	-0.151172	-0.283554	-0.018247	0.001111	-0.079027	0.199268	0.000000	-0.182043	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000		
X15	0.030701	-0.042015	-0.028455	-0.058200	-0.005182	0.000000	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	0.032013	
X16	0.021150	-0.000000	-0.017334	-0.160200	-0.014486	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X17	0.021150	-0.000000	-0.017334	-0.160200	-0.014486	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X18	0.021147	-0.000000	-0.017334	-0.160200	-0.014486	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X19	0.020842	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000		
X20	0.021256	-0.000712	-0.000307	-0.151700	-0.020762	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X21	0.021306	-0.141310	-0.160200	-0.047459	0.142755	0.164142	-0.048112	0.107455	0.036253	0.030700	0.078104	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000		
X22	0.021267	-0.012074	-0.012074	-0.177340	-0.018001	0.020762	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X23	0.021707	-0.007780	-0.177340	-0.018001	0.020762	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
X24	0.017507	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X25	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X26	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X27	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X28	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X29	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X30	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X31	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X32	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007	0.022007		
X33	0.017552	-0.036377	-0.000400	0.022007	0.022007	0.02																				

Tablo 4. İnternetten Kart ile Yapılan Ödeme Tutarı (Milyon TL) Temel Bileşenler Analizi (Özdeğerler, Özvektörler (Yükler) ve Sıradan Korelasyonlar)

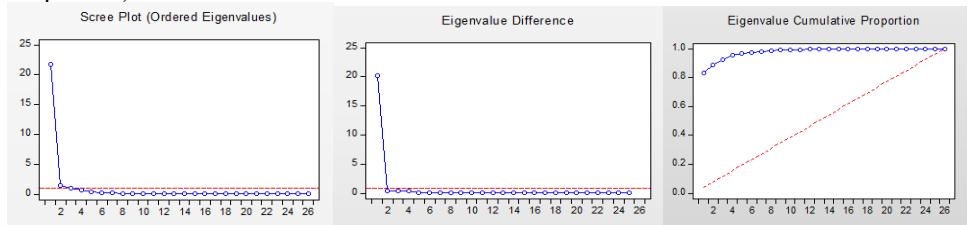
Principal Components Analysis																																					
Date: 09/24/20 Time: 02:48	Sample: 2023M01 2023M07	Included observations: 211																																			
Computed using: Ordinary correlations																																					
Extracting 26 of 26 possible components																																					
Eigenvalues: (Sum = 26, Average = 1)																																					
Number Value Difference Proportion Cumulative Value Proportion Cumulative Proportion																																					
1 1.830.367 1.575.611 0.7040 1.830.387 0.7040	2 2.587.760 1.261.383 0.6988 2.097.163 0.8028	3 1.392.200 0.850.000 0.6956 1.000.000 0.8926	4 1.203.200 0.632.728 0.4948 2.356.250 0.8950	5 0.705962 0.168712 0.0219 2.356.280 0.9215	6 0.401050 0.081538 0.0155 2.455.471 0.9367	7 0.300000 0.060000 0.0143 2.455.471 0.9460	8 0.288604 0.049791 0.0110 2.455.163 0.9659	9 0.238804 0.056739 0.0092 2.522.065 0.9703	10 0.70101 0.032967 0.0059 2.530.070 0.9798																												
11 0.157046 0.026062 0.0053 2.562.790 0.9818	12 0.107046 0.020254 0.0049 2.562.790 0.9860	13 0.073028 0.015158 0.0028 2.571.903 0.9888	14 0.062462 0.017128 0.0024 2.571.143 0.9912	15 0.050981 0.005054 0.0119 2.562.212 0.9932	16 0.040105 0.004054 0.0109 2.562.212 0.9949	17 0.029397 0.022338 0.0011 2.560.714 0.9960	18 0.027081 0.008167 0.0010 2.560.420 0.9971	19 0.025151 0.005211 0.0010 2.560.938 0.9981	20 0.019503 0.003841 0.0008 2.560.538 0.9987																												
21 0.017000 0.003000 0.0008 2.560.538 0.9991	22 0.008223 0.001769 0.0003 2.560.374 0.9994	23 0.006404 0.001161 0.0002 2.560.020 0.9996	24 0.005297 0.002287 0.0002 2.560.550 0.9998	25 0.003039 0.001517 0.0001 2.560.851 0.9999	26 0.001492 — 0.0001 2.600.000 10.000																																
Eigenvectors (loadings):																																					
Variables PC 1 PC 2 PC 3 PC 4 PC 5 PC 6 PC 7 PC 8 PC 9 PC 10 PC 11 PC 12 PC 13 PC 14 PC 15 PC 16 PC 17 PC 18 PC 19 PC 20 PC 21 PC 22 PC 23 PC 24 PC 25 PC 26																																					
X1 0.209815 -0.053582 -0.205131 0.038015 -0.070286 -0.052514 0.049605 -0.090144 0.039717 -0.050385 -0.051851 0.050720 -0.115826 -0.000750 -0.152050 0.010794 -0.243127 0.470278 -0.278514 -0.359461 -0.101237	X2 0.230080 0.019541 -0.042497 -0.021115 -0.034247 -0.071980 -0.040965 -0.054022 -0.028209 -0.0201020 0.048083 -0.131012 0.265773 -0.122255 -0.405015 0.330394 0.037118 -0.243087 0.480035 0.261324 -0.204972 -0.030519	X3 0.221737 0.020692 -0.163421 -0.063309 -0.203088 -0.161392 0.121000 0.057130 -0.067831 0.037228 -0.030384 0.241193 0.370382 -0.036503 0.082051 0.057241 0.013561 0.049768 0.194753 0.255658 0.150818 0.017184	X4 0.238123 0.087912 -0.193508 -0.044362 0.039532 -0.056527 0.001686 0.026169 -0.037039 0.028260 0.028388 0.153136 0.189201 0.154676 0.183313 0.006783 -0.071762 0.281788 -0.178722 0.315192 0.422278	X5 0.223245 0.050047 -0.193508 -0.044362 0.039532 -0.056527 0.001686 0.026169 -0.037039 0.028260 0.028388 0.153136 0.189201 0.154676 0.183313 0.006783 -0.071762 0.281788 -0.178722 0.315192 0.422278	X6 0.214462 0.013984 -0.044247 -0.030262 0.257937 -0.302071 0.174228 -0.058648 -0.145039 0.028941 0.027010 0.028388 0.153136 0.189201 0.154676 0.183313 0.006783 -0.071762 0.281788 -0.178722 0.315192 0.422278	X7 0.238820 0.047319 0.018642 0.070597 0.138591 0.185690 0.350715 0.365175 0.070598 0.074277 0.177448 0.020287 0.035384 0.039713 0.080689 0.085247 -0.020289 0.028129 -0.058282 0.037111 0.027930 0.003281 0.006892 0.008148	X8 0.224802 0.008682 -0.117200 -0.037079 0.039715 0.038582 0.196368 0.196368 -0.151405 0.027778 0.081890 0.086389 0.086389 0.134651 0.026586 0.085177 0.047259 0.072238	X9 0.229910 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X10 0.224862 0.008682 -0.117200 -0.037079 0.039715 0.038582 0.196368 0.196368 -0.151405 0.027778 0.081890 0.086389 0.086389 0.134651 0.026586 0.085177 0.047259 0.072238	X11 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X12 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X13 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X14 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X15 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X16 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X17 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X18 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X19 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X20 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X21 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X22 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X23 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X24 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X25 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X26 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X27 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X28 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X29 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X30 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X31 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X32 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X33 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X34 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X35 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X36 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X37 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.005125 0.117048 0.028720 0.028720 0.028720 0.038961 0.025250 0.150504 0.027720 0.022368 0.024178 0.277902 0.124004 0.219412 0.223000 -0.033330 0.236577	X38 0.224862 0.030942 0.095384 -0.052056 -0.051725 0.107745 0.020530 0.060594 0.0

çizgi de gösterilmektedir (bu, korelasyon matrislerinde gerçekleştirilen özdeğer analizi için her zaman 1'dir).

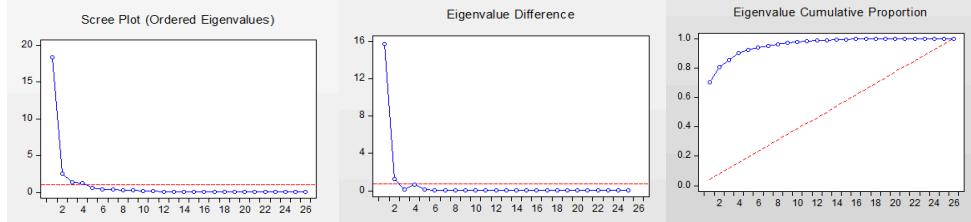
Yanındaki özdeğerler farkı grafiği ise toplam varyansın kümülatif oranını göstermektedir. Köşegen referans çizgisi (en sağdaki), özdeğerlerin boyutunu değerlendirmek için alternatif bir yöntem sunar. Referans çizgisinin eğimi, kümülatif oranın eğimi ile karşılaştırılabilir; ikincisinin referans çizgisinden daha dik olan segmentleri ortalamayı aşan öz değerlere sahiptir.



Şekil 8. Banka Kartı İşlem Tutarı; Özdeğerler (Scree Plot), Özdeğerler Farkı (Eigenvalue Difference) ve Açıklanan Varyansın Kümülatif Oranı (Eigenvalue Cumulative Proportion) Grafikleri



Şekil 9. Kredi Kartı İşlem Tutarı; Özdeğerler (Scree Plot), Özdeğerler Farkı (Eigenvalue Difference) ve Açıklanan Varyansın Kümülatif Oranı (Eigenvalue Cumulative Proportion) Grafikleri

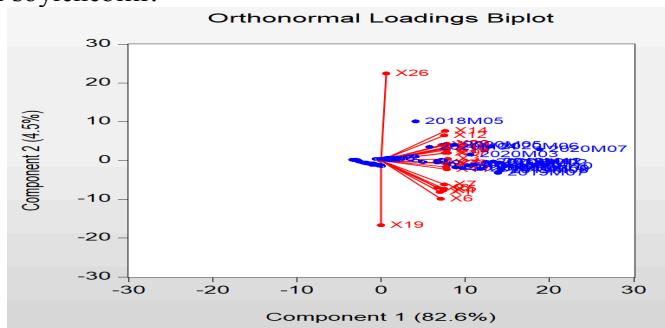


Şekil 10. İnternetten Kart ile Yapılan Ödeme Tutarı; Özdeğerler (Scree Plot), Özdeğerler Farkı (Eigenvalue Difference) ve Açıklanan Varyansın Kümülatif Oranı (Eigenvalue Cumulative Proportion) Grafikleri

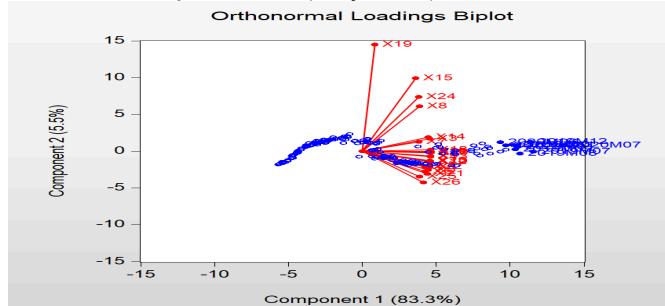
Banka Kartı İşlem Tutarları için oluşturulan temel bileşenler analizinden elde edilen özdeğerler, özvektörler (yükler) ve sıradan korelasyon sonuçları ikili yük grafik düzleminde birleştirilerek, Mahalanobis mesafeleri kullanılarak (noktalar arasındaki Öklid mesafeleri eşittir) sütunların şekilleri özdeğerlere eşitlenmekte ve vektörler arasındaki açıların kosinüsleri değişkenler arasındaki korelasyonlara eşit

olacak şekilde gözlem ölçeklendirmesi olmadan, sonuçlar yalnızca sabit bir orantılılık içerisinde yorumlanmaktadır.

Banka Kartı İşlem Tutarı, otonormal ikili yükleme grafiği sonuçları (Şekil 11) incelendiğinde, bileşen puanları daire şeklinde gösterilir ve değişken yüklemeler, değişken etiketleri başlangıç noktasından itibaren çizgiler olarak görüntülenmektedir. Biplot, ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Bireysel Emeklilik (X26) ve Doğrudan Pazarlama (X19) hariç pozitif yükler sahip olduğunu açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) Bireysel Emeklilik (X26) pozitif yükler, Doğrudan Pazarlama (X19) ise negatif yükler sahiptir. Banka Kartı işlem tutarları açısından Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19) sektörlerinin diğer değişkenlerden ciddi ölçüde ayırtıldığı ve iki değişkenin tamamen birbirlerine zıt yönlü olarak (negatif korelasyon içinde) hareket ettiği söylenebilir.



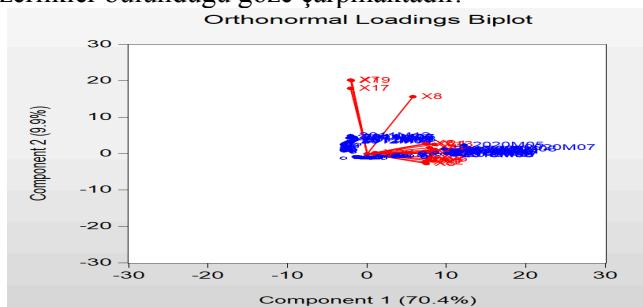
Şekil 11. Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Ortonormal İkili Yükler Grafiği



Şekil 12. Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Ortonormal İkili Yükler Grafiği

Kredi Kartı İşlem Tutarı, otonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 12) incelendiğinde (Biplot), ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19) hariç diğer değişkenlerin pozitif yükler sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yükler sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer

sektörlerden ayırttiği söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer şekilde özellikle Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde kredi kartı işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 13. Internetten Kartı Ödeme Tutarı (Milyon TL) Ortonormal İkili Yükler Grafiği
Internetten Kartlı Ödeme Tutarı, otonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 13) incelendiğinde (Biplot), ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) hariç diğer değişkenlerin pozitif yüklerle sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yüklerle sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer sektörlerden ayırttiği söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde internetten kartlı ödeme işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen bulgular ışığında, Banka Kartı İşlem Tutarı otonormal ikili yükleme grafiği sonuçları (Şekil 11) ve korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; birinci bileşen olarak seçilen tarihsel varyanslar açısından Bireysel Emeklilik (X26) ve Doğrudan Pazarlama (X19) hariç diğer sektörlerin pozitif yüklerle sahip olduğu açıkça görülmektedir. İkinci bileşen için (Component 2)(sektörel etkileşim) Bireysel Emeklilik (X26) pozitif yüklerle, Doğrudan Pazarlama (X19) ise negatif yüklerle sahiptir. Banka Kartı işlem tutarları açısından Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19) sektörlerinin diğer değişkenlerden ciddi ölçüde ayırtıldığı ve iki değişkenin tamamen birbirlerine zıt yönlü olarak (negatif korelasyon içinde) hareket ettiği söylenebilir. Bunun yanında, Banka Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Kamu/Vergi Ödemeleri (X25) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,11), Bireysel Emeklilik (X26)(-0,02) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Bireysel Emeklilik (X26) ile Doğrudan Pazarlama (X19)(-0,04), Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,02) ve Havayolları (X4)(-0,0082) arasında negatif korelasyon

ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir.

Kredi Kartı İşlem Tutarı, otonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 12) ve korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19) hariç diğer değişkenlerin pozitif yükler sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) (sektörel etkileşim) Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yükler sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer sektörlerden ayırttiği söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer şekilde özellikle Doğrudan Pazarlama (X19), Telekomünikasyon (X15), Diğer (X24) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde kredi kartı işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır. Bunun yanında, Kredi Kartı İşlem Tutarları içerisinde, Doğrudan Pazarlama (X19) sektörü ile Kulüp/Dernek/Sosyal Hizmetler sektörünün (X21)(-0,05) negatif korelasyon ilişkisi içerisinde olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir.

İnternetten Kartlı Ödeme Tutarı, otonormal ikili yükler grafiği sonuçları (Şekil 13) ve korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ilk bileşen (Component 1) (tarihsel değişim oranları) için Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) hariç diğer değişkenlerin pozitif yükler sahip olduğunu (pozitif korelasyon) açıkça göstermektedir. İkinci bileşen için (Component 2) (sektörel etkileşim) Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinin ise pozitif yükler sahip olduğu ve birbirlerine benzeşerek diğer sektörlerden ayırttiği söylenebilir. Korelasyon analizi sonuçlarına benzer Doğrudan Pazarlama (X19), Sigorta (X17) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) ve Kuyumcular (X8) sektörlerinde internetten kartlı ödeme işlem tutarları ve sektör özellikleri açısından benzerlikler bulunduğu göze çarpmaktadır. Internetten Kartlı Ödeme Tutarları içerisinde, Sigorta (X17), Doğrudan Pazarlama (X19) ve Kumarhane/İçkili Yerler (X7) sektörleri ile tüm sektörler arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, Araba Kiralama sektörü (X1) ile Bireysel Emeklilik (X26)(-0,03) arasında negatif korelasyon, Araç Kiralama/Satış/Servis/Yedek Parça (X2) sektörü ile Kamu/Vergi Ödemeleri (X25)(-0,03) sektörleri arasında negatif korelasyon ilişkisi olduğu, diğer sektörlerin ise birbiriyle pozitif korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 7).

Analiz sonuçları yorumlandığında, ilgili sektörlerde kart kullanımının yaygınlaşması ve arttırılmasının özellikle kayıt dışı ekonominin kayıt içine alınması adına önemli olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, kart kullanımının sektörler arasındaki etkileşimi açısından ileride yapılacak çalışmalar için bir temel oluşturacaktır.

6. ARAŞTIRMA KISITLARI

Yapılan analizde kullanılan değişkenlerin temel bileşen yapısının analiz edilmesi için korelasyon matrisleri ve ikili yük grafikleri kullanılmış, araştırmada belirlenen sektörler bankalararası kart merkezi tarafından belirlenen sektör sayısı ile sınırlı tutulmuştur.

KAYNAKÇA

- Aitchison, J., & Greenacre, M., "Biplots of compositional data", *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 51(4), 2002, pp.375-392.
- Bankalararası Kart Merkezi, Aylık Kart Kullanım İstatistikleri
- Berry, M. W., Drmac, Z., & Jessup, E. R., "Matrices, vector spaces, and information retrieval", *SIAM review*, 41(2), 1999, pp.335-362.
- Chou, Y., Lee, C., & Chung, J., "Understanding m-commerce payment systems through the analytic hierarchy process", *Journal of Business Research*, 57(12), 2004, pp.1423-1430.
- Darolles, S., Dubecq, S., & Gouriéroux, C., "Contagion analysis in the banking sector", Available at SSRN 2455826, 2014, pp.1-36
- Eviews, Principal Components, http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/groups-Principal_Components.html, (Erişim Tarihi: 25.09.2020)
- Filiz, Z., & Kolukısaoglu, S., "Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ve Lokanta Müşterilerinin Memnuniyeti Üzerinde Bir Uygulama", *Ekev Akademi Dergisi*, Yıl:16, Sayı:51, Bahar 2012, pp.357-368
- Floyd, F.J. and Widaman, K.F. (1995), "Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments", *Psychological Assessment*, Vol. 7 No. 3, pp. 286-299.
- Gabriel, K. R., "The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis", *Biometrika*, 58(3), 1971, pp.453-467.
- Hair, J.F., Anderson, R.E. and Tatham, R.L., *Multivariate Data Analysis*, Macmillan, New York, NY, 1998
- Ibrahim, E. E., Joseph, M., & Ibeh, K. I., "Customers' perception of electronic service delivery in the UK retail banking sector", *International Journal of Bank Marketing*, 2006, pp.475-493
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W., *Discrimination and classification*, In Applied multivariate statistical analysis, Vol. 4, Prentice-Hall, 1992
- Mahalanobis, P. C., *On the generalized distance in statistics*, National Institute of Science of India, 1936
- Neo, V. W., & Naylor, P. A., "Second Order Sequential Best Rotation Algorithm with Householder Reduction for Polynomial Matrix Eigenvalue Decomposition", In ICASSP 2019-2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), May 2019, pp.8043-8047). IEEE.
- Skretting, P. K., "Value at risk analysis by means of random orthogonal matrix simulation", *Master's thesis, University of Stavanger, Norway*, 2013, pp.1-49
- Sørensen, C. K., & Puigvert Gutierrez, J. M., "Euro area banking sector integration: using hierarchical cluster analysis techniques", No. 627, *ECB working paper*, 2006, pp.1-38
- Stewart, D.W., "The application and misapplication of factor analysis in marketing research", *Journal of Marketing Research*, Vol. XVIII, February, 1981, pp. 51-62.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS), <https://evds2.tcmb.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 25.09.2020)
- Yılmaz, H., Budak, G. S., & Başaran, B., "Kredi Kartı Kullanım Alışkanlıklarında Kategorik Değişkenler Arasındaki İlişkiler ve Bireylerin Davranışsal Eğilimleri: Bilezik Örneği", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), 2013, pp.31-49.
- Zhao, W., Li, H., Jin, M., Liu, Y., & Yoo, S. J., "Enhanced Detection Algorithms Based on Eigenvalues and Energy in Random Matrix Theory Paradigm", *IEEE Access*, 8, 2020, pp.9457-9468.

EKLER

EK-1 Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Tanımlayıcı İstatistikleri

	X1	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X2	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Mean	5.07572	288.3548	402.4787	698.7198	75.74949	122.8474	79.14891	153.9293	3.896417	61.44785	51.15453	51.40448	214.8320	11.0591	64.5300	10.9619	101.6477	37.16765	1.893563	197.218	267.283	94.5147	85.2591	83.0526	10.2344	99.53304	157.8493
Median	0.889369	81.9026	173.3029	375.7591	51.96599	41.40575	54.04418	31.9053	2.916689	31.22440	4.50757	28.1588	62.38072	2.657232	18.88007	1.729565	34.74844	0.000000	0.000000	121.200	130.7587	8.30995	31.32194	28.50398	0.007913	32.50872	54.07115
Maximum	63.8342	1808.228	2384.679	5218.491	512.3089	974.0210	421.1813	1214.56	22.1885	493.3126	71.90257	431.3894	5586.129	148.5533	571.9003	95.27019	830.2386	336.8579	357.9777	2064.05	165.143	404.3932	734.9468	771.4962	77.70192	1900.798	1940.019
Minimum	0.098275	0.337609	1.899149	3.769869	0.569200	0.071465	1.188214	0.197283	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	18.27635	1.757557	0.014072	0.251383	0.338142	0.157028	1.057877	0.386294
Std. Dev.	9.884658	417.2324	545.4053	1033.012	55.76784	171.8959	85.6191	246.9521	144.4576	82.9568	95.9534	68.19327	323.9420	16.6009	98.0354	16.0627	165.9729	79.1138	24.63830	1469.513	330.5314	83.6516	145.2781	130.0705	12.91263	189.4132	223.6809
Skewness	3.309375	7.93887	1.96881	2.262038	1.618494	2.142498	1.934048	2.252650	1.467000	2.070384	3.878541	2.17023	3.041794	3.878741	2.105538	2.358688	2.394645	2.158468	14.41917	9.847338	1.565533	2.381768	2.569888	2.659451	1.913153	3.817294	1.835210
Kurtosis	15.47058	5.426168	6.327278	8.341281	5.505981	8.508895	4.391412	7.401699	5.127653	7.732980	3.739204	8.95250	6.709130	25.7911	7.880489	8.497020	8.137870	6.808834	20.9433	5.697654	4.986600	7.605388	9.599732	10.83778	6.262270	20.0884	5.688528
Janque-Bera	1782.317	164.9303	229.2493	430.7613	147.5319	426.9699	79.64027	344.5733	115.4812	353.1796	71.82777	477.1468	267.5903	4762.359	365.3142	444.2738	493.7371	291.0801	380.6895	184.0571	124.5720	386.0428	620.5472	787.1207	222.2858	3107.228	184.3484
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000		
Sum	1058.708	80944.97	84822.59	147429.8	15980.09	25920.79	16598.94	34378.37	822.1440	1205.44	319.398	1084.33	45354.88	2342.039	1861.83	2143.793	2147.65	7646.707	381.8593	674813.0	56598.85	1946.60	17989.71	17524.07	2155.035	21001.47	3336.14
Sum Sq. Dev.	20569.89	36574397	63387939	2.245.08	1910316	620543.1	1539353	1312019	3607.278	1445608	8029.75	795657.5	21925913	57873.91	2012899	57911.29	5646256	1137914	127478.6	4.205.09	2247219	7036572	431.1011	3552848	31836.15	7534242	10506944
Observations	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211		

EK-2 Kredi Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri

	X1	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X2	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Mean	70.92449	874.8953	2223.457	5027.202	1089.169	1903.634	1157.794	1553.842	1324.776	1269.372	451.354	1081.168	1853.432	120.456	627.7570	241.2875	950.5083	530.1169	189.5590	289.7670	298.3299	487.3342	705.6917	500.3160	628.2590	973.8957	34.16748
Median	37.96939	553.8444	1816.865	3259.394	845.5168	1873.762	128.057	953.0228	105.569	105.648	474.0597	801.794	1333.744	77.95197	389.2357	80.39145	881.2817	0.000000	0.000000	2339.50	2340.078	251.7471	454.7646	342.623	696.5782	648.6342	24.94595
Maximum	322.0398	3109.255	7086.365	17353.36	3486.361	8685.544	2165.468	3489.385	4375.939	4469.081	489.032	3816.459	6294.437	651.1558	3591.174	136.2001	3016.433	4731.106	1102.319	3218.36	6837.261	2140.074	285.8153	2443.193	1322.513	3168.862	230.4585
Minimum	1.591503	64.57659	212.8312	479.1045	76.47036	12.48517	105.639	53.17889	0.000000	0.000000	77.2382	77.8131	0.000000	0.000000	0.000000	190.7220	0.000000	0.000000	151.991	474.0546	12.59383	24.757174	41.67527	27.32826	93.64851	5.671227	
Std. Dev.	78.6319	797.9512	1503.708	4059.181	795.2792	1539.645	522.728	1537.715	1101.142	992.5262	270.0165	825.2922	1904.100	117.6905	677.8610	298.0064	506.0766	40.1910	286.8767	2155.12	1622.381	331.3324	631.1628	459.3133	304.7888	794.7569	30.81027
Skewness	1.182211	1.136985	0.791209	0.870546	0.592642	0.636919	0.494164	1.015478	0.881950	0.077008	0.096986	0.884674	0.747331	0.863936	1.345823	1.33229	1.08774	1.924265	0.03527	0.722778	0.433320	1.23009	0.92902	1.455353	0.252688	0.983130	3.294612
Kurtosis	3.430853	3.935527	2.857481	2.422021	2.189300	3.859387	2.253111	2.989506	2.480267	6.671753	3.91944	2.982285	2.530724	3.602220	5.249861	3.987939	4.475054	6.546867	2.339805	5.295494	3.076442	3.600697	5.187927	2.059862	3.010173	17.75573	
Janque-Bera	50.79151	46.48636	22.19131	26.92955	15.02255	15.62926	12.48097	36.26465	18.71288	17.04524	23.0068	23.01681	21.51665	25.91728	10.2015	71.08912	55.64286	240.7413	41.59577	20.0159	10.02209	56.38167	30.36719	114.5222	33.39105	229.938	
Probability	0.000000	0.000000	0.00001	0.000544	0.000091	0.001948	0.000000	0.000096	0.000200	0.000016	0.000000	0.000021	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000045	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
Sum	14964.41	184597.2	489157.9	1097407	229145.6	401669.7	244294.4	327861.7	27957.8	259177.6	9526.69	23396.5	391074.2	25416.38	12456.7	5091.166	20667.2	111854.7	400456.6	509141	625265	1.02875	14889.8	145568.7	13262.6	205491.3	729.337
Sum Sq. Dev.	178408	134.406	5.13E+08	3.45E+03	1.33E+08	5.738958	4.97E+08	2.55E+08	2.07E+08	1531073	1.43E+08	5.40E+08	294571	1849444	5374256	1.86E+08	1850518	3.67E+10	5.53E+08	5928590	8365690	430342	2337545	1.35E+08	199347.3		
Observations	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211		

EK-3 İnternetten Kartlı Ödeme Tutarı (Milyon TL) tanımlayıcı istatistikleri.

	X1	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X2	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Mean	27.44763	35.45052	207.016	187.605	68.3710	557.369	232.7673	409.852	65.65873	142.1095	69.93808	191.6797	24.59013	45.27354	10.3245	44.25398	105.5810	32.0212	189.88367	397.059	140.6107	51.98465	4.04690	8.65922	44.57432		
Median	2.794099	10.77202	58.16703	46.89887	16.7579	212.6541	125.9108	247.0548	0.000000	9.49678	0.124480	24.0554	5.814711	23.48774	17.93771	1.23864	5.651046	0.000000	2053.324	5.53324	241.7013	24.62646	1.937197	24.73282	1.963593		
Maximum	209.7297	483.4812	228.038	657.5882	451.354	1074.385	201.061	681.3683	145.476	364.6385	1286.301	248.3824	62														

EK-4 Banka Kartı İşlem Tutarı (Milyon TL) Korelasyon Matrisi. (Yeşil Alanlar Pozitif Korelasyon(>0,95), Kırmızı Alanlar: Negatif Korelasyon (<0))

	X1	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X2	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9				
X1	1																														
X10	1	0.9650208	0.946497	0.969891	0.929610	0.946946	0.929679	0.960330	-0.023891	0.947117	0.945071	0.9485342	0.9492778	0.9470266	0.9706308	0.971422	0.9471973	0.9710922	0.9694411												
X11	0.9650208	1	0.964468	0.961610	0.924740	0.944598	0.950503	0.9486929	0.9471889	0.931054	0.944047	0.945450	0.9412058	0.9706908	0.9739917	0.9675754	0.9687778	0.9505204	0.9600281	0.9692320											
X12	0.964468	1	0.9467117	0.9795050	0.9564168	0.9706503	0.917295	0.958909	-0.029698	0.9634840	0.9605034	0.9686069	0.9686062	0.9726364	0.9686305	0.9877607	0.9707401	0.9548572													
X13	0.964468	0.9467117	1	0.7075679	0.737334	0.973411	0.9565074	0.9720463	0.9684103	0.9670353	0.9262068	0.9262444	0.9769602	0.9686304	0.9863054	0.9877607	0.9707401	0.9707401	0.9707401	0.9707401											
X14	0.964468	0.9501412	0.9795050	1	0.970597	0.939117	0.963205	0.961603	0.971449	0.9421917	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052					
X15	0.964468	0.9501412	0.9795050	0.970597	1	0.970597	0.939117	0.963205	0.961603	0.971449	0.9421917	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052	0.9707052					
X16	0.964468	0.9501412	0.9795050	0.970597	0.970597	1	0.8291411	0.877498	0.939054	0.971095	0.9912514	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984	0.9261984					
X17	0.964468	0.9501412	0.9795050	0.970597	0.970597	0.970597	1	0.9291411	0.971449	0.963205	0.961603	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409						
X18	0.964468	0.9501412	0.9795050	0.970597	0.970597	0.970597	0.970597	1	0.9623886	0.979797	0.9209178	0.9181511	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774						
X19	0.964468	0.9501412	0.9795050	0.970597	0.970597	0.970597	0.970597	0.970597	1	0.9623886	0.979797	0.9209178	0.9181511	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774	0.9575774						
X2	0.9474117	0.971988	0.9634826	0.9584108	0.9797653	0.9675584	0.971009	0.983349	0.9826883	1	0.9785154	0.9303158	0.9319353	0.9302064	0.9787248	0.979186	0.9706304	0.971422	0.971422	0.971422	0.971422	0.971422	0.971422	0.971422	0.971422						
X20	0.9474117	0.9511203	0.9634826	0.9584108	0.9797653	0.9675584	0.971009	0.983349	0.9826883	0.9785154	1	0.93181618	0.9454620	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520	0.9494520					
X21	0.9474117	0.9511203	0.9634826	0.9584108	0.9797653	0.9675584	0.971009	0.983349	0.9826883	0.9785154	0.93181618	1	0.9471165	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065				
X22	0.9463941	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	1	0.9291411	0.971449	0.963205	0.961603	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409				
X23	0.9463941	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	1	0.9291411	0.971449	0.963205	0.961603	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409	0.9623409					
X24	0.9472049	0.9451058	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	1	0.9471165	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065		
X25	0.9472049	0.9451058	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	1	0.9471165	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	
X26	0.9472049	0.9451058	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	0.9522985	1	0.9471165	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065	0.9693065
X27	0.9773851	0.9736989	0.951203	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079					
X10	0.9773851	0.9736989	0.951203	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079					
X11	0.9773851	0.9736989	0.951203	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079	0.9532079					
X12	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X13	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X14	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X15	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X16	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X17	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X18	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.9589144					
X19	0.9432636	0.9464967	0.9589144	0.9589144	0.9589144	0.958914																									