

# Karar Verme Yöntemleri ARAS ve TOPSIS ile Besin Tercihlerine Yönelik WEB Tabanlı Uygulama

Tolga Pelitli<sup>1\*</sup>, Emre Karagöz<sup>1</sup>, Demet Özbek<sup>1</sup>, Kaan Yaralıoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylül University, \* Corresponding author, tolgapelitli@hotmail.com

## Özet

Günümüz insanı günlük yaşam koşuşturmasında, nasıl sağlıklı olarak beslenmesi gerektiğine yeterli önemi verememektedir. Her geçen gün kötü beslenmeye dayalı bazı rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme kronik yapıdaki hastalıklar da dahil olmak üzere birçok rahatsızlığın giderilmesinde, etkisinin azaltılmasında ya da önüne geçilmesinde anahtar rol oynamaktadır. Bu çalışma, insanların web tabanlı bir program kullanarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden ARAS ve TOPSIS ile besin tercih kararlarına destek sağlamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. İnsanların olumsuz besin tercihlerinin değiştirilmesi ve daha sağlıklı, mutlu, huzurlu bir yaşam sürmeleri amaçlanmış olup, insanların besin değerleriyle ilgili bilgilerini arttırıp anlayabilme hakkındaki farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkileyebilmek ve yaşam standartlarını arttırabilmek için farklı bir bakış açısına sahip olma gerekliliğini ortaya koymak, çalışmanın en önemli yönünü ortaya koymaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Çok kriterli karar verme, ARAS, TOPSIS, Sağlıklı beslenme, Bilişim teknolojileri.

**Citation:** Pelitli, T., Karagöz, E., Özbek, D., Yaralıoğlu, K. (2018, October) *Karar Verme Yöntemleri ARAS ve TOPSIS ile Besin Tercihlerine Yönelik WEB Tabanlı Uygulama*. Paper presented at the Fifth International Management Information Systems Conference.

**Editor:** H. Kemal İlter, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey

**Received:** August 19, 2018, **Accepted:** October 18, 2018, **Published:** November 10, 2018

**Copyright:** © 2018 IMISC Pelitli et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

## KARAR VERME YÖNTEMLERİ ARAS VE TOPSIS İLE BESİN TERCİHLERİNE YÖNELİK WEB TABANLI UYGULAMA

### Abstract

Günümüz insanı günlük yaşam koşuşturmasında, nasıl sağlıklı olarak beslenmesi gerektiğine yeterli önemi verememektedir. Her geçen gün kötü beslenmeye dayalı bazı rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır.

Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme kronik yapıdaki hastalıklar da dahil olmak üzere birçok rahatsızlığın giderilmesinde, etkisinin azaltılmasında ya da önüne geçilmesinde anahtar rol oynamaktadır. Bu çalışma, insanların web tabanlı bir program kullanarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden ARAS ve TOPSIS ile besin tercih kararlarına destek sağlamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. İnsanların olumsuz besin tercihlerinin değiştirilmesi ve daha sağlıklı, mutlu, huzurlu bir yaşam sürmeleri amaçlanmış olup, insanların besin değerleriyle ilgili bilgilerini arttırıp anlayabilme hakkındaki farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkileyebilmek ve yaşam standartlarını arttırabilmek için farklı bir bakış açısına sahip olma gerekliliğini ortaya koymak, çalışmanın en önemli yönünü ortaya koymaktadır.

### Keywords

Çok Kriterli Karar Verme, ARAS, TOPSIS, Sağlıklı Beslenme, Bilişim Teknolojileri

### Giriş ve Literatür

İnsanlar anne karnında, doğduğunda ve hayatı boyunca beslenme gereksinimi içindedirler. En eski çağlardan bu yana toplumlar beslenmelerini bulundukları coğrafi koşullara, iklim koşullarına, savaşımlara, sosyoekonomik koşullara, inanışlarına, yaşam tarzlarına, çevresel etkenlere, teknolojiye vb. birçok faktöre göre şekillendirmişlerdir. Bu beslenme ve hayatta kalma mücadelesinde bütün besin değerlerini içinde barındıran en sağlıklı ve tek besin ise anne sütüdür.

Günümüz dünyasında küreselleşme ve teknolojik gelişmeler artarken bir yandan da insan hayatını etkileyen beslenme bozukluklarının da sayısı artmaktadır. Bunun en büyük nedeni dengesiz, yetersiz ve sağlıksız beslenme şekilleridir. Sağlık, insan hayatının en önemli yapı taşını oluşturmaktadır. İnsan sağlığının korunmasındaki en büyük faktörde bireyin nasıl beslendiği ile ilgilidir. İnsanlar ne yemek istediğine yönelik kararını verme aşamasında

başarılı olabilselerdi bugün çok daha sağlıklı toplumlara ulaşılmış olunabilirdi. Bu bağlamda, insanların beslenme bilinç düzeylerini arttırarak dengeli, yeterli ve sağlıklı bir şekilde beslenip daha mutlu, daha huzurlu, daha sağlıklı yaşamaları sağlanabilir.

Tarih boyunca insanlar çeşitli karar verme işlevlerini gerçekleştirmişlerdir. Karar verme sürecinde kişinin alternatifi ne kadar fazla olursa olsun eğer karar kriteri bir taneyse bu kolay bir karar verme sürecidir. Ancak karar kriterlerinin sayısının artması beraberinde çok kriterli karar verme sürecini de beraberinde getirir. Çok kriterli karar verme, verilecek olan kararda, birden fazla sayıdaki alternatif arasından birden fazla karar kriterinin değerlendirilip en uygun sonuca ulaşma eylemidir.

Bu çalışmada insanların en temel ihtiyaçlarının başında gelen beslenme ihtiyacının en iyi şekilde karşılanmasına yardımcı olabilme amaçlanmıştır. Değişen günümüz koşullarında insanlara teknolojiyi ve bilimi kullanarak nasıl yardımcı olunabileceği, insanların beslenmelerinde nelere dikkat ettikleri çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Bu çalışmanın gerçekleştirilme aşamasında, web tabanlı teknolojiler kullanılarak bir uygulama platformu geliştirilmiştir.

Literatür incelendiğinde sağlık, beslenme ve çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanıldığı birçok kaynak bulunmuştur. Ercan ve Kundakçı (2017), tekstil işletmeleri tarafından uygun desen seçiminin ARAS ve OCRA yöntemlerine göre belirlenmesi ve bu yöntem sonuçlarının karşılaştırılması üzerinde çalışmışlardır (Ercan ve Kundakçı, 2017). Arslan (2017), lojistik taşımacılıkta kullanılmak üzere alınacak toplu araçların seçim işlemlerinde kullanılmak üzere AHP ve ARAS metotlarını kullanmıştır (Arslan, 2017). 2015 yılında yapılan bir çalışmada, obezite tedavisinde kullanılan cerrahi yöntemleri karşılaştırmak için bir karar destek sistemi geliştirilmiştir (Karacan, 2015). Zhai ve diğerlerinin (2016), DANP yöntemi ile çeşitli faktörler arasındaki ilişkiyi açıkladıkları ve ayrıca beklenti düzeyini tercih fonksiyonuna sokarak PROMETHEE yöntemini geliştirdikleri bir çalışmaları mevcuttur. (Zhai ve diğerleri, 2016). Gül ve diğerleri (2018), bulanık PROMETHEE yöntemi ile yaptıkları çalışmalarında çözüm sonuçlarını bulanık TOPSIS, bulanık ELECTRE ve bulanık VIKOR ile karşılaştırmış ve sonuç olarak malzeme seçim problemine pratik olarak uygulanabilecek genel bir bulanık çok kriterli karar verme metodolojisi önermişlerdir (Gul ve diğ., 2018). Avcı ve Avşar'ın 2016 yılında yaptıkları çalışma da ise oyunların yarattığı davranışlardaki değişiklik bulguları, dijital sağlık oyunlarının olumlu ve olumsuz etkileri incelenmiştir (Avcı ve Avşar, 2016). Bir başka çalışmada ise medyanın besin seçimi ve beslenme alışkanlıkları üzerine etkisinin incelendiği bir çalışma yapılmıştır (Yıldıran ve diğerleri, 2016).

## Metod

Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden ARAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

### 2.1. ARAS Yöntemi

ARAS, 2010 senesinde Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından geliştirilmiş bir çok kriterli karar verme tekniğidir. Tipik çok kriterli karar verme teknikleri, sınırlı sayıda kararın sıralanmasına yönelik olarak gerçekleştirilmektedir. Buna karşın, ARAS yöntemi kantitatif ölçümler ve fayda teorisine dayanmaktadır. ARAS yöntemine göre, uygun bir alternatifin karmaşık nispi verimliliğini belirleyen fonksiyon değeri, göreceli olarak kabul edilen ana kriterlerin ağırlıkları ile orantılıdır (Zavadskas, Turskis ve Vilutiene, 2010). ARAS metodu karar noktalarının performanslarını değerlendirirken, her bir alternatifin en iyi karar noktasına göre oranını belirtmektedir. ARAS metodu 6 adımda tamamlanmaktadır.

**Adım1:** Bu aşamada karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}; \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 0, 1, \dots, n \quad (1)$$

**Adım2:** Bu aşamada normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmaktadır. Bu matris oluşturulurken ilgili kriter değerlerinin yüksek olması (fayda maksimizasyonu) için eşitlik 2 deki formül kullanılmaktadır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Eğer ilgili kriter değerlerinin düşük olması tercih ediliyorsa eşitlik 3 deki formül kullanılarak hesaplama yapılmaktadır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Eşitlik 4 normalizasyon matrisini göstermektedir.

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{01} & \bar{x}_{02} & \cdots & \bar{x}_{0n} \\ \bar{x}_{11} & \bar{x}_{12} & \cdots & \bar{x}_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{m1} & \bar{x}_{m2} & \cdots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

**Adım3:** Bu aşamada ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi eşitlik 5 deki formül yardımıyla oluşturulmaktadır.

$$\hat{x}_{ij} = w_j * \bar{x}_{ij} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \hat{x}_{02} & \cdots & \hat{x}_{0n} \\ \hat{x}_{11} & \hat{x}_{12} & \cdots & \hat{x}_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{m1} & \hat{x}_{m2} & \cdots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

**Adım4:** Bu aşamada karar noktalarının kriterlere ait değerleri toplanarak en iyi fonksiyon değeri hesaplanmaktadır. Eşitlik 7 deki formül yardımıyla bu işlem tamamlanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

İlgili karar noktasına ait  $S_i$  değeri ne kadar büyük ise, ilgili karar noktası o kadar iyi bir seçim olarak belirlenmektedir.

**Adım5:** Bu aşamada karar noktalarına ait  $S_i$  değerleri  $S_0$  en iyi fonksiyon değerine oranlanarak herbir karar noktasının fayda derecesini gösteren  $K_i$  değerlerine ulaşılmaktadır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (8)$$

**Adım6:** Bu aşamada, tüm  $K_i$  değerleri büyükten küçüğe sıralanmakta ve ilgili karar noktaları arasında seçim yapılmaktadır.

## 2.2. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS, çok kriterli karar verme problemlerinde sıklıkla kullanılan bir karar verme yöntemidir. Yöntem, Yoon ve Wang tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS, pozitif çözüme en kısa yolu ve negatif sonuca en uzak yolu belirlemek üzerinedir (Singaravel ve Selvaraj, 2015). TOPSIS yöntemi nitel bir çevrim yapılmaksızın, doğrudan veri üzerinde uygulanabilmektedir.

Aşağıdaki adımlar TOPSIS çözüm süreci adımlarıdır.

**Adım 1:** Bu aşamada karar matrisi oluşturulur.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

$m$ = Karar noktalarının sayısı  
 $n$ = Değişken Sayısı

**Adım 2:** Standart karar matrisi (R), A matrisi kullanılarak aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{a_{ij}^2 + a_{ij}^2 + \dots + a_{ij}^2}} \quad y_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{a_{ij}^2 + a_{ij}^2 + \dots + a_{ij}^2}}$$

**Adım 3:** Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi (V) oluşturulur. İlk olarak, değişkenler ile ilgili ağırlık değerleri ( $W_i$ ) belirlenir.  $W_i$  değerlerinin toplamı 1 olmak zorundadır. Daha sonra R matrisi sütunlarındaki elementler  $W_i$  değerleri ile çarpılır ve V matrisi oluşturulur.

$$V_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{v_{ijk}}{\sum_{j=1}^m v_{ijk}}$$

**Adım 4:** İdeal ( $A^*$ ) ve negative ideal ( $A^-$ ) çözümleri oluşturulur.

$$A^* = \{ (v_{11}^*, v_{12}^*, \dots, v_{1n}^*), (v_{21}^*, v_{22}^*, \dots, v_{2n}^*), \dots, (v_{m1}^*, v_{m2}^*, \dots, v_{mn}^*) \}$$

$$A^- = \{ (v_{11}^-, v_{12}^-, \dots, v_{1n}^-), (v_{21}^-, v_{22}^-, \dots, v_{2n}^-), \dots, (v_{m1}^-, v_{m2}^-, \dots, v_{mn}^-) \}$$

$$A^* = \text{Maksimizasyon Değeri}$$

**Adım 5:** Her alternatif için ayırım ölçüm değerleri hesaplanır.

$$i^{\text{n}} \text{ alternatifin ideal noktadan Öklid uzaklığı, } d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j1}^*)^2}$$

$$i^{\text{n}} \text{ alternatifin negatif ideal noktadan Öklid uzaklığı, } d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{jn}^-)^2}$$

**Adım 6:** İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması gerçekleştirilir.

$$S_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

### 2.3. Bilgisayar İmgeleme (Computer Vision)

Bilgisayar imgeleme, yapay zeka, makina öğrenimi, robotiks, sinyal süreçleme ve geometri ile alakalı disiplinler arası bir kavram olarak bilinmektedir. Bilgisayar imgeleme, bir nesnenin yada görüntünün özellikleri hakkında bilgi çıkarımı sağlamaktadır. Başka bir tanımı,

görüntülerin ve videoların bilgisayarlar tarafından otomatik olarak analiz edilmesidir (Dawson-Howe, 2014). Bilgisayar imgeleme sistemleri, üretimde süreçlerin yenilenmesine, üretim maliyetlerinin azaltılmasına, ürün kalitesinin artmasına, insan güvenliğinin garanti altına alınmasına ve üretim esnasında çevreye verilen zararlı etkilerin minimuma indirgenmesine olanak sağlamaktadır (Klancnik ve diğerleri, 2015). Bilgisayar imgeleme, görüntü işleme ve makina görüşü gibi birçok metod ve başlığa paylaştırılabilmektedir.

## **2.4 MATLAB Bilgisayar İmgeleme Kütüphanesi**

Bilgisayar imgeleme araç kutusu ile algoritmalar, fonksiyonlar, video süreçleme sistemleri, bilgisayar imgeleme simülasyonu ve tasarımı yapılabilmektedir. Derin öğrenme ve makine öğrenimi için kullanılan algoritmalar, önceden eğitilmiş dedektörleri kullanarak yüzleri, yayaları ve diğer ortak nesneleri tespit etmeyi sağlamaktadır. Daha hızlı R-CNN ve ACF gibi eğitim çerçeveleri ile gerçekçi etiketleme kullanarak özel dedektörler eğitilebilmektedir. Ayrıca, resim kategorileri sınıflandırılabilen ve anlamsal bölümlere yapılabilmektedir (Matworks, 2017).

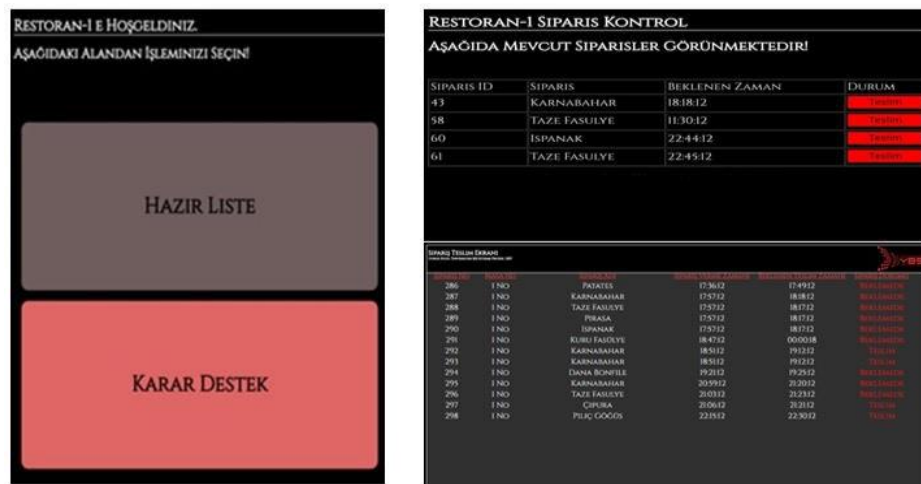
## **Uygulama**

Çalışma hedefleri doğrultusunda oluşturulan uygulama, web-tabanlı olarak çalışmaktadır. Platformun web-tabanlı olması mekandan bağımsız olarak internet kaynağının olduğu her noktada sistemin çalışmasına olanak sağlamaktadır. Bu sebepten yerleşik programlama yerine, web-programlama araçları yardımıyla sistem geliştirilmiştir. Platformun tasarım işlemleri için HTML5 ve CSS dilleri, fonksiyon ve veritabanı işlemleri için Javascript ve PHP, mobil uygulama içinse JAVA programlama dilleri kullanılmıştır. PHP dili ile son derece uyumlu çalışmasından dolayı veritabanı olarak MySQL seçilmiştir. Platformun sorunsuz ve hızlı bir şekilde çalışması için LINUX tabanlı ve içerisinde sanallaştırma işlemlerinin gerçekleştirilmiş olduğu 64 Bitlik bir sunucu kullanılmıştır.

Çok kriterli karar verme tekniklerinden ARAS ve TOPSIS çalışma içerisinde kullanılan temel metotlardır. Bununla beraber bilgisayar imgeleme (Computer Vision) tekniği kullanılarak, daha önce geliştirilmiş olan sistem uygulamasına farklı bir özellik eklenmiştir. Geliştirilmiş olan önceki model içerisinde çok kriterli karar verme tekniklerinden Promethee kullanılmıştır. Bu çalışmada ise, önceki metoda ek olarak TOPSIS ve ARAS metotları da kullanıma hazır hale getirilmiştir. Yüz tanıma uygulamasında kullanılmak üzere sunucu içerisinde MATLAB programı çalıştırılmaktadır. MATLAB bilgisayar imgeleme kütüphanesi sayesinde yüz

tanıma işlemleri Viola-Jones algoritmasına göre hesaplanmakta ve tanımlama gerçekleştirilmektedir.

Genel anlamda oluşturulan platform kullanıcı ayırımına göre 3 kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlardan ilki müşteri-kullanıcı ara yüzü, ikincisi restorandaki sipariş takibini gösteren dijital tablo ve üçüncüsü de siparişi alıp, müşteri için hazır hale getiren kişinin kullanacağı ara yüzüdür. Şekil 1 genel olarak bu ara yüzleri göstermektedir.



Şekil 1: Tüm Kullanıcı Ara Yüzleri, Yazarlar 2018

Sistem ve bu sistemin kullanıldığı senaryo bir restoran içerisinde uygulanmak üzere geliştirilmiştir. İlk olarak müşteri ilk kez geldiği bir restoranda uygun olan bir masaya oturmakta ve bu noktada işlemlere başlamaktadır. Restoran içindeki masada bir tablet bilgisayar bulunmaktadır. Bu tablet bilgisayar üzerinden müşteri 2 farklı işlem yapabilmektedir. Bu işlemlerden ilki, dijital menüden yiyecekleri inceleyerek sipariş verilebilen “**Hazır Liste**” fonksiyonudur. Bu menü üzerinde yiyecekler ile ilgili birtakım bilgiler ve yiyeceğin tanıtıldığı bir video bulunmaktadır. Diğer işlem ise “**Karar Destek**” fonksiyonudur ve müşteriye sorduğu sorular doğrultusunda yiyecek önerisinde bulunmaktadır. Müşteriden aldığı girdiler doğrultusunda TOPSIS yada ARAS yöntemlerine göre işlem yapılmakta ve nihai sonuca ulaşılmaktadır. Müşterinin bu restorana ilk gelişinde masadaki tablet bilgisayar kişinin fotoğrafını çekmekte ve bir id (kimlik numarası) ile veritabanında bulunan tabloda yeni bir veri oluşturmaktadır. Bu oluşturulmadan sonra müşterinin sipariş ettiği yiyecekler, karar destek sisteminde kullanılan sorulara verdiği cevaplar ve müşteri

memnuniyet bilgileri tekrardan bu tabloya aktarılmaktadır. Müşteri, restorana ikinci gelişinde, bilgisayar imgeleme tekniği sayesinde tanınmakta ve kendisine, karar destek sisteminin verdiği sonuçlar doğrultusundaki yiyecek önerileri sunulmaktadır. Ancak müşterinin yeniden bir analiz yapması içinde sistem olanak sağlamaktadır. Kurulan sistemde ARAS ve TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemlerinin karar noktaları (alternatifler) kırmızı et, beyaz et, sebze ve bakliyat olarak belirlenmiştir. Bu belirlenen sistemdeki değişkenler (kriterler) ise; fiyat, kalori oranı, protein oranı, yağ oranı, karbonhidrat oranı, kolesterol oranı, glisemik indeks değeri ve pişirme zamanı olarak belirlenmiştir. Kurulan sistemde müşterinin karar destek kısmını seçtikten sonra kriter ağırlıklarını belirlemesi kendi tercihine bırakılmıştır. Müşteri kriter ağırlıklarının belirlenmesi işlemini tamamladıktan sonra karşısına gelen ekranda kriterler için belirtmek istediği seçeneklerle ilgili sorulara cevap vermekte ve tüm sorulara cevap verdikten sonra **“Sonucu Gör”** butonuna basarak ARAS ve TOPSIS yöntemlerinin kendisine sunduğu en iyi alternatifi ve en kötü alternatifi yanıt olarak almaktadır. Müşteri bu sonuç ekranda tekrardan yiyecekleri inceleyebilmekte ve siparişini verebilmektedir. Bu ekranda **“Sipariş Ver”** butonuna tıklanıldığında müşterinin karşısına siparişinin alındığı saat ve beklenen sipariş teslim saatini bildiren bir mesaj ve ayrıca aynı mesaj içerisinde **“Size daha iyi hizmet verebilmek için lütfen yemek ile ilgili görüşünüzü puan cinsinden belirtiniz!”** mesajı yer almaktadır. Bu alanda çıkan uyarı, müşterinin gelen sipariş hakkında yorum yapması ile ilgilidir. Bu değer, siparişi hazırlayan usta / şef hakkında genel bir verimlilik değerlendirmesinde kullanılacak 2 kıstastan ilkinin oluşturmaktadır. Müşteri 5 li likert ölçeği cevaplarını baz alarak seçimini yapmaktadır. Ayrıca oluşturulan sistem çalışırken besinlerle ilgili verileri MySQL veritabanından almaktadır. Müşterinin siparişini verdikten sonra **“Genel Sipariş Teslim”** ekranında da yer alan **“Beklenen Teslim Zamanı”** ve **“Teslim Zamanı”** ise siparişi hazırlayan şefin veya ustanın verimlilik ölçümündeki ikinci kıstası oluşturmaktadır ve bu toplanan veriler yine MySQL veritabanında saklanmaktadır.

## Sonuç

Tarih boyunca insanların var olması için gereken en önemli olgu beslenme kavramıdır. İnsanlar beslenme gereksinimlerini yeterli düzeyde gerçekleştiremedikleri zaman olumsuz birçok faktörle karşılaşabilmektedirler. Bu olumsuz faktörler bir çığ gibi artarak toplumların etkilenmesine kadar ilerleme gösterebilmektedir. Tarih, bir ülkenin ya da topluluğun bulundukları coğrafyadaki besin kaynaklarının kıtlığından kaynaklı göçlerine, savaşlarına, yok oluşlarına birçok kez tanıklık etmiştir. Beslenme bu kadar önemliyken günümüz insanı

kötü beslenmeye dayalı birçok kronik hastalığa yakalanmaktadır. Günümüzde obezite, diyabet, kanser, kalp hastalıkları gibi birçok hastalığın oluşmasında ve artmasındaki en büyük sebeplerden biri olarak yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenememe gösterilmektedir.

Bu çalışmada, her yaştaki insanın hayatının vazgeçilmezi haline gelen mobil cihazların insan sağlığı için kullanımının arttırılması ve insanların besin tercihlerini yaparken günlük hayatının koşuşturmasında fiyat ve zaman nasıl çok önemliyse besin değerlerinin de herkes için yüksek önem derecesine sahip olması için çalışılmıştır. Bu doğrultuda oluşturulan web tabanlı uygulamada belirlenen gıda grubunun besin değerleri ve diğer değişken verileri oluşturulmuştur.

Kurulan restoran senaryosu içerisinde kullanıcı erişim sağladığı uygulamanın karar destek bölümüne girerek istediği kriterlerdeki besini ARAS ve TOPSIS yöntemiyle kolaylıkla seçebilmektedir. Ayrıca uygulama web tabanlı olduğu için internet bağlantısının olduğu her ortamda kullanım olanağı sağlarken herhangi bir kurulumda gerektirmemektedir.

Kullanıcıların besin değerleriyle ilgili farkındalık ve bilgi düzeylerini arttırmaya yönelik yapılan çalışmanın geliştirilmesi, daha fazla besinin uygulama içerisinde yerini alarak insanlar için alternatif sayısının arttırılması, kullanıcıların tercihlerini etkileyen faktörlerin bilgisinin toplanarak onlar hakkında daha fazla veri sağlanması, kullanıcı verilerinin toplanıp bilgiye dönüştürülmesi uygulamanın daha ileriye taşınmasını sağlayacaktır. Ayrıca uygulama siparişi hazırlayan kişinin performansının iki boyutlu ölçülmesine de olanak sağlayarak yönetici içinde bir karar mekanizması oluşturmaktadır. Uygulama, yönetim bilişim sistemleri yapısında geliştirilecek yönleriyle birlikte hem restoran sahibi için hem de kullanıcı için temel bir bilgi sistemi oluşturmak gayreti içinde oluşturulmuştur.

## **Referanslar**

Arslan, H. M. (2017). Determination of Optimal Vehicle Selection of Logistics Companies with AHP-ARAS Hybrid Method. Alphanumeric journal The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems Volume 5, Issue 2, 2017

Avcı, K. ve Avşar, Z. (2016). Dijital Sağlık Oyunları. TRT Akademi Dijital Medya Sayısı / Cilt: 1, Sayı: 2, 474-486

Dawson-Howe, K. (2014). *A practical introduction to computer vision with opencv*. John Wiley & Sons. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/deulibrary-ebooks/detail.action?docID=1659273>.

Ercan, E. ve Kundakçı, N. (2017). Bir Tekstil İşletmesi için Desen Programı Seçiminde ARAS ve OCRA Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi / Cilt: 19, Sayı: 1, 83-105

Gül, M. Et al, (2018). A fuzzy logic based PROMETHEE method for material selection problems Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences 7 (2018) 68–79 ELSEVIER

Karacan, İ. (2015). *A new hybrid decision support tool and an application to health technology selection*. Deniz Harp Okulu Komutanlığı Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü.

Klancnik, S., Ficko, M., Balic, J., & Pahole, I. (2015). Computer vision-based approach to end mill tool monitoring. *International Journal of Simulation Modelling*, 14(4), 571-583.

Mathworks, (2017) <https://www.mathworks.com/help/vision/>

Mathworks, (2017) <https://www.mathworks.com/products/simulink.html>

Zhai, Y. Et al, (2016). Identification of key factors in health service adoption based on Internet of things and empirical test. 978-1-5090-4657-7/17 IEEE

Singaravel B. Ve Selvaraj T. (2015). Optimization Of Machining Parameters İn Turning Operation Using Combined TOPSIS And AHP Method. *Technical Gazette*. 22(6):1475-1480.

Yıldıran, H., Çelik, E. ve Gezmen-Karadağ, M. (2016). Üniversite Öğrencilerinde Medyanın Besin Seçimi ve Beslenme Alışkanlıkları Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi / Cilt: 3 / Ek: 1

Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Veilutiene, T. (2010). Multiple criteria analysis of foundation instalment alternatives by applying Additive Ratio Assessment (ARAS) method. Archives Of Civil And Mechanical Engineering. Vol.X, No:3