

İstanbul Alışveriş Merkezlerinde Perakende Davranışlarının Tüketici Güven Endeksleri Temelli Veri Madenciliği ile Analizi

Ebrar Sude Doğan

221101002

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

ebrarsudedogan@etu.edu.tr

Bu çalışmaya ait tüm proje bileşenlerine bu [GitHub bağlantısı](#) üzerinden erişilebilir.

I. GİRİŞ

Alışveriş merkezleri, sanayi sonrası dönemde kentleşmenin hızlanmasıyla yalnızca tüketim değil, sosyalleşme ve gündelik yaşamın düzenli parçası haline gelen mekânlar olmuştur [1]. Bu alanların ziyaret sıklığı ve kullanım biçimi büyük ölçüde ekonomik koşullar, tüketici güveni ve beklentiler gibi faktörlerden etkilenmektedir. Tüketici güveni, bireylerin mevcut ekonomik duruma ve geleceğe dair beklentilerine göre şekillenen ve harcama davranışını belirleyen temel göstergelerden biridir. Türkiye’de yapılan bazı araştırmalar, tüketici güvenindeki artışın tüketim hacmini çeşitli şekillerde etkilediğini ortaya koymuştur [2]–[4].

Bu çalışma, İstanbul’daki alışveriş merkezlerinden elde edilen perakende işlem verileri arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi ile çeşitli ekonomik güven endekslerini ilişkilendirerek tüketici davranışlarını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Alışveriş sıklığı, harcama düzeyi, kategori gibi özelliklerin ekonomik göstergelerden nasıl etkilendiği değerlendirilecek; elde edilen bulgular doğrultusunda tahmin modelleri geliştirilecektir.

Literatürde, alışveriş davranışını inceleyen çalışmalar genellikle anket verilerine dayanmış veya makroekonomik etkileri sınırlı düzeyde ele almıştır. Delgado [5], Singh [6] ve Song [7] işlem bazlı verileri kullanmamış, Ludvigson [8] ve Tatlı [2] makro düzeyde analiz yapmış, Sobolevsky ve arkadaşları [9] ise endeks tahminine odaklanmıştır. Bu çalışmada, İstanbul’daki AVM’lerden toplanan işlem bazlı perakende verileri ve makro düzeydeki tüketici güven endeksleri birlikte ele alınarak mikro düzeyde davranış analizi yapılmakta, segment bazında tahmin modelleri kurulmakta ve mevcut çalışmalardan bu yönüyle yöntem ve kapsam açısından farklı bir yaklaşım benimsenmektedir. Literatür taramasına final raporunda yer verilecektir.

Çalışmada öncelikle farklı kaynaklardan elde edilen perakende işlem verileri ve ekonomik duyarlılık endeksleri birleştirilerek veri kümesi oluşturulduktan sonra frekans analizi, aykırı değer kontrolü ve hata tespiti yapılmış; kayda değer bir eksik veya hatalı veri bulunmamıştır. Ekonomik endeksler, ilgili dönemlere entegre edilerek bütünlükli veri kümesi hazırlanmıştır. Sayısal değişkenlerin bulunduğu anlamlılık analizleri için çeşitli regresyon modelleri, kategorik değişkenler arası ilişki için ki-kare testi uygulanmıştır. Ekonomik değişkenlerin satış üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bu yöntemlere ek olarak veri normalizasyonu ve hareketli ortalama (moving average) ön işleme adımları ile lineer regresyon uygulanarak anlamlı sonuçlar elde

edilmiştir. Bu aşamadan sonraki hedef, müşteri segmentlerini gruplamak ve zaman serisi tahmini için derin öğrenme modelleri kullanarak alışveriş davranışlarını öngörmektir.

Bu çalışma boyunca veri analizi sürecinde sınanacak araştırma hipotezleri aşağıda gruplandırılmıştır.¹

1) Demografik Değişkenler:

- **H1:** Yaş ile işlem sayısı ve harcama miktarı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır.
- **H2:** Cinsiyet ile harcama tutarı arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- **H3:** Cinsiyet ile harcama kategorisi arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır.
- **H4:** Yaş ile harcama kategorisi arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır.

2) Mekânsal (AVM) Değişkenler:

- **H5:** AVM’lerin toplam işlem sayıları anlamlı farklılık göstermektedir.
- **H6:** AVM’ler belirli kategorilerde anlamlı biçimde daha fazla veya az tercih edilmektedir.

3) Ödeme Yöntemleri:

- **H7:** Zaman içinde kredi kartı kullanımı artmış, nakit ve banka kartı kullanımı anlamlı şekilde azalmıştır.
- **H8:** Harcama kategorilerine göre ödeme yöntemi tercihleri anlamlı biçimde farklıdır.
- **H9:** Yüksek tutarlı alışverişlerde kredi kartı kullanımı anlamlı düzeyde artmaktadır.
- **H10:** Çok ürünli alışverişlerde kredi kartı tercih oranı anlamlı şekilde yüksektir.

4) Zaman Değişkenleri:

- **H11:** Mevsimlere bağlı olarak işlem sayısı ve harcama hacmi anlamlı biçimde değişmektedir.
- **H12:** Hafta içi/sonu ve tatil/iş günü ayrımı, işlem sayısı ve toplam harcama üzerinde anlamlı farka neden olmaktadır.

5) Ekonomik Güven Endeksi (EGE) Etkileri:

- **H13:** EGE düşüşü işlem sayısını ve toplam harcamayı anlamlı şekilde azaltmaktadır.
- **H14:** EGE değişimi, farklı kategorilerin işlem sayısı ve harcamasını farklı biçimde etkilemektedir.
- **H15:** EGE değişimi, farklı cinsiyet ve yaş gruplarını işlem ve harcama bakımından farklı biçimde etkilemektedir.
- **H16:** EGE değişimi, AVM’lerin işlem sayısı ve harcamasını farklı düzeyde etkilemektedir.

¹ Kısaltmalar: EGE = Ekonomik Güven Endeksi, AVM = Alışveriş Merkezi

- **H17:** EGE değişimi, ödeme yöntemi tercihini anlamlı biçimde etkilemektedir.
- **H18:** EGE değişimi, farklı kategorilerdeki fiyat gruplarının işlem sayısı ve harcamasını anlamlı biçimde etkilemektedir.

II. VERİ KÜMESİ VE TANIMLAYICI ANALİZLER

Bu çalışmada iki tip veri kullanılmıştır. İlk veri kümesi, İstanbul'daki 10 alışveriş merkezinden 2021–2023 döneminde kategori bazlı toplanarak Kaggle platformunda yayımlanan çeşitli demografik özelliklere sahip kişiler tarafından gerçekleştirilen işlem bazlı perakende verilerinden oluşmaktadır [10]. Ekonomik duyarlılık endeksleri ise beş farklı kurum tarafından düzenli olarak aylık üretilen endekslerdir. Çalışma kapsamında 9 adet ana veya alt kırılım ekonomik güven endeksi kullanılmıştır. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), resmi istatistik kurumları olarak ulusal düzeyde tüketici eğilimlerini belirlemek amacıyla temsili örnekleme yöntemiyle yürütülen yüz yüze ve telefon anketleri aracılığıyla veri toplamaktadır. OECD göstergeleri, üye ülkelerde gerçekleştirilen ulusal tüketici güveni anketlerinin (Türkiye için TÜİK tarafından sağlanan veriler) standartlaştırılmasıyla oluşturulmakta ve uluslararası karşılaştırmalı veri sağlamaktadır. Bloomberg endeksi, şirketin kendi örnekleme çerçevesine dayalı telefon ve çevrim içi anketlerinden derlenmekte; Ipsos verileri ise önceden belirlenmiş demografik temsili çevrim içi panellerde kayıtlı katılımcılardan aylık olarak toplanmaktadır [11]–[15]. Çalışmada kullanılan tüm veriler yapılandırılmıştır.

Veri kümesi toplamda 99,457 işlem kaydından ve 23 değişkenden oluşmaktadır. Her gözlem benzersiz bir kimlikle tanımlanmıştır (*invoice_no*, nominal). Müşteri kimliği (*customer_id*, nominal) ve cinsiyet (*gender*, nominal, dengeli) kategoriktir. Yaş değişkeni (oransal, yaklaşık simetrik) 18–69 aralığında, ortalama 43'tür. Ürün kategorisi (*category*, nominal, dengeli) sekiz gruptan oluşmaktadır: giyim (%35), kozmetik (%15), yiyecek–içecek (%15), oyuncak (%10), ayakkabı (%10), hediyelik eşya (%5), teknoloji (%5) ve kitap (%5). Satın alınan ürün adedi (*quantity*, oransal, yaklaşık simetrik) 1–5 arasında değişmekte, ortalaması 3'tür. Fiyat değişkeni (oransal, yüksek sağa çarpıklık) 5–5250 TL aralığında, ortalama 690 TL'dir.

Ödeme yöntemi (*payment_method*, nominal, dengeli) %45 nakit, %35 kredi kartı ve %20 banka kartı şeklinde dağılmaktadır. İşlemler on farklı alışveriş merkezinde (*shopping_mall*, nominal, dengeli) gerçekleştirilmiş olup en yüksek işlem sayısı Mall of Istanbul (%20), en düşük Emaar Square Mall (%5) olarak kaydedilmiştir. İşlemlerin %71'i hafta içi, %29'u hafta sonu yapılmıştır. Mevsim değişkeni bakımında (*season*, nominal, dengeli) işlemlerin yaklaşık %30'u kış, kalan %70'i üç mevsime yaklaşık olarak eşit şekilde dağılmıştır. Mevsim, hafta içi/hafta sonu (*is_weekday*, nominal, dengeli) ve tatil günü (*is_holiday*, nominal, dengeli; %31 tatil) değişkenleri işlem tarihinden türetilmiştir. Veri kümesinde yaklaşık 23,000 benzersiz alışveriş sepeti bulunmaktadır.

Ekonomik duyarlılık göstergeleri aralıklı (interval) ölçülmüş dokuz endeksten oluşmaktadır: Ekonomik Güven Endeksi (93–104, yaklaşık simetrik), hem tüketiciler hem reel sektör, hizmet, perakende ve inşaat sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar tarafından yanıtlanan anketlerin bileşik bir göstergesidir

Tüketici Güven Endeksi (63–86, yaklaşık simetrik), yalnızca hanehalkı tüketicilerden toplanan verilere dayanmaktadır. Reel Sektör Güven Endeksi (100–113, yaklaşık simetrik), imalat sanayi işletmelerinin yöneticileri tarafından doldurulmaktadır. Hizmet Sektörü Güven Endeksi (100–121, yüksek sola çarpıklık), hizmet sektöründe faaliyet gösteren firma temsilcilerinden elde edilmektedir. Perakende Ticaret Güven Endeksi (100–127, yaklaşık simetrik), perakende sektöründe faaliyet gösteren firma yöneticilerinden toplanmaktadır. İnşaat Sektörü Güven Endeksi (77–93, yaklaşık simetrik), inşaat sektöründeki işletme temsilcilerinden elde edilmektedir. Bloomberg Tüketici Güven Endeksi (45–78, yaklaşık simetrik), OECD Tüketici Güven Endeksi (93–98, yaklaşık simetrik), Ipsos Tüketici Güven Endeksi (27–34, yaklaşık simetrik) ise özel şirketler tarafından oluşturulmuş endekslerdir².

Çalışma kapsamında TÜİK kaynaklı³ *Serv_Conf*, *Retail_Conf*, *Constr_Conf*, *Econ_Conf* ve *Cons_Conf* endeksleri ile TCMB kaynaklı⁴ *RealSec_Conf* endeksi toplanmıştır. Bu endeksler üzerinde yapılan korelasyon analizinde *Serv-Retail* (%81), *Serv-Constr* (%62), *Retail-Constr* (%62), *Constr-Econ* (%59) ve *Econ-RealSec* (%60) arasında yüksek ilişki düzeyleri saptanmıştır. *Econ_Conf* bileşik bir endeks olduğu ve alt kırılım bilgileri içerdiği için veri kümesinde tutulmuş; çalışma konusunun tüketici odaklı olması ve güçlü korelasyonlar nedeniyle *Serv_Conf*, *Retail_Conf* ve *Constr_Conf* değişkenleri veri kümesinden çıkarılmıştır. Bu aşamada kalan endekslerin yapılan analizler sonucunda, işlem sayısı ve toplam harcama ile anlamlı bir ilişki göstermediği belirlenmiştir.

İlişki arayışını sürdürmek amacıyla veri kümesine 'bloomberg_confidence', 'oecd_confidence' ve 'ipsos_confidence' endeksleri eklenmiştir. OECD endeksinin 'Cons_Conf' ile %96 oranında korele olduğu görülmüş ve ilgili kaynağa belirtildiği gibi OECD göstergesinin TÜİK tüketici güven endeksine dayalı hesaplanmış bir endeks olduğu doğrulanmıştır. Bu nedenle OECD endeksi veri kümesinden çıkarılmıştır. Son durumda endeksler arası maksimum korelasyon %68 düzeyine inmiştir. Kalan beş endeksin satış sayısı ve toplam harcama ile ilişkisi incelenmiş, yalnızca "Cons_Conf" ve "ipsos_confidence" değişkenlerinin anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle modelleme sürecinde de bu iki değişkenin kullanılmasına karar verilmiştir.

III. KULLANILAN METOTLAR

Veri kümesinin hazırlanması aşamasında öncelikle frekans analizleri ve dağılım incelemeleri gerçekleştirilmiş; veri genel olarak düzgün dağılmış ve hatasız olduğu için ek temizlik veya doldurma işlemlerine gerek duyulmamıştır. Tarih değişkeni DD-MM-YY formatından YYYY-MM-DD formatına dönüştürülmüş, ayrıca mevsim bilgisi, hafta içi/hafta sonu ayrımı ve tatil günü bilgisi işlem tarihi esas alınarak

²Kategorik değişkenlerde herhangi bir sınıfın gözlemlerin %80'inden fazlasını oluşturması durumunda bu dağılım dengesiz (imbalanced) olarak kabul edilmiştir. Sayısal değişkenlerde çarpıklık (skewness) şu şekilde yorumlanmıştır: $|skew| < 0.5$ ise yaklaşık simetrik dağılım, $0.5-1$ arası orta düzeyde çarpıklık, $|skew| > 1$ ise yüksek çarpıklık.

³*Serv_Conf*: Hizmet Sektörü Güven Endeksi, *Retail_Conf*: Perakende Ticaret Güven Endeksi, *Constr_Conf*: İnşaat Sektörü Güven Endeksi, *Econ_Conf*: Ekonomik Güven Endeksi, *Cons_Conf*: Tüketici Güven Endeksi.

⁴*RealSec_Conf*: Reel Sektör (İmalat Sanayi) Güven Endeksi.

türetilmiştir. Ekonomik güven endeksleri, işlem tarihine uygun şekilde eşlenerek entegre edilmiştir. Korelasyon analizleri sonucunda yüksek düzeyde ilişkili endeksler veri kümesinden çıkarılmış, farklı kaynaklardan toplanan alternatif güven endekslerinin eklenmesi ve korelasyon analizi sürecinin tekrarlanması ile veri kümesinin son hali oluşturulmuştur.

Bu çalışma kapsamında, hipotezlerin büyük bölümü başlangıçta klasik yöntemlerle değerlendirilmiştir. İşlem verisinde yer alan temel değişkenler üzerinde, sayısal değişkenler için OLS regresyon; kategorik değişkenlerin kombinasyonları için k-kare testleri uygulanmıştır. Çoğu analizde anlamlı farklılıklar gözlenmiş veya elde edilen sonuçlar ve grafiklerden anlamlı bir fark ortaya çıkmayacağı öngörülerek ileri modelleme gerçekleştirilmemiştir.

Analiz sürecinde bazı metodolojik sorunlar, daha gelişmiş yaklaşımlar denemeyi gerekli kılmıştır. Yaş değişkeninin sürekli biçimde incelendiği modellerde anlamlı ilişki saptanmamış, bu nedenle değişken beşli gruplara binlenmiş ve bu biçimde test edilmiştir. Ancak binleme sonucunda son grupta yalnızca tek bir yaş gözlemi (69 yaş) kalmış ve bu durum OLS regresyonun istatistiksel duyarlılığını bozmuştur. Bu nedenle uç değerlerin etkisini azaltmak amacıyla robust regresyon yöntemine geçilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Ekonomik güven endekslerinin etkilerinin incelendiği aşamada veri kapsamı önemli bir sorun oluşturmuştur. Son ay olan 2023 Mart döneminde yalnızca sekiz günlük veri bulunması nedeniyle işlem sayısı ve toplam harcama analizlerinde kayda değer sapmalar gözlenmiştir. Model sonuçlarının güvenilirliğini artırmak için bu ay veri kümesinden çıkarılmış ve tüm modelleme işlemleri yeniden yürütülmüştür.

Ekonomik göstergelerin toplam harcama ve işlem sayısı üzerindeki etkileri, doğrusal modeller etrafında geniş saçılma göstermesi nedeniyle klasik OLS regresyon ile anlamlı şekilde ortaya konulamamıştır. Bu nedenle polynomial regresyon, spline regresyon, Random Forest regresyon ve Keras regresyon gibi farklı modelleme yöntemleri uygulanmış ancak bu yaklaşımlar da anlamlı sonuçlar üretmemiştir. Bu aşama, çalışmanın en yoğun zaman ve emek gerektiren bölümünü oluşturmuştur. Bulguları güçlendirmek ve veri kaynağını çeşitlendirmek amacıyla Bloomberg, OECD ve Ipsos endeksleri toplanmış, OLS regresyonla yeniden analizler yapılmıştır. Ancak bu yeni veri kaynaklarıyla da işlem sayısı ve toplam harcama açısından anlamlılık sağlanamamıştır.

Sonrasında varyans etkisini azaltma üzerine araştırmalar yapılmış ve veri kümesi z-score yöntemiyle normalize edilerek üçlü harketli ortalama(moving average) uygulanmıştır. OLS regresyonla yapılan testlerde işlem sayısı için anlamlı sonuç elde edilmiş; ancak toplam harcamada 'ip-sos_confidence' ve 'Cons_Conf'nin %10 anlamlılık düzeyinde etkili olduğu gözlenmiştir. Toplam harcama analizlerinde ek olarak robust regresyon kullanılmış ve sonuçlar doğrulanmıştır. Makroekonomik verilerin mikro ölçekteki işlem düzeyine etkisinin sınırlı düzeyde ortaya çıkması, bu tür çalışmalar için olağan kabul edilebilmektedir. Çalışmanın kalan kısmında ekonomik etkinin öngörülmesi amaçlı tüm modellerde varyans etkisini azaltmak amacıyla z-score normalizasyon, harketli ortalama ve OLS regresyon kombinasyonu kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir.

Tüm bu aşamaların işlem detayları, sonuçları ve grafikleri final raporunda sunulacaktır.

IV. BULGULAR

Aşağıda her hipotezin test sonucuna ilişkin özet bilgi sunulmuştur. Detaylı istatistiksel bulgular ve görselleştirmelere final raporunda yer verilecektir.

✓ Desteklenen hipotezler: **H5, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18**. Bu bulgular, özellikle Ekonomik Güven Endeksi değişiminin işlem sayısı, harcama tutarı ve ödeme tercihlerine anlamlı etkilerini göstermektedir. Ayrıca AVM bazında işlem hacimlerinde de belirgin farklar saptanmıştır.

? Kısmen desteklenen hipotezler: **H1, H4, H11**. Bu hipotezlerde bazı alt gruplarda veya belirli değişkenlerde anlamlı sonuçlar elde edilmiş, ancak genel düzeyde tüm kategoriler için anlamlılık doğrulanmamıştır.

✗ Desteklenmeyen hipotezler: **H2, H3, H6, H7, H8, H9, H10**. Bu sonuçlar, demografik değişkenlerin ve ödeme yöntemi tercihlerinin çoğu durumda istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmadığını göstermektedir.

V. ÇALIŞMA DURUMU VE GELECEK PLANLAR

Not: Planlı şekilde tamamlanan adımlar **yeşil**, plan dışı ilerleyenler **kırmızı** ve aslında o adımın tamamlanmış olması gerektiği tarihler parantez içinde belirtilmiştir. Henüz başlanmamış adımlar **mavi** ile gösterilmiştir.

Literatür Taraması: 2–29 Haziran

Proje Planlaması: 26 Mayıs–1 Haziran

Veri Toplama: 26 Mayıs–1 Haziran, 23–29 Haziran

Veri Temizleme: 2–8 Haziran

Veri Birleştirme: 2–8 Haziran, 23–29 Haziran

Veri Dönüştürme ve Son İşlemler: 30 Haziran–2 Temmuz (9-15 Haziran)

Tanımlayıcı ve Görsel Analizler: 9–15, 23-29 Haziran 2-8 Haziran (16-22 Haziran)

Ara Rapor Yazımı: 23 Haziran-2 Temmuz 9-15 Haziran (16-22 Haziran)

Modelleme: 3-13 Temmuz

Model Değerlendirme ve Sonuç Analizi: 7-20 Temmuz

Sonuçların Görselleştirilmesi: 14-20 Temmuz

Sözlü Sunum Hazırlığı: 14-27 Temmuz

Son Rapor Yazımı: 21-31 Temmuz

Proje sürecinin önemli bir bölümü öngörülen takvime uygun şekilde tamamlanmıştır. Veri hazırlama ve tanımlayıcı analizler planlanan dönemde yürütülmüş, ancak bazı adımlar vize haftası nedeniyle erkene alınmış, ertelenmiş veya beklenmeyen nedenlerle(başta kullanılan endeksler ile veri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememesi nedeniyle yeniden endeks verisi toplanması ve entegrasyonu gerekmesi) tekrarlanmak durumunda kalmıştır. Bundan sonraki sürecin başta verilen takvime uygun gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

Bu çalışmanın devamında, K-Means algoritmasıyla müşteri segmentleri oluşturulacak ve optimal küme sayısı Elbow ve Silhouette yöntemleriyle belirlenecektir. Her segment için zaman serisi tahmini amacıyla seq2seq LSTM ve N-BEATS modelleri uygulanacak, model performansı MAE, R^2 ve RMSE metrikleriyle değerlendirilecektir. Bu sürecin sonunda, güven endekslerindeki değişimlerin işlem hacmi ve harcama örüntüleri üzerindeki etkilerini segment bazında ortaya koyan, doğruluk seviyesi yüksek tahmin modelleri elde edilmesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] A. Saboury Far, F. Badel, and J. López Baeza, "The impact of shopping centers on turkish culture: A comprehensive study," *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, vol. Volume 7, 11 2023.
- [2] H. Tatlı and B. Koç, "The relationship between sales volume and consumer confidence index in the turkish retail industry," *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 11, no. 22, pp. 345–370, 2021.
- [3] M. A. Kırkıt and Y. Gülcü, "Türkiye’de hane halkı tüketim harcamalarının belirleyicileri: Gecikmesi dağıtılmış otoregresif modelden kanıtlar," *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, vol. 15, no. 41, p. 277–298, 2024.
- [4] G. Z. Özdemir, "Tüketici güveninin tüketim harcamaları ile ilişkisi ve öngörü gücü: Türkiye örneği," Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Şubat 2013.
- [5] M. R. Delgado, N. C. Mata, M. Yepes-Baldó, J. V. P. Montesinos, and J. G. Olmos, "Data mining and mall users profile," *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, vol. 28, no. 1, pp. 17–24, 2012.
- [6] M. K. Singh, "Consumer behaviour in shopping mall: A study of select cities," *International Journal of Marketing Studies*, vol. 7, no. 3, pp. 85–95, 2015.
- [7] H. S. Song, J. Kim, and S. H. Kim, "Mining the change of customer behavior in an internet shopping mall," *Expert Systems with Applications*, vol. 33, no. 3, pp. 677–685, 2007.
- [8] S. C. Ludvigson, "Consumer confidence and consumer spending," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 18, no. 2, pp. 29–50, 2004.
- [9] S. Sobolevsky, E. Massaro, I. Bojic, J. M. Arias, and C. Ratti, "Predicting regional economic indices using big data of individual bank card transactions," in *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. IEEE, 2017, pp. 1313–1320.
- [10] M. T. Aslan, "Customer shopping dataset," <https://www.kaggle.com/datasets/mehmettahiraslan/customer-shopping-dataset>, 2023, accessed: 2025-06-29.
- [11] OECD, "Oecd consumer confidence index," <https://www.oecd.org/en/data/indicators/consumer-confidence-index-cci.html?oecdcontrol-cf46a27224-var1=TUR&oecdcontrol-b2a0dbca4d-var3=2020-11&oecdcontrol-b2a0dbca4d-var4=2023-08>, accessed: 2025-06-28.
- [12] B. HT, "Bloomberg ht tüketici güven endeksi," accessed: 2025-06-28. Related articles: <https://www.bloomberght.com/bloomberg-ht-tuketici-guven-on-endeksi-eylulde-yukseldi-2287691>, <https://www.bloomberght.com/bloomberg-ht-tuketici-guven-on-endeksi-temmuz-da-toparlandi-2310822>, <https://www.bloomberght.com/bloomberg-ht-tuketici-guven-endeksi-nde-sinirli-gerileme-2341160>.
- [13] Ipsos, "Ipsos global consumer confidence monthly reports (december 2020–march 2023)," <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index>, accessed: 2025-06-29. Full monthly report links: <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-december-2020>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-january-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-february-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-march-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-april-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-may-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-june-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-july-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-august-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-september-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-october-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-november-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-december-2021>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-january-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-february-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-march-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-april-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-may-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-june-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-july-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-august-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-september-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-october-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-november-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-december-2022>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-january-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-february-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-march-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-april-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-may-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-june-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-july-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-august-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-september-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-october-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-november-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-december-2023>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-january-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-february-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-march-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-april-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-may-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-june-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-july-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-august-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-september-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-october-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-november-2024>, <https://www.ipsos.com/en/global-consumer-confidence-index-december-2024>.
- [14] Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, "Tüketici eğilim anketi," https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds=serieMarket/collapse_40/5968/DataGroup/turkish/bie_mbgven2/, accessed: 2025-06-09.
- [15] Türkiye İstatistik Kurumu, "Ekonomik güven endeksi," <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ekonomik-Guven-Endeksi-Mayis-2025-54101>, accessed: 2025-06-09.