**FAKTÖR ANALİZİ- SPSS ÖRNEĞİ**

**FAKTÖR ANALİZİ –ÖRNEK-HBAT Veritabanı**

Analyze/Data Reduction/Factor

Factor Analysis Variable X6’dan X18’e kadarki 18 değişken

Descriptives – Initial Solutions, Coefficients, anti-image, KMO and Bartletts test of sphericity

Univariate descriptives

Extraction Principal Components, correlation matrix, unrotated factor solution, maximum iteration for convergence=25, number of factors=7

Rotation: no rotation

Scores display factor score coefficient matrix

**AŞAMA–1: Amacın Belirlenmesi**

HBAT müşteri değerlendirmelerini daha az sayıda değişkenle temsil ederek müşterilerin HATCO ürünleri hakkındaki algısı hakkında daha net bir görüntü elde etmek istiyor. Bunun için X6’dan X18’e kadarki 13 değişken üzerinde faktör analizi uygulamaya karar veriyor. Bu durumda 13 değişken arasında toplam 78 korelasyon bulunmaktadır.

**AŞAMA–2: Faktör Analizi Tasarımı**

İlgi duyulan konu, gözlemler değil değişkenler arasında korelasyon matrisinden yararlanılan R tipi bir faktör analizi gerektirmektedir. Bir başka deyişle gözlemler değil, değişkenler gruplandırılmaya çalışılmaktadır. 100 olan örnek büyüklüğü ile yaklaşık 8 olan gözlem/değişken oranı (13/100) yeterli kabul edilebilir.

**AŞAMA–3: Varsayımların Kontrolü**

Değişkenler arası korelasyon matrisi incelendi. 78 korelâsyonun %37’si (29’u) 0.01 düzeyinde anlamlı. Bartlett test sonucu 0.609 anlamlı (p=0.000). Fakat bu test sıfırdan büyük korelasyonları test eder. Korelâsyonların dağılımıyla ilgili bir şey söylemez. Bunun için Anti-Image testi MSA değerlerine bakıldı. Bu matrisin korelasyonla ilgili olanında ana köşegen üzerindeki a ve yıldız işareti ile belirtilen değerlerin 0.50’den büyük olması gerekir. Kaiser-Meyer-Olkin MSA=0.446 kabul edilemez düzeyde. X11, X15 ve X17 düşük değerler gösterdi. Bunlar arasında en düşük değere sahip olan değişken olan X15 çıkarılıp aynı testler uygulandı. Düzelme sağlanamayınca X17 de çıkarıldı. Değerler düzeldi.

**AŞAMA–4**

Scree test çıkarılması gereken faktör sayısını 5 olarak gösterse de özdeğeri birden düşük bu değişken analize alınmadı. Çıkarılacak dört faktör toplam varyansın yaklaşık %80’ini açıklamaktadır.

**AŞAMA–5**

Şimdi bileşen (faktör) matrisini inceleyelim. Burada her faktöre ait faktör yükleri görülmektedir. Faktör yüklerinin kareleri toplamı özdeğeri vermektedir. Özdeğer toplamlarının değişken sayısına eşit olduğuna dikkat edelim. Özdeğerin değişken sayısına oranı varyansın ne kadarının açıklandığını göstermektedir. Ortak varyans (komünalite) değerleri faktör çözümünün değişkenlerdeki değişimin ne kadarını açıkladığını göstermektedir. Örneğimizde X3, X4’e nazaran daha az ortak varyans göstermektedir. Şimdi de faktör yüklerine bakalım. Birinci faktöre tüm değişkenlerin katkıları önemli düzeydedir. İkinci faktörde ise X1, X4 ve X6’nın yükleri yüksektir. Bu faktör yükleme desenine göre faktörlerin yorumlanması oldukça güç olup teorik açıdan da bir anlam ifade etmemektedir. Faktörleri döndürüp varyansı yeniden dağıtmakta yarar vardır.

**AŞAMA-6**

Şimdi de VARIMAX ile yükleri dağıtalım. Bu durumda ikinci faktör üzerinde yükleri yüksek değişkenler sadece X6 ve X6 olacaktır.

Kesme noktamız 0.57. Bu oldukça yüksek bir kesme noktası. Faktör-1 fiyat düzeyi ve ürün kalitesi pozitif işaretli. Teslimat hızı ve fiyat esnekliği negatif işaretli. Bu iki grup birbirlerine zıt yönde hareket etmektedir. İkinci faktörde ise imajla ilgili değişkenler yer almaktadır. Kalitenin (X5) analize katılmadığı, çıkarıldığı mutlaka belirtilmelidir.

| **Anti-image Matrices** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | X6  Product  Quality | X7  E-Commerce  Activities | X8  Technical  Support | X9  Complaint  Resolution | X10  Advertising | X11  Product  Line | X12  Salesforce  Image | X13  Competitive  Pricing | X14  Warranty  &  Claims | X15  New  Products | X16  Order  & Billing | X17  Price  Flexibility | X18  Delivery  Speed |
| Anti-image  Correlation | X6 - Product Quality | **,873a** | ,038 | -,049 | -,082 | -,122 | -,023 | -,006 | ,054 | ,124 | -,076 | -,189 | ,135 | ,013 |
| X7 - E-Commerce Activities | ,038 | **,620a** | -,060 | ,117 | ,002 | -,157 | -,729 | -,018 | ,091 | ,091 | -,105 | -,134 | ,136 |
| X8 - Technical Support | -,049 | -,060 | **,527a** | -,150 | ,049 | ,067 | ,077 | ,125 | -,792 | ,143 | ,160 | ,031 | -,028 |
| X9 - Complaint Resolution | -,082 | ,117 | -,150 | **,890a** | ,092 | -,152 | -,154 | ,049 | ,123 | ,061 | -,312 | -,143 | -,081 |
| X10 - Advertising | -,122 | ,002 | ,049 | ,092 | **,807a** | -,101 | -,333 | ,090 | -,020 | -,026 | ,044 | -,151 | ,064 |
| X11 - Product Line | -,023 | -,157 | ,067 | -,152 | -,101 | **,448a** | ,273 | -,088 | -,103 | -,118 | ,044 | ,953 | -,941 |
| X12 - Salesforce Image | -,006 | -,729 | ,077 | -,154 | -,333 | ,273 | **,586a** | -,138 | -,172 | -,054 | ,100 | ,241 | -,254 |
| X13 - Competitive Pricing | ,054 | -,018 | ,125 | ,049 | ,090 | -,088 | -,138 | **,879a** | -,019 | ,015 | ,106 | -,212 | ,126 |
| X14 - Warranty & Claims | ,124 | ,091 | -,792 | ,123 | -,020 | -,103 | -,172 | -,019 | **,529a** | -,138 | -,250 | -,029 | ,070 |
| X15 - New Products | -,076 | ,091 | ,143 | ,061 | -,026 | -,118 | -,054 | ,015 | -,138 | **,314a** | ,031 | -,137 | ,090 |
| X16 - Order & Billing | -,189 | -,105 | ,160 | -,312 | ,044 | ,044 | ,100 | ,106 | -,250 | ,031 | **,859a** | -,037 | -,109 |
| X17 - Price Flexibility | ,135 | -,134 | ,031 | -,143 | -,151 | ,953 | ,241 | -,212 | -,029 | -,137 | -,037 | **,442a** | -,922 |
| X18 - Delivery Speed | ,013 | ,136 | -,028 | -,081 | ,064 | -,941 | -,254 | ,126 | ,070 | ,090 | -,109 | -,922 | **,533a** |
| a. Measures of Sampling Adequacy(MSA) | | | | | | | | | | | | | | |

Hair ve ark. Anti-imaj korelasyon matrisinin köşegenlerindeki değerlerin en az 0,50 olması gerektiğini belirtmektedirler. X11 (0,448), X15 (0,314) ve X17 (0,442) değişkenlerinin bu koşulu ihlal ettikleri görülmektedir. Koşulu en fazla ihlal eden değişken en düşük değere sahip olan X15 değişkenidir. Bu nedenle X15 analizden çıkarılarak işlemler bir kez daha yapılır.

| **Anti-image Matrices** | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | X6  Product  Quality | X7  E-Commerce  Activities | X8  Technical  Support | X9  Complaint  Resolution | X10  Advertising | X11Product  Line | X12  Salesforce  Image | X13  Competitive  Pricing | X14  Warranty  & Claims | X16  Order &  Billing | X17  Price  Flexibility | X18  Delivery  Speed |
| Anti-image  Correlation | X6 - Product Quality | **,884a** | ,045 | -,038 | -,078 | -,125 | -,032 | -,010 | ,056 | ,115 | -,187 | ,126 | ,020 |
| X7 - E-Commerce Activities | ,045 | **,624a** | -,074 | ,113 | ,004 | -,148 | -,728 | -,019 | ,105 | -,108 | -,123 | ,129 |
| X8 - Technical Support | -,038 | -,074 | **,531a** | -,161 | ,053 | ,085 | ,086 | ,124 | -,788 | ,158 | ,052 | -,041 |
| X9 - Complaint Resolution | -,078 | ,113 | -,161 | **,890a** | ,093 | -,146 | -,152 | ,048 | ,133 | -,315 | -,136 | -,087 |
| X10 - Advertising | -,125 | ,004 | ,053 | ,093 | **,801a** | -,105 | -,335 | ,091 | -,024 | ,045 | -,156 | ,067 |
| X11 - Product Line | -,032 | -,148 | ,085 | -,146 | -,105 | **,449a** | ,269 | -,086 | -,121 | ,048 | ,952 | -,941 |
| X12 - Salesforce Image | -,010 | -,728 | ,086 | -,152 | -,335 | ,269 | **,587a** | -,137 | -,181 | ,102 | ,236 | -,251 |
| X13 - Competitive Pricing | ,056 | -,019 | ,124 | ,048 | ,091 | -,086 | -,137 | **,880a** | -,017 | ,106 | -,212 | ,126 |
| X14 - Warranty & Claims | ,115 | ,105 | -,788 | ,133 | -,024 | -,121 | -,181 | -,017 | **,533a** | -,248 | -,049 | ,084 |
| X16 - Order & Billing | -,187 | -,108 | ,158 | -,315 | ,045 | ,048 | ,102 | ,106 | -,248 | **,858a** | -,033 | -,112 |
| X17 - Price Flexibility | ,126 | -,123 | ,052 | -,136 | -,156 | ,952 | ,236 | -,212 | -,049 | -,033 | **,444a** | -,922 |
| X18 - Delivery Speed | ,020 | ,129 | -,041 | -,087 | ,067 | -,941 | -,251 | ,126 | ,084 | -,112 | -,922 | **,533a** |
| a. Measures of Sampling Adequacy(MSA) | | | | | | | | | | | | | |

Hair ve ark. Anti-imaj korelasyon matrisinin köşegenlerindeki değerlerin en az 0,50 olması gerektiğini belirtmektedirler. X11 (0,448), X15 (0,314) ve X17 (0,442) değişkenlerinin bu koşulu ihlal ettikleri görülmektedir. Koşulu en fazla ihlal eden değişken en düşük değere sahip olan X15 değişkenidir. Bu nedenle X15 analizden çıkarılarak işlemler bir kez daha yapıldığında X11 (0,449) değerini alsa da 0,50 değerini aşamadı. X17 değeri ise 0,444 oldu. Bunlardan en düşüğü X17 olduğu için X17’nin analizden çıkarılmasına karar verildi.

| **Anti-image Matrices** | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | X6  Product  Quality | X7  E-Commerce  Activities | X8  Technical  Support | X9  Complaint  Resolution | X10  Advertising | X11  Product  Line | X12  Salesforce  Image | X13  Competitive  Pricing | X14  Warranty &  Claims | X16  Order  &  Billing | X18  Delivery  Speed |
| Anti-image  Correlation | X6 - Product Quality | **,509a** | ,061 | -,045 | -,062 | -,107 | -,503 | -,042 | ,085 | ,122 | -,184 | ,355 |
| X7 - E-Commerce Activities | ,061 | **,626a** | -,068 | ,097 | -,015 | -,101 | -,725 | -,047 | ,100 | -,113 | ,040 |
| X8 - Technical Support | -,045 | -,068 | **,519a** | -,156 | ,062 | ,117 | ,076 | ,139 | -,787 | ,160 | ,017 |
| X9 - Complaint Resolution | -,062 | ,097 | -,156 | **,787a** | ,074 | -,054 | -,124 | ,020 | ,127 | -,322 | -,555 |
| X10 - Advertising | -,107 | -,015 | ,062 | ,074 | **,779a** | ,143 | -,311 | ,060 | -,032 | ,040 | -,202 |
| X11 - Product Line | -,503 | -,101 | ,117 | -,054 | ,143 | **,622a** | ,148 | ,386 | -,246 | ,261 | -,529 |
| X12 - Salesforce Image | -,042 | -,725 | ,076 | -,124 | -,311 | ,148 | **,622a** | -,092 | -,175 | ,113 | -,087 |
| X13 - Competitive Pricing | ,085 | -,047 | ,139 | ,020 | ,060 | ,386 | -,092 | **,753a** | -,028 | ,101 | -,184 |
| X14 - Warranty & Claims | ,122 | ,100 | -,787 | ,127 | -,032 | -,246 | -,175 | -,028 | **,511a** | -,250 | ,100 |
| X16 - Order & Billing | -,184 | -,113 | ,160 | -,322 | ,040 | ,261 | ,113 | ,101 | -,250 | **,760a** | -,369 |
| X18 - Delivery Speed | ,355 | ,040 | ,017 | -,555 | -,202 | -,529 | -,087 | -,184 | ,100 | -,369 | **,666a** |
| a. Measures of Sampling Adequacy(MSA) | | | | | | | | | | | | |

Hair ve ark. Anti-imaj korelasyon matrisinin köşegenlerindeki değerlerin en az 0,50 olması gerektiğini belirtmektedirler. X15 ve X17 değişkenleri çıktıktan sonra bu koşul sağlanmıştır.

| **KMO and Bartlett's Test** | | |  | KMO ve BARTLET testinde Örnek Yeterliliği Ölçüsünün 0,50’den büyük olması ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı olması arzu edilir. Ölçüt değeri 0,653 0,5’den büyük olup 0,01 düzeyinde (0,000 düzeyinde) anlamlıdır. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,653 |  |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 619,273 |  |
| df | 55 |  |
| Sig. | ,000 |  |

| **Total Variance Explained** | | | | | | | **İlk dört değişken toplam değişkenliğin yaklaşık %80’ini (%79,595’ini) açıklamaktadır.** |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
| Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 3,427 | 31,154 | 31,154 | 3,427 | 31,154 | 31,154 |
| 2 | 2,551 | 23,190 | 54,344 | 2,551 | 23,190 | 54,344 |
| 3 | 1,691 | 15,373 | 69,717 | 1,691 | 15,373 | 69,717 |
| 4 | 1,087 | 9,878 | 79,595 | 1,087 | 9,878 | 79,595 |
| 5 | ,609 | 5,540 | 85,135 |  |  |  |
| 6 | ,552 | 5,017 | 90,152 |  |  |  |
| 7 | ,402 | 3,650 | 93,802 |  |  |  |
| 8 | ,247 | 2,245 | 96,047 |  |  |  |
| 9 | ,204 | 1,850 | 97,898 |  |  |  |
| 10 | ,133 | 1,208 | 99,105 |  |  |  |
| 11 | ,098 | ,895 | 100,000 |  |  |  |
| Extraction Method: Principal Component Analysis. | | | | | | |

SCREE PLOT beşinci değişkenden sonra çizginin yatay bir şekil aldığını gösterse de beşinci değişkenin özdeğeri 1’den küçük olduğu için dört faktör çıkarılmasına karar verildi. Total Variance Explained çizelgesinde korelasyon matrisi kullanıldığındaözdeğer toplamlarının değişken sayısına eşit olduğuna dikkat ediniz. Bu durumda beşinci faktör 0,609 değişkeni temsil etmektedir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | **Component Matrixa** | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Component | | | | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | | X6 - Product Quality | ,248 | **-,501** | -,081 | **,670** | | X7 - E-Commerce Activities | ,307 | **,713** | ,306 | ,284 | | X8 - Technical Support | ,292 | -,369 | **,794** | -,202 | | X9 - Complaint Resolution | **,871** | ,031 | -,274 | -,215 | | X10 - Advertising | ,340 | **,581** | ,115 | ,331 | | X11 - Product Line | **,716** | **-,455** | -,151 | ,212 | | X12 - Salesforce Image | ,377 | **,752** | ,314 | ,232 | | X13 - Competitive Pricing | -,281 | **,660** | -,069 | -,348 | | X14 - Warranty & Claims | ,394 | -,306 | **,778** | -,193 | | X16 - Order & Billing | **,809** | ,042 | -,220 | -,247 | | X18 - Delivery Speed | **,876** | ,117 | -,302 | -,206 | | Extraction Method: Principal Component Analysis. | | | | | | a. 4 components extracted. | | | | | | | **Communalities** | | | | --- | --- | --- | |  | Initial | Extraction | | X6 - Product Quality | 1,000 | ,768 | | X7 - E-Commerce Activities | 1,000 | ,777 | | X8 - Technical Support | 1,000 | ,893 | | X9 - Complaint Resolution | 1,000 | ,881 | | X10 - Advertising | 1,000 | ,576 | | X11 - Product Line | 1,000 | ,787 | | X12 - Salesforce Image | 1,000 | ,859 | | X13 - Competitive Pricing | 1,000 | ,641 | | X14 - Warranty & Claims | 1,000 | ,892 | | X16 - Order & Billing | 1,000 | ,766 | | X18 - Delivery Speed | 1,000 | ,914 | | Extraction Method: Principal Component Analysis. | | | |

Bileşen matrisinin ilk satırındaki değerlerin kareleri alınıp toplandığında bunun ortak varyans değerini verdiğine dikkat ediniz.

(0,248)2+(-0,501)2+(-0,081)2+(0,670)2=0,768

Aynı şey diğer değişkenler için de geçerlidir. X6 değişkeni sahip olduğu değişkenliği %76,8’ini faktörlerle paylaşmaktadır.

Şimdi de değişkenlerin yükleme durumlarına bakalım. 0,40’tan büyük yüklemeler bileşen matrisinde koyu renkle gösterilmiştir.

Döndürme işlemini yapalım.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | **Component Matrixa** | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Component | | | | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | | X6 - Product Quality | ,248 | **-,501** | -,081 | **,670** | | X7 - E-Commerce Activities | ,307 | **,713** | ,306 | ,284 | | X8 - Technical Support | ,292 | -,369 | **,794** | -,202 | | X9 - Complaint Resolution | **,871** | ,031 | -,274 | -,215 | | X10 - Advertising | ,340 | **,581** | ,115 | ,331 | | X11 - Product Line | **,716** | **-,455** | -,151 | ,212 | | X12 - Salesforce Image | ,377 | **,752** | ,314 | ,232 | | X13 - Competitive Pricing | -,281 | **,660** | -,069 | -,348 | | X14 - Warranty & Claims | ,394 | -,306 | **,778** | -,193 | | X16 - Order & Billing | **,809** | ,042 | -,220 | -,247 | | X18 - Delivery Speed | **,876** | ,117 | -,302 | -,206 | | Extraction Method: Principal Component Analysis. | | | | | | a. 4 components extracted. | | | | | | | **Rotated Component Matrixa** | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Component | | | | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | | X6 - Product Quality | ,002 | -,013 | -,033 | **,876** | | X7 - E-Commerce Activities | ,057 | **,871** | ,047 | -,117 | | X8 - Technical Support | ,018 | -,024 | **,939** | ,101 | | X9 - Complaint Resolution | **,926** | ,116 | ,048 | ,091 | | X10 - Advertising | ,139 | **,742** | -,082 | ,015 | | X11 - Product Line | **,591** | -,064 | ,146 | **,642** | | X12 - Salesforce Image | ,133 | **,900** | ,076 | -,159 | | X13 - Competitive Pricing | -,085 | ,226 | -,246 | **-,723** | | X14 - Warranty & Claims | ,110 | ,055 | **,931** | ,102 | | X16 - Order & Billing | **,864** | ,107 | ,084 | ,039 | | X18 - Delivery Speed | **,938** | ,177 | -,005 | ,052 | | Extraction Method: Principal Component Analysis.  Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. | | | | | | a. Rotation converged in 5 iterations. | | | | | |

X11 dışında tüm değişkenlerin sadece tek bir faktör üzerine yüksek derecede yükleme yaptıkları görülmektedir. Bu durum X11 değişkeninin yorumlamada güçlük yarattığını göstermektedir. X11 değişkeninin daha önce anti-imaj matrisinde güçlük yarattığı da dikkate alınarak bu değişkenin analizden çıkarılmasına karar verilmiştir. Değişken çıkarıldıktan sonra anti-imaj korelasyon matrisinde iyileşme gözlenmiştir.

| **Anti-image Matrices** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | X6  Product  Quality | X7  E-Commerce  Activities | X8  Technical  Support | X9  Complaint  Resolution | X10  Advertising | X12  Salesforce  Image | X13  Competitive  Pricing | X14  Warranty  & Claims | X16  Order &  Billing | X18  Delivery  Speed |
| Anti-image  Correlation | X6 - Product Quality | **,613a** | ,013 | ,016 | -,103 | -,041 | ,038 | ,349 | -,002 | -,064 | ,121 |
| X7 - E-Commerce Activities | ,013 | **,639a** | -,057 | ,093 | -,001 | -,721 | -,009 | ,078 | -,090 | -,015 |
| X8 - Technical Support | ,016 | -,057 | **,517a** | -,151 | ,046 | ,060 | ,102 | -,788 | ,135 | ,094 |
| X9 - Complaint Resolution | -,103 | ,093 | -,151 | **,695a** | ,082 | -,117 | ,044 | ,118 | -,320 | -,688 |
| X10 - Advertising | -,041 | -,001 | ,046 | ,082 | **,815a** | -,339 | ,005 | ,004 | ,003 | -,150 |
| X12 - Salesforce Image | ,038 | -,721 | ,060 | -,117 | -,339 | **,627a** | -,163 | -,144 | ,078 | -,010 |
| X13 - Competitive Pricing | ,349 | -,009 | ,102 | ,044 | ,005 | -,163 | **,737a** | ,074 | ,000 | ,026 |
| X14 - Warranty & Claims | -,002 | ,078 | -,788 | ,118 | ,004 | -,144 | ,074 | **,527a** | -,199 | -,036 |
| X16 - Order & Billing | -,064 | -,090 | ,135 | -,320 | ,003 | ,078 | ,000 | -,199 | **,835a** | -,282 |
| X18 - Delivery Speed | ,121 | -,015 | ,094 | -,688 | -,150 | -,010 | ,026 | -,036 | -,282 | **,716a** |
| a. Measures of Sampling Adequacy(MSA) | | | | | | | | | | | |

| **KMO and Bartlett's Test** | | |
| --- | --- | --- |
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,669 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 502,974 |
| df | 45 |
| Sig. | ,000 |

KMO 0,669 ve 0,01 (0,000) düzeyinde anlamlı.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | **Component Matrixa** | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Component | | | | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | | X6 - Product Quality | ,020 | ,488 | -,115 | **,739** | | X7 - E-Commerce Activities | **,544** | **-,541** | ,380 | ,216 | | X8 - Technical Support | ,182 | **,579** | **,700** | -,187 | | X9 - Complaint Resolution | **,819** | ,267 | -,362 | -,129 | | X10 - Advertising | **,529** | **-,413** | ,161 | ,330 | | X12 - Salesforce Image | **,631** | **-,536** | ,377 | ,180 | | X13 - Competitive Pricing | -,011 | **-,695** | ,009 | -,422 | | X14 - Warranty & Claims | ,294 | **,544** | **,688** | -,185 | | X16 - Order & Billing | **,783** | ,270 | -,319 | -,135 | | X18 - Delivery Speed | **,842** | ,164 | -,370 | -,148 | | Extraction Method: Principal Component Analysis. | | | | | | a. 4 components extracted. | | | | | | | **Rotated Component Matrixa** | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Component | | | | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | | X6 - Product Quality | ,029 | -,014 | -,022 | **,892** | | X7 - E-Commerce Activities | ,057 | **,868** | ,049 | -,141 | | X8 - Technical Support | ,017 | -,025 | **,940** | ,097 | | X9 - Complaint Resolution | **,933** | ,105 | ,057 | ,076 | | X10 - Advertising | ,156 | **,743** | -,085 | ,043 | | X12 - Salesforce Image | ,138 | **,898** | ,076 | -,168 | | X13 - Competitive Pricing | -,104 | ,228 | -,255 | **-,730** | | X14 - Warranty & Claims | ,103 | ,054 | **,933** | ,082 | | X16 - Order & Billing | **,886** | ,098 | ,087 | ,069 | | X18 - Delivery Speed | **,931** | ,167 | ,005 | ,005 | | Extraction Method: Principal Component Analysis.  Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. | | | | | | a. Rotation converged in 5 iterations. | | | | | |

X11 değişkeninin çıkarılması ve VARIMAX döndürme ile her değişkenin sadece tek bir faktör üzerine yükleme yapması sağlanmıştır.

Birinci faktöre en yüksek yüklemeyi şikayetlerin çözüme kavuşturulması, sipariş ve fatura işlemleri ile teslimat hızı yapmaktadır. Bu faktöre **müşteri hizmetleri** adını verebiliriz.

İkinci faktöre en yüksek yüklemeyi e-ticaret aktiviteleri, reklamlar, satış elemanlarının imajı yapmaktadır. Bu faktöre **pazarlama** adını verebiliriz.

Üçüncü faktöre en yüksek yüklemeyi teknik destek, garanti ile ilgili şikayetlerin çözümü yapmaktadır. Bu faktöre **teknik destek** adını verebiliriz.

Dördüncü faktöre en yüksek yüklemeyi ürün kalitesi ve rekabetçi fiyatlama yapmaktadır. Bu faktöre **ürün değeri** adını verebiliriz.

Dördüncü faktörde ürün kalitesi (X6) ile rekabetçi fiyatlandırma (X13) zıt işaretlere sahiptir. Bu durum ürün kalitesi ile rekabetçi fiyatlandırmanın birlikte fakat zıt yönlerde hareket ettiğini göstermektedir. Ürün kaliteli veya ucuz olduğunda algı aynı yönde pozitif değer almaktadır.

**BİLEŞEN MATRİSİ, ORTAK VARYANSLAR, AÇIKLANAN VARYANS (ÖZDEĞER) ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Component Matrixa** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Component | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| X6 - Product Quality | 0,019706 | 0,48772 | -0,11516 | 0,739229 | 0,257202 | 0,366823 | 0,028566 | -0,00376 | 0,012914 | 0,017608 |
| X7 - E-Commerce Activities | 0,544189 | -0,54073 | 0,379916 | 0,216368 | 0,312556 | -0,21777 | -0,05247 | 0,206038 | 0,167775 | -0,04306 |
| X8 - Technical Support | 0,182255 | 0,578684 | 0,700482 | -0,18699 | -0,01182 | 0,080428 | 0,133988 | 0,227035 | -0,15795 | 0,072218 |
| X9 - Complaint Resolution | 0,819015 | 0,266678 | -0,36187 | -0,12922 | 0,039896 | 0,005897 | 0,224123 | 0,010207 | -0,04551 | -0,23752 |
| X10 - Advertising | 0,528715 | -0,41273 | 0,161395 | 0,330011 | -0,61003 | 0,191937 | -0,03455 | 0,064091 | 0,015698 | -0,02533 |
| X12 - Salesforce Image | 0,630765 | -0,53626 | 0,376677 | 0,179559 | 0,152523 | -0,08866 | 0,071465 | -0,24241 | -0,20621 | 0,053993 |
| X13 - Competitive Pricing | -0,01071 | -0,69457 | 0,009369 | -0,42224 | 0,189936 | 0,549218 | 0,017565 | 0,027445 | 0,017314 | -0,00263 |
| X14 - Warranty & Claims | 0,293744 | 0,544429 | 0,688314 | -0,18526 | -0,02332 | 0,110067 | -0,11193 | -0,21205 | 0,186136 | -0,06645 |
| X16 - Order & Billing | 0,782976 | 0,27032 | -0,31886 | -0,13508 | 0,073495 | 0,039009 | -0,4126 | 0,053053 | -0,11566 | 0,024525 |
| X18 - Delivery Speed | 0,841815 | 0,164194 | -0,36958 | -0,14787 | -0,03328 | -0,01278 | 0,177383 | -0,0258 | 0,15721 | 0,218668 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **Toplam** |
| X6 - Product Quality | 0,000388 | 0,237871 | 0,013263 | 0,546459 | 0,066153 | 0,134559 | 0,000816 | 1,41E-05 | 0,000167 | 0,00031 | **1** |
| X7 - E-Commerce Activities | 0,296142 | 0,292385 | 0,144336 | 0,046815 | 0,097691 | 0,047423 | 0,002753 | 0,042452 | 0,028149 | 0,001854 | **1** |
| X8 - Technical Support | 0,033217 | 0,334875 | 0,490674 | 0,034964 | 0,00014 | 0,006469 | 0,017953 | 0,051545 | 0,024948 | 0,005215 | **1** |
| X9 - Complaint Resolution | 0,670786 | 0,071117 | 0,13095 | 0,016699 | 0,001592 | 3,48E-05 | 0,050231 | 0,000104 | 0,002071 | 0,056415 | **1** |
| X10 - Advertising | 0,279539 | 0,170343 | 0,026048 | 0,108907 | 0,372132 | 0,03684 | 0,001194 | 0,004108 | 0,000246 | 0,000641 | **1** |
| X12 - Salesforce Image | 0,397865 | 0,287575 | 0,141885 | 0,032242 | 0,023263 | 0,007861 | 0,005107 | 0,058765 | 0,042522 | 0,002915 | **1** |
| X13 - Competitive Pricing | 0,000115 | 0,48243 | 8,78E-05 | 0,178283 | 0,036076 | 0,30164 | 0,000309 | 0,000753 | 0,0003 | 6,91E-06 | **1** |
| X14 - Warranty & Claims | 0,086286 | 0,296403 | 0,473776 | 0,03432 | 0,000544 | 0,012115 | 0,012528 | 0,044967 | 0,034647 | 0,004416 | **1** |
| X16 - Order & Billing | 0,613052 | 0,073073 | 0,101673 | 0,018246 | 0,005402 | 0,001522 | 0,17024 | 0,002815 | 0,013377 | 0,000601 | **1** |
| X18 - Delivery Speed | 0,708653 | 0,02696 | 0,13659 | 0,021865 | 0,001108 | 0,000163 | 0,031465 | 0,000666 | 0,024715 | 0,047815 | **1** |
| **Toplam (Özdeğer)** | **3,086042** | **2,273032** | **1,659284** | **1,0388** | **0,6041** | **0,548626** | **0,292595** | **0,206188** | **0,171141** | **0,120191** | **10** |

Her satırdaki değerlerin kareleri toplamı paylaşılan varyansı vermektedir. Değişken sayısı kadar faktör çıkarıldığı için satırlardaki değerlerin kareler toplamı bire eşit olacaktır. Sütunlardaki değerlerin kareler toplamı ise özdeğerleri gösterecektir. Faktör analizinde yorum şöyledir:

F1=0,019706\*X6+0,544189\*X7+0,182255\*X8+0,819015\*X9+0,528715\*X10+0,630765\*X12-0,01071\*X13+0,293744\*X14+0,782976\*X16+0,841815\*X18

Faktör analizinde bileşen matrisindeki değerler ile değişkenlerin çarpımı faktör skorunu vermektedir.

**Faktör Analizi Yapan Bilgisayar Programları Yardımıyla Temel Bileşenler Analizi Yapılması**

Principal Components yöntemiyle döndürme yapmadan değişken sayısı kadar faktör çıkarınız. Bileşen matrisi üzerinde aşağıdaki işlemleri yapınız.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Component | | | | | | | | | |  |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Toplam Varyans |
| X6 - Product Quality | 0,019706 | 0,487720 | -0,115165 | 0,739229 | 0,257202 | 0,366823 | 0,028566 | -0,003757 | 0,012914 | 0,017608 | 1 |
| X7 - E-Commerce Activities | 0,544189 | -0,540727 | 0,379916 | 0,216368 | 0,312556 | -0,217767 | -0,052471 | 0,206038 | 0,167775 | -0,043060 | 1 |
| X8 - Technical Support | 0,182255 | 0,578684 | 0,700482 | -0,186985 | -0,011819 | 0,080428 | 0,133988 | 0,227035 | -0,157951 | 0,072218 | 1 |
| X9 - Complaint Resolution | 0,819015 | 0,266678 | -0,361871 | -0,129224 | 0,039896 | 0,005897 | 0,224123 | 0,010207 | -0,045512 | -0,237518 | 1 |
| X10 - Advertising | 0,528715 | -0,412727 | 0,161395 | 0,330011 | -0,610026 | 0,191937 | -0,034551 | 0,064091 | 0,015698 | -0,025325 | 1 |
| X12 - Salesforce Image | 0,630765 | -0,536261 | 0,376677 | 0,179559 | 0,152523 | -0,088660 | 0,071465 | -0,242415 | -0,206208 | 0,053993 | 1 |
| X13 - Competitive Pricing | -0,010707 | -0,694572 | 0,009369 | -0,422236 | 0,189936 | 0,549218 | 0,017565 | 0,027445 | 0,017314 | -0,002628 | 1 |
| X14 - Warranty & Claims | 0,293744 | 0,544429 | 0,688314 | -0,185256 | -0,023318 | 0,110067 | -0,111927 | -0,212054 | 0,186136 | -0,066454 | 1 |
| X16 - Order & Billing | 0,782976 | 0,270320 | -0,318862 | -0,135078 | 0,073495 | 0,039009 | -0,412602 | 0,053053 | -0,115657 | 0,024525 | 1 |
| X18 - Delivery Speed | 0,841815 | 0,164194 | -0,369581 | -0,147869 | -0,033282 | -0,012783 | 0,177383 | -0,025805 | 0,157210 | 0,218668 | 1 |
| **Kareler Toplamı (Özdeğer)** | 3,086042 | 2,273032 | 1,659284 | 1,038800 | 0,604100 | 0,548626 | 0,292595 | 0,206188 | 0,171141 | 0,120191 | 10 |
| **Özdeğerin Karekökü** | 1,756714 | 1,507658 | 1,288132 | 1,019216 | 0,777238 | 0,740693 | 0,540921 | 0,454079 | 0,413692 | 0,346686 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X6 - Product Quality | 0,011217 | 0,323495 | -0,089405 | 0,725292 | 0,330917 | 0,495243 | 0,052809 | -0,008274 | 0,031217 | 0,050791 | 1 |
| X7 - E-Commerce Activities | 0,309777 | -0,358653 | 0,294936 | 0,212289 | 0,402137 | -0,294005 | -0,097003 | 0,453748 | 0,405555 | -0,124206 | 1 |
| X8 - Technical Support | 0,103748 | 0,383830 | 0,543796 | -0,183460 | -0,015207 | 0,108585 | 0,247703 | 0,499990 | -0,381807 | 0,208310 | 1 |
| X9 - Complaint Resolution | 0,466220 | 0,176882 | -0,280927 | -0,126788 | 0,051330 | 0,007961 | 0,414337 | 0,022478 | -0,110015 | -0,685109 | 1 |
| X10 - Advertising | 0,300968 | -0,273754 | 0,125293 | 0,323789 | -0,784864 | 0,259132 | -0,063874 | 0,141146 | 0,037945 | -0,073049 | 1 |
| X12 - Salesforce Image | 0,359060 | -0,355691 | 0,292421 | 0,176174 | 0,196237 | -0,119698 | 0,132117 | -0,533860 | -0,498458 | 0,155740 | 1 |
| X13 - Competitive Pricing | -0,006095 | -0,460696 | 0,007273 | -0,414276 | 0,244373 | 0,741492 | 0,032472 | 0,060440 | 0,041853 | -0,007581 | 1 |
| X14 - Warranty & Claims | 0,167212 | 0,361109 | 0,534350 | -0,181763 | -0,030001 | 0,148601 | -0,206919 | -0,466998 | 0,449938 | -0,191685 | 1 |
| X16 - Order & Billing | 0,445705 | 0,179298 | -0,247538 | -0,132532 | 0,094560 | 0,052666 | -0,762777 | 0,116837 | -0,279573 | 0,070740 | 1 |
| X18 - Delivery Speed | 0,479199 | 0,108906 | -0,286912 | -0,145082 | -0,042821 | -0,017258 | 0,327928 | -0,056829 | 0,380017 | 0,630737 | 1 |
| **Kareler Toplamı (Özdeğer)** | 3,086042 | 2,273032 | 1,659284 | 1,038800 | 0,604100 | 0,548626 | 0,292595 | 0,206188 | 0,171141 | 0,120191 | 10 |
| **Özdeğerin Karekökü** | 1,756714 | 1,507658 | 1,288132 | 1,019216 | 0,777238 | 0,740693 | 0,540921 | 0,454079 | 0,413692 | 0,346686 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | X6 Değeri |
| X6 - Product Quality | 0,019706 | 0,48772 | -0,115165 | 0,739229 | 0,257202 | 0,366823 | 0,028566 | -0,003757 | 0,012914 | 0,017608 |  |
| Faktör Skorları | 0,31042 | -1,00759 | -1,35209 | 1,34626 | 0,07541 | -0,33631 | -1,08977 | -0,56826 | -1,48907 | -1,09216 |  |
| X6 =Faktör Yükü\*Faktör Skoru | 0,006117 | -0,49142 | 0,155713 | 0,995194 | 0,019396 | -0,12337 | -0,03113 | 0,002135 | -0,01923 | -0,01923 | 0,49417656 |

İlk gözleme ait X6 değeri 8,5’tur. Bu değer kendi ortalaması ve standart sapması kullanılarak standartlaştırılırsa 0,49 değeri elde edilir. Elimizdeki 100 adet X6 değerinin ortalaması 7,81; standart sapması ise 1,3963’tür. SPSS programına ilk gözlemin X6 değeri için hesaplattırılan faktör yük ve skorları yukarıda verilmiştir. Bunların çarpımlar toplamı 0,49 etmekte ve X6 değerini vermektedir. Faktör analizi varsayımlarına göre faktör yükleri ile faktör skorları çarpımlarının toplamı orijinal X değerini vermektedir. Bir başka ifadeyle orijinal değer faktörlerin doğrusal bir bileşimidir.

X6=a11\*F1+a12\*F2+a13\*F3+a14\*F4+a15\*F5+a16\*F6+a17\*F7+a18\*F8+a19\*F9

Temel Bileşenler Analizinde ise bunun tersi bir durum söz konusudur. Temel Bileşenler gözlenen değerlerin doğrusal bir bileşimidir.

TB1=a11\*X6+a21\*X7+a31\*X8+a41\*X9+a51\*X10+a61\*X12+a71\*X13+a81\*X14+a91\*X16+a101\*X18

Şimdi ilk gözleme ait ilk temel bileşen değerini hesaplayalım:

Bunun için ilk gözlemin analize katılan tüm değerlerinin standartlaştırmamız gerekir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **X6** | **X7** | **X8** | **X9** | **X10** | **X12** | **X13** | **X14** | **X16** | **X18** | **İlk Gözleme Ait**  **İlk Temel**  **Bileşen Değeri** |
| İlk gözleme ait değerler | 8,5 | 3,9 | 2,5 | 5,9 | 4,8 | 6 | 6,8 | 4,7 | 5 | 3,7 |
| Ortalama | 7,81 | 3,672 | 5,365 | 5,442 | 4,01 | 5,123 | 6,974 | 6,043 | 4,278 | 3,886 |
| Standart Sapma | 1,3963 | 0,7005 | 1,5305 | 1,2084 | 1,1269 | 1,0723 | 1,5451 | 0,8197 | 0,9288 | 0,7344 |  |
| Standart Değerler | 0,494163 | 0,325482 | -1,87194 | 0,379014 | 0,701038 | 0,817868 | -0,11261 | -1,6384 | 0,777347 | -0,25327 |  |
|  | 0,011217 | 0,309777 | 0,103748 | 0,46622 | 0,300968 | 0,35906 | -0,0061 | 0,167212 | 0,445705 | 0,479199 |  |
| İlk temel bileşen | 0,005543 | 0,100827 | -0,19421 | 0,176704 | 0,21099 | 0,293664 | 0,000686 | -0,27396 | 0,346467 | -0,12137 | 0,545344833 |

**Vekil Değişken Seçimi**

Döndürmeli matristen faktör yükü 0.933 olan ve birinci faktöre yükleme yapan X9 ile faktör yükü 0,940 olan ve üçüncü faktöre yükleme yapan X8 değişkenleri vekil değişken olarak seçilebilir. Diğer faktörler için de X12 ve X16 vekil değişken olarak seçilebilir. Fakat değişkenlerin hiçbiri tek başına bileşeni iyi bir derecede temsil edememektedir. Bu durum toplamalı (birleştirilmiş) ölçeklerin kullanımını cazip hale getirmektedir.

**Bileşik Ölçekler:**

Her faktör için en yüksek yükleme yapan iki değişkenin ortalamaları alınır. Bunlar ait oldukları faktörleri temsil ederler. Ancak oluşturulan ölçeğin Cronbach Alpha değeri 0,70’ten büyük olmalıdır.

**Faktör Skorları**

Aslında bileşik ölçeklerdir. Ancak bileşik ölçeklerde olduğu gibi en yüksek yükleme yapan birkaç değişkenin ortalamasını almak yerine değişkenler bileşik ölçekte kendi katkıları oranında yer almaktadırlar.

**ÖDEVLER**

**Soru–1:** MANLY- Avrupa ülkeleri istihdam kalıpları verileri üzerinde temel bileşenler ve faktör analizi uygulayın.

1. Korelasyon matrisini inceleyerek genel değişkenlik hakkında sözel bir yorumda bulunun ve PCA yönteminin uygun olup olmadığını belirtin. Faktör analizi yapılırsa hangi değişkenlerin birleşerek faktör oluşturmasını beklersiniz? Neden?
2. Çeşitli testlerle örnek yeterliliğini inceleyin.
3. Analizde değişkenlerle ilgili öz değerlerin büyüklüklerini ve toplam değişkenliğin ne kadarını temsil ettiğini belirtin.
4. Sizce verilerin temsil edilmesi için kaç temel bileşen yeterlidir.
5. Son özdeğerin sıfır olması ne anlama gelmektedir?
6. Tüm bileşenler için bileşen skorlarını hesaplayan formülü yazın.
7. Her ülkenin bileşen skorlarını hesaplayarak ülkeleri skorlarına göre, X ekseni temel bileşen 1 ve Y ekseni temel bileşen 2 olan bir grafik üzerine yerleştirin. Sonuçları yorumlayın.
8. Elde ettiğiniz faktörler arasındaki korelasyonları hesaplayınız.

**Soru- 2-** Temel bileşenler ve faktör analizi kullanılan en az üç makale bularak özetleyin.