



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Bilim Dalı

**E-TİCARET SİTELERİNİN TÜKETİCİ YORUMLARINDA
MANİPÜLASYON OLUP OLMADIĞININ BENFORD ANALİZİ İLE
YORUMLANMASI**

Alp Mithat OZANÖZGÜ

Doktora Tezi

Ankara, 2023

E-TİCARET SİTELERİNİN TÜKETİCİ YORUMLARINDA MANİPÜLASYON
OLUP OLMADIĞININ BENFORD ANALİZİ İLE YORUMLANMASI

Alp Mithat OZANÖZGÜ

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Bilim Dalı

Doktora Tezi

Ankara, 2023

KABUL VE ONAY

Alp Mithat OZANÖZGÜ tarafından hazırlanan "E-TİCARET SİTELERİNİN TÜKETİCİ YORUMLARINDA MANİPÜLASYON OLUP OLMADIĞININ BENFORD ANALİZİ İLE YORUMLANMASI" başlıklı bu çalışma, 19/12/2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. SANEM ALKIBAY (Başkan)

Prof.Dr. LEYLA ÖZER (Danışman)

Prof. Dr. EMRE TOROS

Doç.Dr. BEYZA GÜLTEKİN

DR. ÖĞRETİM ÜYESİ MEHMET AKİF GÜNDÜZ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.
Prof.Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Prof.Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- ✓ Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6(altı) ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

19 /12/2022

Alp Mithat OZANÖZGÜ

“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.
* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Prof. Dr. Leyla ÖZER** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Alp Mithat OZANÖZGÜ

TEŞEKKÜR

Kıymetli eşime, kızlarıma, ablama, anneme, rahmetli babama, aileme, çok değerli tez danışmanı hocam Prof.Dr. Leyla ÖZER'e, Prof.Dr. Emre TOROS ve Doç. Dr. Beyza GÜLTEKİN'e, Sayın Mustafa SELÇUK'a verdikleri destek, gösterdikleri sabır, paylaştıkları enerji ve duydukları güven dolayısıyla sonsuz teşekkürlerimle...

ÖZET

OZANÖZGÜ, Alp Mithat. *E-ticaret sitelerinin tüketici yorumlarında manipülasyon olup olmadığının Benford Analizi ile yorumlanması*, Doktora Tezi, Ankara, 2023.

Günümüzde e-ticaret siteleri vasıtasıyla internet üzerinden yapılan alışverişler artmaktadır. Tüketicilerin satın alma kararlarında mağaza ve/veya ürüne yönelik daha önce yapılmış çevrimiçi yorumların etkisi bulunmaktadır. Bu etki nedeniyle, bazı firmalar e-ticaret sitelerindeki çevrimiçi yorumları manipüle edebilmekte, hileli veya sahte çevrimiçi yorumları kendi amaçları için kullanabilmektedirler. Belirtilen manipülasyon, ürünü ve/veya mağazayı olduğundan daha iyi/kötü göstermek için gerçekleşebilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, belirli bir e-ticaret sitesindeki çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisinin veya sahtelik durumunun olup olmadığının Benford analizi ile belirlenmesidir. Bu çalışmada, e-ticaret sitelerinde mevcut çevrimiçi müşteri yorumlarının yorum sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayıları Benford analizi kullanılarak incelenmektedir. Ayrıca, olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorum sayılarının Benford yasası ile analizi gerçekleştirilmiştir. Kriminal araştırmaların yanında vergi ve sosyal medya denetimi uygulamalarındaki hile denetiminde kullanılan Benford analizi, doğal yöntemlerle oluşan verilerde sayısal değerlerin dağılımının bir örüntü dâhilinde olduğunu öne sürmektedir. Bulunan dağılımın beklenen dağılımdan sapması, sistemli manipülasyonun (doğal olmayan müdahalelerin) bir işareti olarak kabul edilmektedir.

01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde müşteriler tarafından yapılan yorumların ortalama mutlak sapma testi kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi sonuçlarına göre, yorum sayıları ve yorumların kelime sayıları için Benford analizi sonuçları uyumsuzluk olarak çıkmıştır. Yorumların karakter sayıları içinse Benford analizi sonucu kabul edilebilir uyumluluk olarak belirlenmiştir. Kullanıcıların yaptıkları yorumların karakter sayısının yasaya uyumlu olması, yorumlarda manipülasyon olmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Bu durumda, müşteri yorumlarının yorum olarak eklendiği veya çıkarıldığı, bu sebeple de karakter sayısında uyumlu bir sonuç çıkmasına rağmen, yorum ve kelime sayılarında uyumsuzluk olduğu öngörülmektedir. Uyumsuzluk çıkan yorum ve kelime sayıları sonuçlarında bozulma faktörü değeri negatiftir. Kabul edilebilir uyumluluk olarak çıkan yorumların karakter sayısı analizinin bozulma faktörü değerleri ile bu değerler karşılaştırıldığında büyük oranda yüksek oldukları anlaşılmaktadır. Negatif bozulma faktörü dolayısıyla olması gerekenden daha az veri olduğu anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, bazı yorumların e-ticaret sitesi tarafından konulan filtre ve kurallar sebebiyle yayınlanmadığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan yöntem dahilinde, e-ticaret sitesinde yapılan çevrimiçi yorumların yorum sayılarının, yorumlarda mevcut kelime sayılarının ve yorumların karakter sayılarının incelenmesi gereken değişkenler oldukları ve olumlu, olumsuz, nötr yorumlar için ayrı ayrı analiz edilmeleri gerekliliği belirlenmiştir. Bu noktada, Ortalama Mutlak Sapma Testi ile Benford analizi gerçekleştirildiğinde Bozulma Faktörü değerlerinin de yorumlarda göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler

Benford Yasası, E-Ticaret, Müşteri Yorumları, Manüplasyon, Etkileme, Doğal Olmayan Müdahaleler, İnternet Üzerinden Alışveriş

ABSTRACT

OZANÖZGÜ, Alp Mithat. *Interpreting whether there is manipulation in consumer reviews of e-commerce sites with Benford Analysis*, Ph. D. Dissertation, Ankara, 2023.

Today, online shopping through e-commerce sites is increasing very rapidly. While making the purchasing decision during the transactions made by the consumers on the e-commerce sites, the online reviews left before for the relevant store or product are effective. Due to this effect of online reviews, it is seen that customers are tried to be manipulated from time to time through e-commerce sites by using fraudulent or fake online reviews, in order to make the product/store look better/worse than it is.

The aim of this study is to determine whether there is a manipulation effect or fraudulent situation in online reviews on a particular e-commerce site by using Benford analysis. In this study, the number of online reviews, word counts of online reviews and character counts of online reviews available on e-commerce sites are analyzed by using Benford analysis. In addition, the analysis of the number of positive, negative, neutral and total reviews was carried out with Benford's law. Benford analysis, which is used in fraud auditing in tax and social media audit applications as well as in criminal research, suggests that the distribution of numerical values in data formed by natural methods is within a pattern. Deviation of the found distribution from the expected distribution is considered a sign of systematic manipulation (or unnatural interventions).

According to the Benford analysis results using the mean absolute deviation test of the online reviews made by the customers on the PazarYeri.xyz e-commerce site between 01/05/2020 and 01/05/2021, the results of the Benford analysis for the number of reviews and the word count of the reviews were found to be inconsistent; which means that there is a manipulation sign for the data. For the character counts of the reviews, the Benford analysis result was determined as acceptable compatibility. The fact that the number of characters in the online reviews made by the users is in compliance with the law can be interpreted as there is no manipulation in the reviews. In this case, it is thought that customer reviews are added or removed as a whole, and therefore, although a consistent result is obtained in the number of characters, there is an inconsistency in the number of reviews and word counts. The distortion factor value is negative in the results of the inconsistent review count and the word count of the online reviews. When the distortion factor values of the character count analysis of the reviews, which come out as acceptable compatibility, are compared with these values, it is understood that they are considerably high. It is understood that there is less data than it should be due to the negative

distortion factor. In other words, it is thought that some reviews were not published due to the filters and rules set by the e-commerce site.

Within the method used in this study, it has been determined that the number of online reviews made on the e-commerce site, the number of words in the reviews and the number of characters in the reviews are the variables that need to be analyzed together and that they should be analyzed separately for positive, negative and neutral comments. Besides, it has been revealed that it is important to consider the Distortion Factor values in the interpretations when performing the Benford analysis with the Mean Absolute Deviation Test.

Keywords

Benford's Law, E-Commerce, Customer Reviews, Manipulation, Influence, Unnatural Interventions, Online Shopping

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xviii
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM İNTERNET, E-TİCARET VE BENFORD YASASI.....	5
1.1. DÜNYA GENELİNDE VE TÜRKİYE'DE İNTERNET	5
1.2. DÜNYA GENELİNDE VE TÜRKİYE'DE E-TİCARET	8
1.3. E-TİCARET TANIMLARI.....	26
1.4. E-TİCARET TÜRLERİ	30
1.5. ELEKTRONİK TİCARET'TE TÜKETİCİ SATIN ALMA DAVRANIŞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER VE MÜŞTERİ YORUMLARININ MANİPÜLASYONU.....	39
1.6. BENFORD YASASI.....	56
1.7. BENFORD YASASI KULLANIM ALANLARI.....	61
1.7.1. Ekonomik Veriler, Muhasebe ve Denetim:	68
1.7.2. Adli Suçlar ve Kriminal Vakalar:	73
1.7.3. Seçim Sonuçları:	74

1.7.4. Görüntü Analizi:.....	74
1.7.5. Araştırma Verileri, Veri Güvenliği ve Akademik Yayın Güvenilirliği:	76
1.7.6. Sağlık Verileri:	80
1.7.7. Sosyal Ağlar:	82
1.7.8. Müzik:.....	84
1.7.9. E-Ticaret:.....	84
1.8. BENFORD YASASI UYGUNLUK TESTLERİ VE UYGUNLUĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ	85
1.8.1. Ki-Kare Uygunluk Testi:.....	88
1.8.2. Mantis Ark Testi (Mantissa Arc Test - MAT):.....	91
1.8.3. Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation - MAD) Testi:	96
1.8.4. Uygunluk Analizi için Test Yöntemlerinin Karşılaştırması:.....	98
1.9. ÖNERİLEN HİPOTEZLER.....	100
2. BÖLÜM YÖNTEM, ANALİZ VE BULGULAR	105
2.1. MÜŞTERİ YORUM SAYILARI (OLUMLU, OLUMSUZ, NÖTR, TOPLAM) ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ SONUÇLARI.....	111
2.1.1. Olumlu Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları	111
2.1.2. Olumsuz Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları	117
2.1.3. Nötr Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları	121
2.1.4. Toplam Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları	125

2.2. MÜŞTERİ YORUMLARI KELİME SAYILARI (OLUMLU, OLUMSUZ, NÖTR, TOPLAM) ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ SONUÇLARI	129
2.2.1. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları.....	129
2.2.2. Olumsuz Yorumların <i>Kelime</i> Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları.....	134
2.2.3. Nötr Yorumların <i>Kelime</i> Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları	138
2.2.4. Yorumların Toplam <i>Kelime</i> Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları.....	142
2.3. MÜŞTERİ YORUMLARININ KARAKTER SAYILARI (OLUMLU, OLUMSUZ, NÖTR, TOPLAM) ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ SONUÇLARI	146
2.3.1. Olumlu Yorumların <i>Karakter</i> Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları.....	146
2.3.2. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları.....	151
2.3.3. Nötr Yorumların <i>Karakter</i> Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları	155
2.3.4. Toplam Yorumların Karakter Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları.....	159
2.4. ANALİZ DÂHİLİNDE MÜŞTERİ YORUMLARI, KELİME SAYILARI VE KARAKTER SAYILARI ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ TOPLU SONUÇLARI	163
3. BÖLÜM SONUÇ VE TARTIŞMA	171
3.1. YÖNETİCİLER İÇİN ÖNERİLER	176

3.2. ÇALIŞMANIN KISITLARI VE GELECEK ARAŞTIRMALAR İÇİN ÖNERİLER.....	177
KAYNAKÇA	179
EK 1. ORİJİNALLİK RAPORU	205
EK 2. ETİK KURUL / KOMİSYON İZİNİ YA DA MUAFİYET FORMU.....	207
EK 3. R ANALİZ PROGRAMI PROGRAMLAMA KODLARI	208

KISALTMALAR DİZİNİ

YÖK	Yüksek Öğrenim Kurumu
H.Ü.	Hacettepe Üniversitesi
E-Ticaret	Elektronik Ticaret
E-İş	Elektronik İş
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
ARPANET	İleri Araştırma Projeleri Ajansı Bilgisayar Ağı (Advanced Research Project Agency Network)
TCP/IP	Birden fazla cihazı arasında veri paylaşımı yapılırken cihazlar arasındaki veri transferinin herhangi bir veri kaybı olmadan yürütülmesini sağlayan protokol (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
NSF	ABD Milli Bilim Kurulu (National Science Foundation)
WWW	Dünya Çapında Ağ (World Wide Web)
HTML	Hiper Metin İşaretleme Dili (Hypertext Markup Language)
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
TURNET	Türk Telekom'a bağlı olarak Türkiye'de Internet servis hizmeti sunan resmi kurum
ULAKNET	Ulusal Akademik Ağ
TTNET	Türkiye'de mevcut internet omurgasının sahibi olarak Türk Telekom'un altında Türkiye'de Internet servis hizmeti sunan işletme (eski adıyla TURNET)
BT	Bilişim Teknolojileri
DTÖ	Dünya Ticaret Örgütü
WTO	Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organisation)
USITC	ABD Uluslararası Ticaret Komisyonu (United States International Trade Commission)
TLS	Aktarım Katmanı Güvenliği (Transport Layer Security)
SSL	Güvenli Yuva Katmanı (Secure Socket Layer)
PPC	Tıklama Başına Ödeme (Pay Per Click)
BTYK	Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
TUENA	Türkiye Ulusal Enformasyon Anaplanı
ETİK	E-Ticaret Kurulu

ETKK	Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu
ETBİS	Elektronik Ticaret Bilgi Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ISO	Uluslararası Standartlar Organizasyonu
EDI	Elektronik Veri Değişimi (Electronic Data Interchange)
OECD	İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development)
AB	Avrupa Birliği
TRA	Sebepli Eylem Teorisi (Theory of Reasoned Action)
TPB	Planlı Eylem Teorisi (Theory of Planned Behavior)
TAM	Teknoloji Kabullenme Modeli'nde (Technology Acceptance Model)
p(a)	a sayısının olasılık değeri
DCT	Ayrık Kosinüs Değişimi (Discrete Cosine Transform)
QF	Kalite Faktörü (Quality Factor)
SEP	Sosyo-Ekonomik Panel
FPS	Dolandırıcılık Önleme Sistemleri (Fraud Prevention Systems)
FDS	Dolandırıcılık Tespit Sistemleri (Fraud Detection Systems)
MAT	Mantis Ark Testi (Mantissa Arc Test)
MAD	Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)
BS	Beklenen Sayı
GS	Gerçek Sayı
sd	Serberstlik Derecesi
L2	Ortalama Vektör veya Koordinatların Ortalamaları Kullanılarak Hesaplanan Öklid Mesafesinin Karesi
GD	Gerçekleşen Dağılımlar
BD	Benford Dağılımları
p-değeri	Uygunluk Değeri

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. 2020 yılına kadar geçen zaman içerisinde ilgili Bakanlık ve Kurumlar tarafından e-ticaret konusunda yayınlanan kanun ve yönetmelikler. Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Web Sitesi, https://www.eticaret.gov.tr/mevzuat , 2021	20
Tablo 2. Uluslararası Organizasyonların ve Türkiye Cumhuriyeti Devletinin E-Ticaret Tanımları	29
Tablo 3. İşlemlerin niteliğine ve katılımcılar Arasındaki İlişkilere göre E-Ticaret Türleri Kaynak: Turban vd., 2017; Triantafyllou & Michalakelis, 2019.	30
Tablo 4. Elibol ve Kesici'ye (2004) göre E-ticaretin Avantaj ve Dezavantajları .	34
Tablo 5. Uluçay'a (2012) göre E-ticaretin Avantaj ve Dezavantajları	36
Tablo 6. Newcomb'un 1. Basamak ve 2. Basamak için ortaya koyduğu olasılık tablosu Kaynak: Newcomb, 1881, aktaran Drake & Nigrini, 2000	57
Tablo 7. Benford Analizinin hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik göstergesi olarak kullanıldığı akademik çalışmalar ve bu araştırmaların sonuçları.	62
Tablo 8. Bir Dizi Varsayımsal Sonuç ve Mantis Ark Testinin Sonuçları Kaynak: Nigrini, 2011	94
Tablo 9. Mantissa Ark Testi için Çeşitli Güven Seviyelerinde L2'nin Kritik Değerleri Kaynak: Alexander, 2009	95
Tablo 10. Benford Yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri Kaynak: Nigrini: 2012:160	97
Tablo 11. PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan yorumların Veri Sayıları	109
Tablo 12. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu	112
Tablo 13. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu	115
Tablo 14. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu	117

Tablo 15. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu	119
Tablo 16. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu	121
Tablo 17. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu	123
Tablo 18. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu	125
Tablo 19. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu	127
Tablo 20. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	130
Tablo 21. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	132
Tablo 22. Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	134
Tablo 23. Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	136
Tablo 24. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu	138
Tablo 25. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu	140
Tablo 26. Toplam Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	142
Tablo 27. Toplam Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	144
Tablo 28. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	147
Tablo 29. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	149
Tablo 30. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	151

Tablo 31. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	153
Tablo 32. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu	155
Tablo 33. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu	157
Tablo 34. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	159
Tablo 35. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu.....	161
Tablo 36. PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde müşteriler tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında bırakılan yorumların oluşturduğu veri setinin detayları	163
Tablo 37. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Pearson Ki-Kare Testi Analiz Sonuçları.....	164
Tablo 38. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Mantis Ark Testi Sonuçları.....	165
Tablo 39. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Ortalama Mutlak Sapma Testi (MAD) Sonuçları	166
Tablo 40. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Pearson Ki-Kare, Mantis Ark Testi ve Ortalama Mutlak Sapma Testi Sonuçları	167
Tablo 41 . Benford Analizi Ortalama Mutlak Sapma Değerleri ve Hipotezler ..	169
Tablo 42. Hipotez Değerlendirme Tablosu.....	172

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Türkiye’de İnternet Erişim İmkânı Olan Haneler ve Bireylerde İnternet Kullanımı, 2011-2021 Kaynak: TUIK, 2021, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437	8
Şekil 2. E-Ticaretin Genel Ticarete Oranının Aylara Göre Dağılımı Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler	23
Şekil 3. E-Ticaret Harcamalarının Yurtiçi-Yurtdışı Dağılımı Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler	23
Şekil 4. E-Ticaret İşletmelerine İlişkin Veriler Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler	24
Şekil 5. E-Ticaret Hacminin Sektörlere Göre Dağılımı (Milyar TL) Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler	24
Şekil 6. 2020 ve 2021 yılları için E-Ticaret İşlemlerinin Aylara Göre Dağılımı (Milyar TL) Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler	25
Şekil 7. E-ticarette İşlemlere göre Kategoriler	32
Şekil 8. Ki-Kare Uygunluk Testi Hipotezleri Kaynak: Bircan, Karaköz & Kasapoğlu, 2003	89
Şekil 9. Mantis Ark Testi için kullanılan (0,0) Merkezli Birim Çember Kaynak: Nigrini, 2011, aktaran Palacios, 2020	92
Şekil 10. E-ticaret platform tarafından paylaşılan maskelenmiş veri setleri örneği	106
Şekil 11. E-ticaret sitesinden alınan verilerin gruplandırılma ve analiz şeması .	108
Şekil 12. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	114

Şekil 13. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	116
Şekil 14. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	118
Şekil 15. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	120
Şekil 16. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	122
Şekil 17. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	124
Şekil 18. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	126
Şekil 19. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	128
Şekil 20. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	131
Şekil 21. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	133
Şekil 22. Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	135
Şekil 23. Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	137
Şekil 24. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	139
Şekil 25. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	141
Şekil 26. Toplam Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	143
Şekil 27. Toplam Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	145
Şekil 28. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	148

Şekil 29. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	150
Şekil 30. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	152
Şekil 31. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	154
Şekil 32. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	156
Şekil 33. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri.....	158
Şekil 34. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	160
Şekil 35. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri	162

GİRİŞ

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) elektronik ticareti (e-ticaret), "mal ve hizmetlerin üretim, reklam, satış ve dağıtımlarının telekomünikasyon ağları üzerinden gerçekleştirilmesi" şeklinde tanımlanmaktadır (Simakov, 2020). E-ticaret siteleri üzerinden yapılan alışverişlerin hacmi her geçen gün artmakta ve tüketiciler; fiziksel mağazalardan yaptıkları yiyecek, ev eşyaları, giyim ve eğlence gibi alışverişleri için çevrimiçi e-ticaret sitelerini önceki yıllara kıyasla daha fazla kullanmaktadırlar (Simakov, 2020).

Türkiye'de e-ticaretin genel ticarete oranı 2020 yılında yaklaşık olarak %16 iken, 2021 yılının ilk altı ayı için yaklaşık %18'dir (T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021). T.C. Ticaret Bakanlığının 2021 yılının ilk yarısı itibariyle Türkiye'de e-ticaret verilerini içeren raporuna göre, e-ticaret hacmi bir önceki yılın aynı dönemine göre, %75,6'lık artışla ₺161 milyar olarak gerçekleşmiştir (T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021). E-ticaret siteleri üzerinden yapılan alışverişlerin her geçen gün artması, firmaların rekabetçi avantaj elde etmesi ve bu avantajı sürdürebilmelerinde önemlidir.

E-ticaret alanında faaliyet gösteren firmaların bu avantajlarını koruyabilmeleri, e-ticaret sitelerinden alışveriş yapan tüketicilerin satın alma karar sürecine etkisi olan faktörleri anlamalarına bağlıdır (Le-Hoang, 2020). Müşteri yorumlarının müşteri tercihlerini şekillendirme ve satın alma karar sürecine etkisine ilişkin birçok çalışma (örn. Zhao vd., 2013; Changchit vd., 2020; Chen & Lurie, 2013; Christian & Chandra, 2021; Özbük vd., 2017; Zarnadze, 2020; Aral, 2014; Chen vd., 2011; Forman vd., 2008; Chevalier & Mayzlin, 2006; Floyd vd., 2014; Huang vd. 2015; Ullal vd., 2021; Akkad, 2019; Ventre & Kolbe, 2020) bulunmaktadır. Ancak, tüketicilerin çevrimiçi yorumlar kullanılarak manipüle edilmeye çalışılmasına ilişkin çalışmalar (Zhao vd. 2021) sınırlı sayıdadır. Müşteri yorumlarında manipülasyon olup olmadığının belirlenmesi müşterilerin güvenli bir ortamda alışveriş yapmasına olanak sağlayacaktır.

Örneğin, Amazon 2022 yılından itibaren, kendi bünyesindeki ürünlere yönelik manipüle edilmiş, yanlış, hileli veya sahte müşteri yorumlarına ilişkin yasal süreç başlatmış olup sitedeki ürünler hakkında Facebook'ta sahte yorumlar yayınlayan 10.000'den fazla grubunun yöneticisine dava açmıştır (Hartogs, 2022; Woolcott, 2022). Amazon özellikle ABD, İngiltere, Almanya, Fransa, İtalya, İspanya ve Japonya'daki pazaryerinde (marketplace) faaliyet gösteren firmalar satışta olan ürünleri için manipülatif, hileli veya sahte yorumlar yaptırdığını vurgulamaktadır. Bu şekilde yanıltıcı yorumlar kullanan firmalar, ürünlerinin puanlarını artırarak tüketicilerin kendi ürünlerini satın almalarını sağlamayı amaçlamaktadır (Hartogs, 2022; Woolcott, 2022).

Başka bir ifade ile e-ticaret sitelerinde bulunan kullanıcı yorumları, manipüle edilebilmektedir. Ancak, firmaların manipüle edilen yorumları veya sahte yorumlar tek tek belirlenmeye çalışılması ve müşterilerin de bu durumu fark etmeleri, anlamaları oldukça güçtür. Bu çerçevede e-ticaret sitelerindeki yorumlarda manipülasyon veya sahtelik durumunun belirlenerek yorum güvenilirliğini sağlanması, firmaların yanı sıra müşteriler ve toplum açısından da önemlidir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, belirli bir e-ticaret sitesindeki çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisinin veya sahtelik durumunun olup olmadığının belirlenmesidir. Bu durumun test edilebilmesi için Benford analizi kullanılmaktadır. Benford analizi, doğal yöntemlerle oluşan verilerde sayısal değerlerin dağılımının bir örüntü dâhilinde olduğunu öne sürmektedir. Bulunan dağılımın beklenen dağılımdan sapması, sistemli manipülasyonun (veya doğal olmayan müdahalelerin) bir işareti olarak kabul edilmektedir (Zhao ve Wang (2021).

Vergi, sosyal medya denetimi, kriminal uygulamalar ve anket veri tabanının kalitesi (Rodriguez ,2004; Skousen vd. ,2004; Chen ve Lurie, 2013; Durtschi vd. 2004; Guan vd., 2008; Lin vd., 2018; Lin vd. ,2014; Judge ve Schechter, 2009) gibi birçok alanda gerçekleştiren çalışmalarda Benford yasası kullanılmaktadır. E-ticaret sitelerindeki yorumların orijinalliğinin ölçülmesi veya yorumlarda manipülasyonun olup olmadığının belirlenmesinde Benford yasasının kullanılıp

kullanılmayacağına ilişkin literatürde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu sınırlı sayıdaki çalışmalardan biri olana Zhao ve Wang (2021) araştırması, Çin'deki dört farklı e-ticaret sitesindeki kullanıcı yorumlarının kelime sayılarını Benford yasası kullanarak analiz etmiştir. Yazarlar çalışmalarında, yorumlarda manipülasyon olup olmadığının Benford analizi ile tespit edilebildiğini belirlemişlerdir. Bu çalışma ise, kullanıcı yorumlarındaki kelime sayılarına (Zhao ve Wang, 2021), yorum sayıları ve yorumlardaki karakter sayılarını ekleyerek yorumlarda manipülasyon olup olmadığını Benford analizi ile test etmekte ve böylece literatüre katkı sağlamaktadır. Yorum sayıları, yorumlarındaki kelime sayıları ve yorumlardaki karakter sayıları da olumlu, olumsuz ve nötr şeklinde sınıflandırılarak manipülasyon etkisi ve olası sebepleri de araştırma dahilinde incelenmektedir. Dolayısıyla, yaygın bir kullanım alanı olan Benford yasasının Türkiye'deki e-ticaret sitelerindeki yorumların; yorum sayıları, kelime sayıları ve yorumlardaki karakter sayıları çerçevesinde olumlu, olumsuz ve nötr şeklinde sınıflandırılarak orijinalliğinin belirlenmesi de literatüre katkıda bulunmaktadır.

Bu tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümünde öncelikle Dünya genelinde ve Türkiye'de internetin ve e-ticaretin tarihçesi, tanımı, internet teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin zaman içerisinde kullanıcıların satın alma süreçlerinde meydana getirdiği değişiklikler ve etkiler ortaya konulmaktadır. Bu bölümde ayrıca, e-ticaret türleri, e-ticarette tüketici satın alma davranışına etki eden faktörler müşteri yorumları bağlamında ele alınmaktadır. Daha sonra Benford yasası, yasanın farklı kullanım alanları ve uygunluğunun değerlendirilmesi için kullanılabilecek testler açıklanmaktadır. Birinci bölümün sonunda, bu çalışmada yöntem olarak Benford yasasının kullanılma sebepleri vurgulanarak hipotezler oluşturulmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde; kullanılan yöntem, analiz ve bulgular sunulmaktadır. Türkiye'de faaliyet gösteren e-ticaret sitelerinden veri talebinde bulunulmuş ve bu firmalardan biri verilerin paylaşım talebini kabul etmiştir. E-ticaret sitesindeki verilerin gizliliğinin korunması adına çalışmada marka adı ve e-ticaret sitesinin ismi gibi bilgiler bu çalışmada verilmemekte ve e-ticaret sitesi için

“PazarYeri.xyz” sahte ismi kullanılmaktadır. PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde mevcut mağazaların 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasındaki gerçek satışlarına ilişkin yapılan müşteri yorumlarının sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayıları olumlu, olumsuz ve nötr olarak sınıflandırılarak Benford Analizi ile test edilmiştir. Gerçekleştirilen analizlerin sonuçları ve bulgular bu bölümde sunulmaktadır.

“Sonuç ve Tartışma” bölümünde ise, ulaşılan sonuçlar ve elde edilen bulgular ilgili literatür ile karşılaştırılarak ele alınmaktadır. İleride gerçekleştirilmesi önerilen araştırma alanları ve yöneticiler için öneriler de bu kısımda verilmektedir.

1. BÖLÜM

INTERNET, E-TİCARET VE BENFORD YASASI

1.1. DÜNYA GENELİNDE VE TÜRKİYE'DE INTERNET

Bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere 1990'dan sonra mobil cihazların gelişimi de eklenince, hayatın vazgeçilmez ihtiyaçları listesinde ilk sıraya internet hizmeti yerleşmiştir. İnternet araştırmalarında ve gelişiminde 20.yüzyılda yaşanan soğuk savaşın etkisi olmuştur. Dünya genelinde soğuk savaşın hüküm sürdüğü dönemde, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) başta olmak üzere birçok devletin askeri haberleşme, askeri istihbarat ve silah teknolojileri alanında büyük bir yarış içine girdikleri görülmektedir. Bu teknoloji yarışı dâhilinde, olası bir savaş esnasında askeri haberleşmenin kesintiye uğramadan sağlanabilmesi amacıyla Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen ARPANET (Advanced Research Project Agency Network) 1969 yılında hayata geçmiştir (Zakon, 2018). İlerleyen zaman içerisinde farklı ağlar arasında iletişim ihtiyacı ortaya çıkmış ve bu iletişimin sağlanması amacıyla 1973 senesinde TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) protokolünün kullanımı başlatılmıştır (Kırcova, 2002). Artan kullanım talebi sonucunda ARPANET'in sağladığı kapasite, ihtiyaçlar karşısında yetersiz kalmış; bu sebeple bilimsel amaçlı kullanım için geliştirilen NSFNET ABD Milli Bilim Kurulu (NSF - National Science Foundation) tarafından 1986 yılında hizmete alınmıştır. NSFNET ile bu alandaki gelişmenin devamı amaçlanmıştır. Daha sonraları, bu teknolojinin sürekli gelişiminin sağlanması amacıyla ticari ve sivil hayatta da kullanımının yaygınlaşması hedeflenmiştir. 1989 yılında Cenevre'de *WWW (World Wide Web)* geliştirilmiş ve herkesin internet kullanım şansına sahip olabilmesi adına süreç başlamıştır. ARPANET 1990 yılı itibarıyla kullanımdan kaldırılmıştır (Tanasic, 2017).

Askeri ihtiyaçlar dolayısıyla devletlerin bu teknolojiye odaklanmalarının itici gücü sayılan Soğuk Savaş dönemi, SSCB'nin 1991 senesinde resmen dağılması ile

sona ermiştir. Ticari ve sivil kullanımın 1989 senesinde hayata geçmesi ve 1991 yılında Soğuk Savaşın bitişi sonrasında geliştirilerek kullanıma sunulan yazılım dilleri (HTML vb.), programlar ve diğer yardımcı uygulamalar sayesinde internet Dünya genelinde hızla yaygınlaşmaya başlamıştır (Zakon, 2018).

Vaccaro (2022), Physics Today'in 2016 tarihli bir haberini kaynak olarak göstermek suretiyle herkesin erişebileceği World Wide Web'in, diğer bir deyişle internet'in, Tim Berners-Lee'nin bilgisayarlar arasında halka açık bir ağ için kaynak kodunu ücretsiz olarak yayınlamasıyla 1993 yılında kurulduğunu belirtmektedir (Physics Today, 2016, aktaran Vaccaro, 2022). İnternetin halka açık olarak kullanılmaya başlaması sonrasında ilk sürüm olan "Web 1.0" 1990'lı yılların ortalarından 2005 yılına kadar olan dönem olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde web siteleri salt okunur bir biçimde kullanılmaktaydı ve kullanıcılar bilgisayarlarını kullanarak tek yönlü bilgi kaynaklarına erişebilmekteydiler (Handsfield vd. , 2009). Hedberg ve Brudvik (2008), daha sonraki yıllarda bütün ağ ile çift yönlü iletişim kurabilen ve içerik de üretebilen kullanıcıların olduğu, 2004'ten günümüze kadar uzanan web 2.0 döneminin başladığını belirtmektedirler (Hedberg ve Brudvik, 2008). Web 2.0, kullanıcıların kendi içeriklerini oluşturmalarının ve başkalarıyla paylaşmalarının istendiği çevrimiçi işbirliği, iletişim ve paylaşım çağı olarak kabul edilmektedir (Vaccaro, 2022). Sonraki internet sürümü olan Web 3.0 (Semantic Web) henüz tam olarak hayata geçmemiş olsa da, bir kullanıcının çevrimiçi deneyimini, tarama detaylarına ve ilgi alanlarına göre uyarlamak için yapay zekânın kullanılabileceği akıllı web olarak tanımlanmaktadır (Lassila & Hendler, 2007).

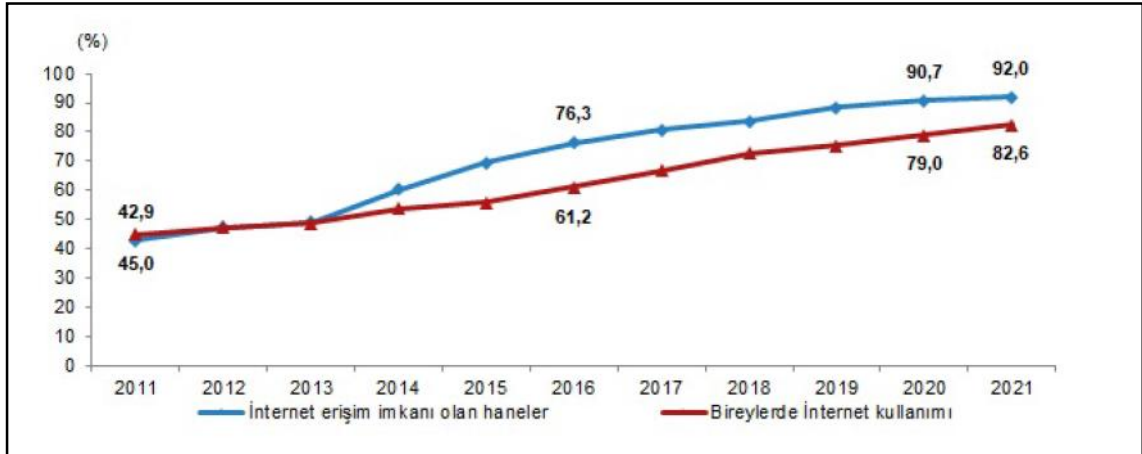
Bugün gelinen noktada; 1969 yılında kurulan ARPANET'den günümüze kadar geçen sürede İnternet; haberleşmeden resmi yazışmalara, bilgi edinmekten adres bulmaya, gazete okumaktan televizyon izlemeye, alışveriş yapmaktan oyun oynamaya, eğitimden adalet ve güvenliğe kadar yaşamın bütün alanlarında süreçleri ve kullanım alışkanlıklarımızı çevrimiçi bir duruma getirmiştir.

Türkiye’de internetin tarihçesi, ilk olarak Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)’de 1993 yılında kurulan internet bağlantısı ile başlamıştır. Kurulan bu altyapı ile Türkiye’nin ilk uluslararası internet çıkışı, 64 KB/s lık bir internet bağlantı hızıyla hayata geçmiştir (Saka, 2019).

Takip eden senelerde internet, ülkemizde özellikle üniversiteler arasında hızla yaygınlaşmıştır. ODTÜ’den sonra sırasıyla 1994, 1995 ve 1996 yıllarında Ege Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi internet erişim altyapılarını gerçekleştirerek sürece dâhil olmuşlardır (Özbulut, 2014). 1996 yılında TURNET ve üniversiteler arasında akademik alanda iletişimi sağlamak amacı ile kurulan ULAKNET de hizmete girmişlerdir.

Türkiye’de internetin ticari kullanımına yönelik işaretler 1997 ortalarından itibaren ortaya çıkmış, birçok banka kişisel bankacılık hizmeti vermeye başlamıştır. Aynı yıl bazı alışveriş sitelerinin internet üzerinden alışveriş imkânları sunmaya başladığı da görülmektedir (Saka, 2019). Ticari ağ alt yapısı kurulması hedefiyle TTNET adı altında yeni bir oluşum, daha önce kurulmuş olan TURNET’in yerine faaliyete geçmiştir. Sivil ve ticari kullanım imkânı ile 2000 yılı sonrasında Türkiye’de veri paylaşım hızları, altyapı, bağlantı kapasitesi ve bunların sonucu olarak da internet kullanımı artmıştır.

Bugüne gelindiğinde, internet her geçen gün daha da artan bir şekilde insan hayatına girmekte ve hayatın vazgeçilmez bir parçası olmaktadır. Şekil 1, Türkiye İstatistik Kurumunun 2021 yılı “Hane Halkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması” sonuçları incelendiğinde 2021 yılında Türkiye genelinde evlerin yüzde 92’sinin evden internete erişebildiği, bu oranın 2020 yılı raporlarında yüzde 90,7 olduğu görülmektedir. Yine aynı çalışmanın sonuçlarına göre, 2021 yılında internet kullanım oranı 16-74 yaş aralığında son 1 yıl içerisinde yüzde 79,0’dan yüzde 82,6’a çıkarak yüzde 3,6 artış göstermiştir (TUIK, 2021).



Şekil 1. Türkiye’de İnternet Erişim İmkânı Olan Haneler ve Bireylerde İnternet Kullanımı, 2011-2021 Kaynak: TUIK, 2021, [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437)

1.2. DÜNYA GENELİNDE VE TÜRKİYE’DE E-TİCARET

İnternetin insanlara sunduğu önemli katkılardan biri olarak, giderek kullanımı ve pazar payı artan *elektronik ticaret* veya *e-ticaret* öne çıkmaktadır. E-ticaret, elektronik ticaretin kısaltması olup internet ortamında çevrimiçi yapılan alım satım veya ticaret anlamında kullanılmaktadır.

Daha geniş anlamda, e-ticaret, bir yerden başka bir yere fiziksel ve dijital olarak ulaştırılması gereken ürünlerin satın alınması/satılması da dâhil olmak üzere, ödeme dâhil alışverişi gerçekleştirmek için elektronik iletim araçlarının kullanılması olarak yorumlanabilir. Malların ve/veya hizmetlerin üretim, reklam, satın alma, satış, dağıtım vb. işlemlerinin internet ve mobil iletişim kanalları aracılığıyla gerçekleştirildiği e-ticaretin; tanıtım, pazarlama, satış, ödeme, sigorta, dağıtım, müşteri destek hizmetleri, garanti, satış sonrası hizmet, müşteri değerlendirmesi gibi çok sayıda faaliyeti içermesi sebebiyle geniş bir kapsama sahip olduğu düşünülmektedir.

Dünya Ticaret Örgütü’nün (DTÖ, 1998) e-ticaret kavramı ile ilgili tarihçesi incelendiğinde; DTÖ’nün e-ticaret hakkında gerçekleştirdiği ilk görüşmelerin Mayıs 1998’de Cenevre’deki Dünya Ticaret Örgütü 2. Bakanlar Konferansı’nda

yapıldığı anlaşılmaktadır. DTÖ bu konferans dâhilinde, Dünya genelinde e-ticaretle ilişkili konularda “tüm ticareti incelemek için detaylı bir çalışma programı” oluşturulmasına karar vermiş ve e-ticaret konusunu örgüt dâhilinde ilk defa çalışmaya başlamıştır. 1998 yılında DTÖ e-ticareti “mal ve hizmetlerin elektronik yollarla üretilmesi, dağıtılması, pazarlanması, satışı veya teslimi” olarak tanımlamıştır (WTO, 1998).

DTÖ'nün Aralık 2017'de gerçekleşen 11. Bakanlar Konferansında, üye ülkelerden 71 tanesi Dünya Ticaret Örgütü olarak e-ticaret konusunda ilerleme niyetlerini teyit etmişlerdir. Sonuç olarak e-ticarete ilişkin ilk ortak bildiri bu konferans sonunda yayınlanmış, “elektronik ticaretin ticaretle ilgili yönleri hakkında gelecekteki DTÖ müzakerelerine yönelik birlikte keşif çalışması başlatılması” kararlaştırılmıştır (WTO, 2017). Yayınlanan bu ortak bildiri sonucu 2019 yılında üyeler, müzakere şeklini ve metin tekliflerini görüştüğü ilk toplantılarını gerçekleştirmişlerdir. Bildiriyle başlayan bu sürece 2019 yılı sonu itibariyle katılan üye sayısı 83 üyeye yükselmiştir (WTO, 2019). Hızla artan e-ticaret hacmi dolayısıyla Dünya Ticaret Örgütü'nün e-ticaret kapsamında gerçekleştirdiği çalışmalar üye ülkelerin katılımıyla halen devam etmektedir.

İlerleyen zaman içerisinde e-ticaretin uluslararası ticaret pazarı içerisindeki payında ciddi artışlar yaşanmıştır. Amerika, İngiltere, Çin, Japonya gibi birçok ülke e-ticaret pazarında daha fazla etkin olabilmek için sürekli bir rekabet içerisinde. ABD Uluslararası Ticaret Komisyonu (USITC)'nin 2019 raporuna göre, küresel e-ticaret 2018'de toplam perakende satışların yüzde 12'sini oluşturmuştur. Aynı rapora göre Çin, 2018'deki en büyük e-ticaret pazarı olarak toplam çevrimiçi satışlar sıralamasında kendinden sonraki üç pazar olan Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Birleşik Krallık'ın toplam satışlarından 722 milyar dolar daha fazla işlem gerçekleştirmiştir. Rapor aynı zamanda 2018'de internet platformlarında satılan malların toplam değeri açısından dünyanın en büyük beş e-ticaret firmasından üçünün; Taobao (515 milyar dolar), Tmall (432 milyar dolar) ve JD.com (259 milyar dolar), Çin'de bulunduğunu belirtmektedir. Kalan iki firmanın da Amazon (344 milyar dolar) ve eBay (96 milyar dolar) olarak Amerika

Birleşik Devletleri'nden çıktığı ortaya konulmaktadır (USITC, 2019: 100). E-ticaret ortamı, yeni oyuncular, iş yapma biçimleri ve ortaya çıkan politikalarla halen sürekli olarak gelişmeye devam etmektedir.

DTÖ'nün itici güç olarak gerçekleştirdiği çalışmalar neticesinde son yıllarda uluslararası e-ticaretin düzenlenmesi adına ülkelerin artan bir ilgisi olduğu da görülmektedir. Kar amacı gözetmeksizin Hindistan, Kenya, Zambiya, Vietnam, Gana ve Washington'da mevcut ofislerinde çalışmalar gerçekleştiren CUTS International Geneva adlı sivil toplum kuruluşu tarafından 2019 yılında yayınlanan bir araştırmada, araştırma yapılan bölgeler dâhilinde imzalanan 84 bölgesel uluslararası ticaret anlaşmasının maddelerinin içerisinde e-ticaret hükümlerinin bulunduğu ortaya konulmuştur. Araştırmaya konu olan bu bölgesel ticaret antlaşmalarının yüzde 60'ının 2014 ile 2016 yılları arasında yürürlüğe girdiği belirtilmektedir (Ismail, 2020).

USITC'nin (United States International Trade Commission – Amerika Birleşik Devletleri Uluslararası Ticaret Komisyonu) 2019 raporuna göre de hızla büyüyen e-ticaret segmentinde uluslararası işlemler artmaktadır. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) raporlarına göre, sınır ötesi alışveriş, 2015 yılında toplam küresel e-ticaret satışlarının yüzde 15'inden 2017'de 412 milyar dolar ile yüzde 21'ine yükselmiştir. Diğer bir deyişle, ABD sınır ötesi e-ticaret satışları 2017'de 102 milyar dolara ulaşmış, onu Çin (79 milyar dolar) ve Birleşik Krallık (31 milyar dolar) izlemiştir (Johnson, 2019, aktaran USITC, 2019:101)

E-ticaret yapan işletmelerin çoğu, çevrimiçi satış ve pazarlama faaliyetlerini gerçekleştirmenin yanı sıra sözleşme, tahsilat, fatura, nakliye, ulaşım ve denetim işlerini yürütmek için e-ticaret altyapı hizmeti veren bir e-ticaret platformu veya internet mağazası kullanmaktadır. Günümüzde E-ticaret pazarında Dünya genelinde platform ve altyapı hizmeti veren işletmeler bulunmaktadır. . E-ticaretin gelişimi aşamasında 1990'lardan itibaren kurulan bu platformlar, geçen zaman içerisinde e-ticaret sektöründe ciddi bir öneme ve pazar payına ulaşmışlardır. Dünyadaki ilk e-ticaret platformları olarak kabul edilen Amazon ve eBay 1995

yılında Amerika'da kurulmuşlardır. Amerika haricinde, 1999 yılında Çin'de kurulan Alibaba da bugün e-ticaret pazarında Dünya'nın en güçlü işletmelerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Bugün kabul gören şekline dönüşene kadar e-ticaret'in geçtiği yollar incelendiğinde, neredeyse 40 yıllık bir süreç olduğunu belirtilmektedir. Tarihçesine bakıldığında, e-ticaret'in çıkışında ve ilerlemesinde etkin olan gelişmeler şu şekilde özetlenmektedir (Simakov, 2020):

İngiliz bilim insanı Michael Aldrich 1979 yılında telefon hattı aracılığıyla bir televizyonu, işlem yapan bir bilgisayara bağlamış; güvenlik sebebiyle kapalı ağlarda kullanılan bilgi sistemlerinin, ağ dışındaki kullanıcılara da güvenli veri iletişimi sağlanarak açılması adına önemli bir süreci başlatmıştır. Bu teknoloji sayesinde modern e-ticaretin gerçekleşmesi için gerekli olan altyapının temelini atıldığı kabul edilebilir (Jadhav, 2021). Michael Aldrich daha sonra Mart 1980'de tüketicilerin, müşterilerin, acentelerin, dağıtıcıların, tedarikçilerin ve hizmet firmalarının kurumsal sistemlere çevrimiçi olarak bağlanabilmesine ve gerçek zamanlı olarak elektronik ortamda ticari işlemler gerçekleştirebilmesine olanak tanıyan Redifon'un Ofis Devrimi'ni başlatmıştır (Aldrich, 2011).

Amerika'da 1982 yılında, bir anlamda dünyanın ilk e-ticaret şirketi olan Boston Bilgisayar Borsası kurulmuştur (Boston Computer Exchange). Kuruluş amacı, kullanılmış bilgisayarlarını satmakla ilgilenen insanlar için çevrimiçi bir pazaryeri hizmeti sunulmasıdır (Vivek vd., 2022). O yılların en büyük kullanılmış bilgisayar komisyoncusu olan Boston Bilgisayar Borsası, dünyanın dört bir yanından kullanılmış donanımları alan ve satan kişilerden oluşan bir veri tabanı oluşturmuştur. Alıcı ve satıcıları birbiriyle eşleştirmek ve satışları gerçekleştirmek için bu Borsa, alıcılarından hiçbir ücret talep etmemekle birlikte, satıcıdan satış fiyatı üzerinden yüzde 10 komisyon talep etmiştir. Kullanılmış donanımların incelenmesi ve karşılıklı mutabakatın sağlanması tamamen alıcı ve satıcının anlaşmasına bağlı olan bu sistemde isteğe bağlı bir şekilde ve 25\$ ücret karşılığında, kullanılmış bir sistemin alıcı tarafından 24 saat içerisinde

incelenmesi de hizmet olarak sağlanabiliyordu. Daha sonra, alıcının Borsaya gönderdiği alış fiyatı bir emanet hesaptan satıcıya aktarılmaktaydı (Stecklow, 1986).

"Elektronik ticaret" konulu ilk duruşma Amerika'da Kaliforniya Eyalet Meclisi tarafından 1983 senesinde; Volcano Telephone, MCI, CPUC, Prodigy, Pacific Telesis, CompuServe'ün katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bir yıl sonra, Kaliforniya'nın E-ticaret Yasası yürürlüğe girmiş ve "bir telekomünikasyon ağı aracılığıyla mal ve hizmet alımını yürütmek için" tasarlanan sistemlerle ilişkili kurallar ve gereksinimler belirlenmiştir (Akela, 2018).

Tim Berners-Lee'nin 1993 yılında bilgisayarlar arasında halka açık bir ağ için kaynak kodunu ücretsiz olarak yayınlamasıyla herkesin erişebileceği World Wide Web hayata geçmiştir (Tkacz & Kapczynski, 2009). Bu gelişmeyi takip eden zaman içerisinde World Wide Web, internet kullanıcılarının aradıklarını çok daha hızlı bulabilmelerine yardımcı olmuş; işletmelerin geniş kitlelere mesafe bağımsız ulaşabilmesine imkân sağlayarak çevrimiçi alışveriş için bir katalizör görevi üstlenmiştir.

Charles M. Stack tarafından 1992'de çevrimiçi bir kitapçı olarak kurulan Book Stacks Unlimited, ilk çevrimiçi kitap pazarı olarak en eski tüketici alışveriş deneyimlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Stack'in mağazası, Amazon'un kurulmasından üç yıl önce bir ilan tahtası olarak başladı. 1994 yılında Book Stacks Unlimited, Books.com alan adı üzerinden faaliyetlerine devam etmiş ve sonunda Barnes & Noble tarafından satın alınmıştır (Vyshnavi & Mallika, 2020).

Jim Clark ve Marc Andreessen tarafından 1994 yılında, ünlü Netscape Navigator bir internet tarayıcısı olarak piyasaya sürülmüştür. Netscape Navigator; Yahoo ve Google gibi günümüzün yaygın işletmelerinin yükselişinden önce Windows platformundaki birincil web tarayıcısı olarak 1990'lı yıllarda yaygın biçimde kullanılmıştır (Miller vd., 2009). Netscape, Web'deki gizlilik ve bütünlük ihtiyaçlarını karşılamak için, daha sonraki sürümlerinde Aktarım Katmanı

Güvenliği (Transport Layer Security - TLS) olarak yeniden adlandırılan Güvenli Yuva Katmanı'nı (Secure Socket Layer - SSL) kullanıma sunmuştur. Bu şekilde, kullanıcıları bağlantı durumu hakkında bilgilendirmek için tarayıcılara hem güvenlik göstergelerinin hem de bir web sitesine oluşturulan bağlantıdaki olası hatalar hakkında kullanıcıları bilgilendirmek için uyarıların eklenmesi sağlanmıştır (Kraus vd., 2019). Diğer bir deyişle, Netscape'in ortaya koyduğu Güvenli Yuva Katmanı (Secure Socket Layer - SSL) adı verilen protokol, şifreleme yoluyla çevrimiçi işlemlerde bağlantının gönderen ve alan taraflarını güvende tutmak amacıyla ortaya koyan bir protokoldür. Bu vesileyle ilk güvenli çevrimiçi işlemin bu dönemde gerçekleştirildiği kabul edilmektedir. İnternetin gerçek bir ticari ortam haline gelmesinden sonra üçüncü taraf kredi kartı işleme şirketleri de hızla faaliyete geçmiştir. Lewis'in 1994 yılında New York Times'da yayınlanan "Attention Shoppers: Internet is Open" yazısında geçtiği şekli ile şifreleme kullanan ilk güvenli çevrimiçi işlem, Phil Brandenberger'in NetMarket aracılığıyla Sting isimli müzisyenin "Ten Summoners' Tales" CD'sini satın aldığı 11 Ağustos 1994 tarihinde gerçekleşmiştir (Lewis, 1994).

Jeff Bezos, 1995 yılında Amazon'u kitaplar için bir e-ticaret platformu olarak kurmuştur. Daha sonraları eBay olarak tanınacak olan ilk çevrimiçi açık artırma sitesi olan Pierre Omidyar'ın AuctionWeb'i de benzer şekilde 1995 senesinde faaliyete geçmiştir (DeLyser vd., 2004). AuctionWeb, Omidyar'ın kişisel web sayfasında açılmış ve kullanıcıların yalnızca üç şey yapmasına izin verilmiştir: öğeleri listeleme, öğeleri görüntüleme ve teklif verme (Jensen, 2005).

PayPal 1998 senesinde, bir e-ticaret ödeme sistemi olarak Amerika'da hizmete girmiştir. İlk olarak kurucular Peter Thiel, Max Levhin, Ken Howery ve Like Nosek tarafından "Confinity" olarak piyasaya sunulan "PayPal", e-ticaret pazarında paranın transfer edilebilmesi adına bir araç olarak ortaya çıkartılmıştır. 2000 yılında PayPal, Elon Musk'ın çevrimiçi bankacılık hizmetleri sunan işletmesi ile birleşerek hızlı büyümesine devam etmiştir (Gonzalez, 2004). 2002 yılında PayPal'i eBay firması satın almıştır.

Alibaba Online 1999 senesinde, 25 milyon dolardan fazla finansmana sahip bir çevrimiçi pazar yeri olarak Jack Ma tarafından kurularak Çin'de hizmete girmiştir. Şirket hızlı büyümesine, bugün yaygın olarak kullanılan B2B, C2C ve B2C platformlarını geliştirerek devam etmiştir (Wang, 2020). Alibaba, kullanıcılarının hayatında dönüştürücü bir etki yaratmıştır.

NASDAQ borsasının Mart 2000'den Ekim 2002'ye kadar %75 düşmesiyle dotcom(.com) furyası olarak adlandırılan dönem sona ermiştir. Spekülatif bir şekilde piyasa değerlerinin çok üzerinde işlem gören bilişim ve teknoloji firmalarının hisse senedi fiyatları hızla düşmüş ve internetin çıkışından bu yana elde edilen kazanımların çoğu kaybedilmiştir. Çevrimiçi faaliyet gösteren çoğu işletme ve teknoloji kuruluşu bu dönemde iflaslarını açıklamışlardır (Ofek & Richardson, 2003). Bunun yanı sıra; 2000 yılında Google, Google AdWords'ü bir çevrimiçi reklam aracı olarak pazara sunmuştur. Google Adwords, e-ticaret işletmelerinin Google arama motorunu kullanan kişilere reklam vermelerinin bir yolu olarak tanıtılmıştır. Google AdWords ile hedeflenen, satılmak istenen ürünün doğru hedef müşteri kitlesi ile buluşturulması olarak ortaya konulmuştur. Google web tarayıcısının imkânlarını kullanarak, çevrimiçi perakendecilerin tıklama başına ödeme (pay per click - PPC) yapmaları bağlamında yeni bir pazarlama şekli ve ödeme yöntemi de Google tarafından bu dönemde pazara sunulmuştur (Kapoor, 2016).

Fitzpatrick'in 2010 yılında yayınladığı çalışmasında aktardığı üzere, snowboard ekipmanlarını çevrimiçi olarak satmak amacıyla 2004 senesinde Tobias Lütke ve Scott Lake web üzerinde ilk satış mağazalarını açmaya karar vermişler ve Shopify'ı kurmuşlardır (Fitzpatrick, 2010). Murgia'nın (2021) araştırmasında e-ticaretin ilk örneklerinden biri olarak tanımlanan bu girişim, takip eden yıllarda çevrimiçi mağazalar ve web üzerinden satış sistemleri için bir e-ticaret platformu olarak piyasada hızla kendine yer bulmuştur (Murgia, 2021).

Amazon 2005 yılında, müşterilerin sabit bir yıllık üyelik ücreti ödemeleri karşılığında iki günde ücretsiz gönderim sağlanması hedefiyle Amazon Prime

ürünü Pazar sunmuştur. Üyelik ayrıca, bir günde indirimli gönderim, Amazon Video gibi yayın akış hizmetlerine erişim ve “Prime Day” gibi yalnızca üyelere özel etkinlikleri kullanabilme gibi diğer avantajları da içermekteydi. Bu stratejik hamle sayesinde Amazon, müşteri sadakatini artırılmasını ve tekrar satın almaların teşvik edilmesini sağlamıştır (Steffens, 2018). Ücretsiz kargo ve teslimat hızı, bugün de çevrimiçi tüketicilerden gelen en yaygın taleplerden biri olarak değerlendirilmektedir (Noe & Weber, 2019). Robinson (2017), Amazon işletmesi üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında 2017 senesi itibariyle Amazon'un en son yeniliklerinin neredeyse tamamının, sitede satılan tüm ürünlerin toplam dolar değerinin %60'ını oluşturan Prime ile bir bağlantı paylaştığını belirtmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 40 milyon ile 50 milyon arasında insanın Prime kullandığını ve Morgan Stanley verilerine göre bu müşterilerin Amazon'da yılda yaklaşık 2.500 dolar harcadığını söylenmektedir. Robinson'un araştırmasında bu meblağın, üye olmayanların harcadığının dört katından fazla olduğu belirtilmektedir (Robinson, 2017). Amazon, Dünya genelinde halen en büyük e-ticaret sitelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Hortaçsu ve Syverson, 2015).

Etsy'nin de piyasaya sürüldüğü yıl 2005 senesidir. Etsy, zanaatkarların ve daha küçük satıcıların çevrimiçi bir pazar aracılığıyla ürünlerini (dijital ürünler dâhil) satmalarına olanak tanımıştır (Simakov, 2020).

Eddie Machaalani ve Mitchell Harper, 2009 yılında yüzde 100 ön ödemeli bir e-ticaret platformu olarak BigCommerce kurmuşlardır. Kurulduğu günden 2020 yılına kadar bu platform aracılığıyla 25 milyar dolardan fazla ticari satış işlenmiştir (BigCommerce, 2021; Corcione & Colombo Ardeni, 2021).

Bir dijital ödeme çözümü olarak Google tarafından 2011 senesinde Google Cüzdan piyasaya sunulmuştur. Google'ın çıkarttığı bu elektronik cüzdan, bireylerin mobil cihazlarından veya bilgisayarlarından para transferi yapabilmelerini sağlayan bir ödeme hizmeti olarak sunulmuştur. Kullanıcılar, dijital bir cüzdan olarak sunulan bu ürünü banka kartlarına veya banka hesaplarına bağlayarak ürünler ya da hizmetler için ödeme yapabilmeye

başlamışlardır (Reka & Pasupathi, 2019). E-cüzdanın kullanıma sunulmasından sonra geleneksel yöntemlerle ödeme yapma, fatura ödeme, para transferi, alışveriş yapma vb. yöntemler değişmiştir. Kullanıcılar, bu sayede e-ticaret işlemlerini hızlı ve güvenli bir şekilde yapma olanağına kavuşmuşlardır. E-Cüzdan; kullanıcıların bilgisayarıyla elektronik olarak çevrimiçi şekilde ürün satın almalarına yahut mağazalardan ürün satın almak için akıllı telefonlarının elektronik işlem yeteneklerini kullanmalarına olanak sağlar. Bugün artık Google Cüzdan, Android Pay ile birleşerek Google Pay olarak hizmet vermektedir (EstherKrupa, 2022).

Aynı yıl Facebook, sponsorlu hikâyeleri bir reklam ve pazarlama biçimi olarak kullanıma sunmuştur. Facebook'un bu yeni uygulaması ile reklam ve pazarlama fırsatları, sponsorlu hikâyeler aracılığıyla İşletme Sayfası sahiplerinin kullanımına sunulmuştur. E-ticaret işletmeleri bu ücretli kampanyalarla, belirli özelliklere sahip hedef kitlelere ulaşabilme ve bu özelleştirilmiş hedef kitlelerin haber akışlarına girebilecek araçlar kullanabilme yeteneğine kavuşmuşlardır (Funk, 2013:75-102).

Apple firması 2014 senesinde mobil ödeme yöntemi olarak Apple Pay'i pazara sunmuştur. Çevrimiçi alışveriş yapan tüketicilerin sahip oldukları cep telefonlarını alışverişlerinde daha fazla kullanmaya başlaması sonrasında Apple, kullanıcıların Apple cihazlarıyla ürünleri ya da hizmetleri satın almak için kolayca ödeme yapabilmelerine imkân veren Apple Pay'i piyasaya sürmüştür (Batog, 2014).

Apple Pay, Apple'ın cep telefonu markası olan iPhone kullanıcılarının Touch ID kullanarak mal ve hizmetler için ödeme yapmalarını sağlayan bir mobil ödeme sistemidir. Kullanıcılar her satın alma işleminde ödeme kartı bilgilerini (kredi veya banka kartı) girmek veya onaylamak yerine, telefonu üzerinde mevcut parmak izi okuyucuya dokunarak ürünler için güvenli bir şekilde ödeme onayı verebilmektedirler. Bir *Apple Pay* ödeme işlemi sırasında kart bilgilerinin kullanıcının telefonundan çıkmadığı ve bilgilerin kullanıcının cihazında güvenli bir şekilde saklandığı belirtilmektedir. İşlem esnasında bir ödeme belirteci;

yetkilendirmeden ödemeye kadar; diğer bir deyişle kullanıcının parasının satıcının ticari banka hesabına aktarılması da dâhil ödemeyi gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan tüm bilgileri depolar. Bu sayede kullanıcılar, Apple Pay tabanlı işlemler için ödeme kartı bilgileriyle uğraşmak zorunda kalmadan satın alma işlemlerini hızlıca gerçekleştirebilirler (Bruce, 2016).

Takip eden yıllarda ödeme sistemleri konusunda BigTech ve FinTech gibi şirketler, mobil cüzdanlar ve ödeme uygulamaları gibi ödeme hizmetlerini hayata geçirmişlerdir. Bu araçların birçok özelliği, optimize edilmiş kullanıcı ara yüzlerinden, bu uygulamaların zengin müşteri verileri toplama yeteneğiyle oluşturulan ve şirketlerin müşteri deneyimini kişiselleştirmesine ve optimize etmesine, satın alma davranışına ilişkin verilerin toplanmasına, müşteri deneyimleri ve perakendecilerin müşteri ilişkilerini güçlendirmesine ve yeni ürünler oluşturmasına olanak tanıyan özelleştirilmiş içeriğe kadar uzanmaktadır. Bütün bu teknoloji ve avantajlar sayesinde, m-ödemeler olarak da bilinen mobil ödeme hizmetleri, tüm işletmelerin dijital dönüşümünü yönlendirmek için hızla yaygınlaşmıştır (Liébana-Cabanillas vd., 2020).

E-ticaret iş ortağı BigCommerce ile beraber Instagram tarafından “Instagram Shopping” 2017 yılında pazara çıkartılmıştır. Instagram bu geliştirmeyle, kullanıcılarının bir öğeyi uygulama içinden tıklayabilmesine ve satın almak için o öğenin farklı e-ticaret platformlarında dahi olsa ürün sayfasına gidilebilmesine olanak sağlamıştır (The Fulfillment Lab, 2020, aktaran Moradabbasi, 2020).

Dünyanın dört bir yanındaki COVID-19 pandemisi sebebiyle, 2020 senesine gelindiğinde tüketiciler çevrimiçi ortamda benzeri görülmemiş seviyelerde alışveriş gerçekleştirmiştir. Pandemi sebebiyle karantina ve sokağa çıkma kısıtlaması gibi kamusal uygulamalar yüzünden insanlar alışverişlerini evlerinden ve çevrimiçi kanallarla gerçekleştirmek durumunda kalmışlardır. Simakov'un (2020) araştırmasına göre tüketiciler; yiyecek, ev eşyaları, giyim ve eğlence gibi normalde fiziksel mağazalarda yapılan alışverişleri yapmak için de çevrimiçi e-

ticaret platformlarını her geçen yıl daha çok kullanmaya başlamışlardır (Simakov, 2020).

Türkiye’deyse e-ticaret, dönemin “Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)” tarafından 1997 yılında alınan kararla başlamıştır. Bu çalışmada teknoloji ve bilim alanındaki politika ve hedefler ele alınmıştır. E-ticaretin geliştirilmesine yönelik ihtiyaç durulan teknik ve hukuki altyapısının oluşturulması ve internet hizmetlerinin geliştirilmesi amacıyla ulusal politikaların geliştirilmesi vb. dâhil kültürel, sosyal ve finansal sektörlerde teknoloji ve bilim yeterliliklerinin arttırılmasına ilişkin birçok kural ve hedef belirlenmiştir (TÜBİTAK BTP 01/01, 2001:91). 1983 senesinde kurulan BTYK’nın aldığı kararla, Türkiye’yi gelecek yüzyılın iletişim ve bilgi toplumuna taşıyacak olan bilişim altyapısının Türkiye’de kurulması için “Türkiye Ulusal Enformasyon Anaplanı (TUENA) Hazırlanması” da kararlaştırılmıştır. Bu karar, kamunun konu ile ilgili başlangıç noktası olarak kabul edilebilir. T.C. Ulaştırma Bakanlığı ve TÜBİTAK-BİLTEN’in sorumluluğunda yürütülen TUENA kapsamında; Türkiye’nin teknoloji, üretim, pazarlama ve kullanım kapasitesi belirlenerek, Dünya genelindeki mevcut durum hakkında incelemeler ortaya konulmuştur. Ayrıca, Türkiye’nin izlemesi gereken teknoloji süreçleri ile ilgili çalışmalar da belirlenmiştir (TÜBİTAK BTP 01/01, 2001:77-78). Bu süreçlerden biri olarak BTYK, Türkiye’de “Elektronik Ticaret Ağının” kurulması ve e-ticaret hacminin Türkiye’de arttırılması hedefiyle bir çalışma grubu oluşturulmasına da karar vermiştir.

Alınan bu kararlar gereği, Dış Ticaret Müsteşarlığı önderliğinde ve ilgili kurumların iştirakleriyle “E-Ticaret Kurulu (ETİK)”, finans, hukuk ve teknik alt çalışma grupları ile beraber 1998 senesinde çalışmalarına başlamıştır (Toprak, 2014).

Aynı yıl gerçekleştirilen BTYK toplantısında; çalışma grupları tarafından finans, hukuk ve teknik alanlarda hazırlanan raporlar değerlendirilmiş ve Türkiye’de e-ticaretin daha ileri seviyelere taşınmasına ilişkin kamunun temel sorumlulukları dört madde olarak belirlenmiştir. Kamunun bu sorumlulukları; gerekli teknik altyapı ve idari altyapının sağlanması; hukuki altyapı ihtiyaçlarının belirlenmesi,

pazarı e-ticarete yönlendirecek süreçlerin ortaya koyulması, Türkiye’de mevcut stratejilerin ve uygulamaların uluslararası stratejiler ve uygulamalarla uyumlu olacak şekilde düzenlenmesi olarak kararlaştırılmıştır (Akpınar, 2017).

Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu (ETKK)’nun 1998 senesinde gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda e-ticaret; “internet (açık ağ sistemi) veya az miktarda kullanıcı miktarı ile ulaşılabilen kapalı ağ ortamlarında (intranet) yazı, ses ve görüntü halindeki rakamsal çıktılarının değerlendirilmesi, gönderilmesi ve depolanması amacına dayanan, bir kıymet oluşturmayı sağlamaya çalışan ticari işlemlerin tamamını ifade etmektedir.” şeklinde tanımlanmıştır. 2000 senesinde Dış Ticaret Müsteşarlığı’nın önderliğinde “Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu” toplantısı yapılmıştır. Toplantıda e-ticaret için hukuki alt yapının düzenlenmesi ve uygulamalarda karşılaşılan aksaklıkların tespiti hedefiyle bir örnek uygulama planının çıkartılmasına karar verilmiştir (Canpolat, 2001).

Dış Ticaret Müsteşarlığı bünyesinde etkin çalışmalar yapmak ve kurumların koordine edilmesi amacıyla 2000 yılında "Elektronik Ticaret Genel Koordinatörlüğü" kurulmuştur. Bu koordinatörlük, 2001 senesi Ekim ayı sonrasında e-ticaret çalışmalarının koordinasyonunu üstlenmiştir (<https://www.eticaret.gov.tr/>, 2021).

İlgili Bakanlık ve Kamu Kurumları tarafından 2020 yılına kadar geçen zaman içerisinde e-ticaret konusunda yayınlanan kanun ve yönetmelikler T.C. Ticaret Bakanlığı’nın web sitesinde şu şekilde sıralanmaktadır (Tablo 1.);

Tablo 1. 2020 yılına kadar geçen zaman içerisinde ilgili Bakanlık ve Kurumlar tarafından e-ticaret konusunda yayınlanan kanun ve yönetmelikler. Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Web Sitesi, <https://www.eticaret.gov.tr/mevzuat>, 2021

Kurum	Tarih	E-ticaret Konusunda Yayınlanan Kanun ve Yönetmelikler
T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı	05 Ocak 1961	"Vergi Usul Kanunu" (Mevzuat No: 213)
T.C. Ticaret Bakanlığı	28 Ekim 1999	"Gümrük Kanunu" (Mevzuat No: 4458)
T.C. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu	24 Şubat 2006	"Banka Kartları ve Kredi Kartları Kanunu" (Mevzuat No: 5464)
T.C. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu	24 Mayıs 2007	"İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun" (Mevzuat No: 5651)
T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	10 Mayıs 2013	"Posta Hizmetleri Kanunu" (Mevzuat No: 6475)
T.C. Ticaret Bakanlığı	09 Kasım 2013	"Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun" (Mevzuat No: 6502)
T.C. Ticaret Bakanlığı	24 Ekim 2014	"6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun" (Mevzuat No: 6563)
T.C. Ticaret Bakanlığı	28 Kasım 2014	"Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği"
T.C. Ticaret Bakanlığı	01 Şubat 2015	"Finansal Hizmetlere İlişkin Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği"
T.C. Kişisel Verileri Koruma Kurumu	08 Nisan 2016	"Kişisel Verilerin Korunması Kanunu" (Mevzuat No: 6698)
T.C. Ticaret Bakanlığı	06 Haziran 2017	"Elektronik Ticarete Güven Damgası Hakkında Tebliğ"
T.C. Ticaret Bakanlığı	20 Kasım 2019	"Elektronik Ticaret Bilgi Sistemi ve Bildirim Yükümlülükleri Hakkında Tebliğ"
T.C. Ticaret Bakanlığı	20 Kasım 2019	"Elektronik Ticarete Hizmet Sağlayıcı ve Aracı Hizmet Sağlayıcılar Hakkında Yönetmelik"
T.C. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu	15 Mart 2020	"Bankaların Bilgi Sistemleri ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik"

Türkiye’de e-ticaret konusunda atılan önemli adımlardan biri olarak 2020 yılında Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı tarafından e-ticareti kayıt altına almak ve istatistiki verilerle sektöre yol göstermek adına “Elektronik Ticaret Bilgi Platformu” ve “Elektronik Ticaret Bilgi Sistemi (ETBİS)” devreye alınmıştır. ETBİS sayesinde Türkiye’de gerçekleşen e-ticaret verilerinin hepsinin toplanarak kayıt altına alınması ve bu şekilde e-ticaret işletmelerinin şeffaf ve ulaşılabilir olmasının sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca, bilimsel metotlar ve detaylı analizlerle raporlar hazırlanması, e-ticaret politikalarının oluşturulmasına destek olunması ve bu sektörde yatırım planlayan girişimcilere gerekli eğitim ve danışmanlıkların verilmesi de ETBİS’in amaçları arasında gösterilmektedir. Bu sayede Türkiye’de e-ticaret’in genel durumu, sektörel değerlendirme sonuçları ve raporları, katma değeri yüksek e-ticaret alanları gibi stratejik altlıklar da izlenebilmektedir (<https://www.eticaret.gov.tr/>, 2021).

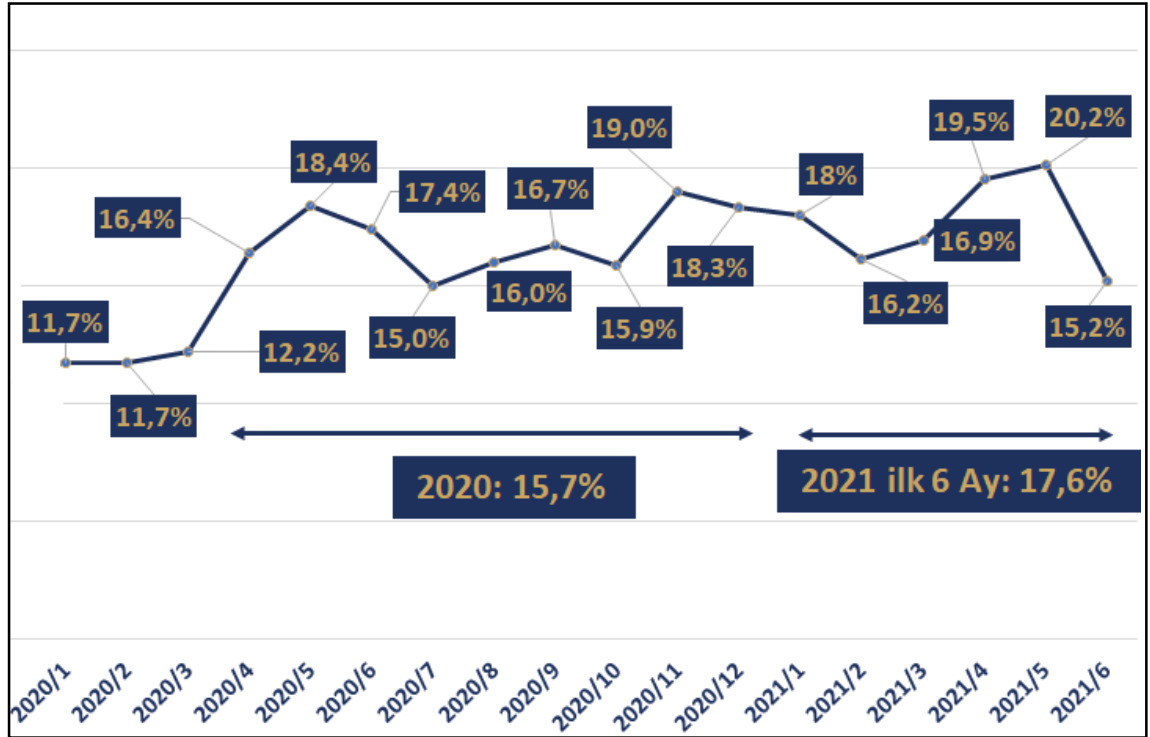
Türkiye’de kurulmuş olan ve 2021 yılı itibariyle pazarın büyük oyuncularını olarak faaliyet gösteren e-ticaret sitelerinden bazıları şu şekilde sayılabilir (Bafra, 2019);

- Doğan Holding tarafından 1998 yılında kurulan *HEPSİBURADA* (<https://kurumsal.hepsiburada.com/>, 2022),
- Sayın Demet Mutlu tarafından 2010 yılında kurulan ve 2018 yılında Dünyanın lider e-ticaret gruplarından Alibaba Group tarafından yatırım alan *TRENDYOL* (<https://www.trendyol.com/whoweare/>, 2022)
- Merkezi Türkiye’de olan Doğuş Grubu ile merkezi Güney Kore olan SK Group arasında gerçekleştirilen ortaklıkla 2012 senesinde kurulan Doğuş Planet ve Doğuş Planet’in 2013 yılında kurduğu site (<https://dogusplanet.com.tr/hakkimizda/>, 2022)
- Burak Divanlıoğlu, Tolga Kabataş ve Serkan Borançılı tarafından 2001 yılında kurulması sonrasında hisselerinin toplamda %93’ü 2007 ve 2011 yıllarında Dünyanın en büyük e-ticaret sitelerinden eBay tarafından satın alınarak tam anlamı ile eBay ailesine katılan *GİTTİGİDİYOR* (<https://www.e-ticaretsitesi.com/gittigidiyor-kurulus-hikayesi/>, 2021),

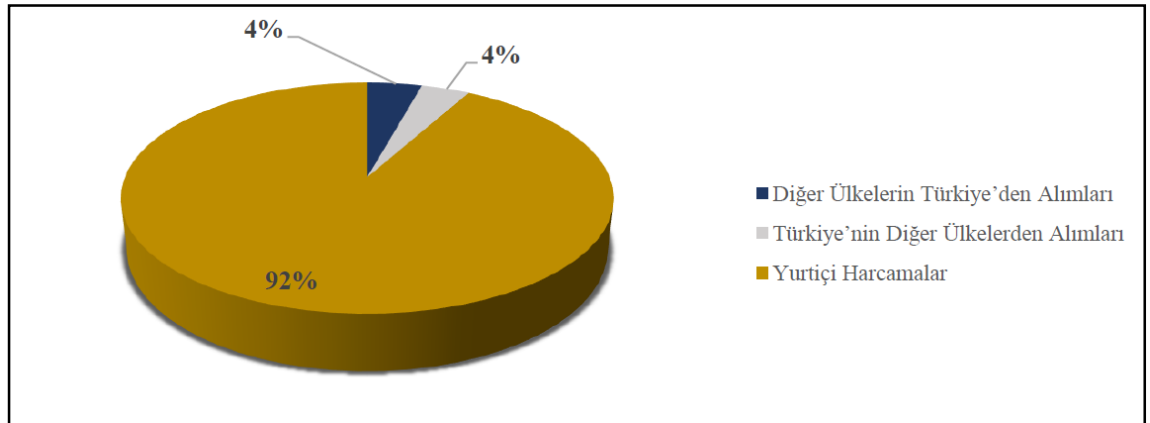
- Kültür  r nleri denilince ilk akla gelen ve 1996 yılında kurulduktan sonra 1999 yılında satışa başlayan ve 2010 yılında Türkiye'nin ilk e-kitap platformunu hayata geçiren evrimii kitabevi *IDEFIX* (<https://www.idefix.com/hakkimizda>, 2022).

T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı tarafından yayınlanan ve 2021 yılının ilk yarısı itibarıyla Türkiye'de e-ticaret verilerini içeren rapora göre e-ticaret hacmi bir önceki yılın aynı dönemine göre %75,6'lık artışla 161 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Şekil 2'de aynı dönemde e-ticaretin genel ticaretin %17.6'sı seviyesinde olduğu ve 2021 yılı ilk 6 ayında sipariş adetlerinin 850,7 milyon adetten 1 milyar 654 milyon adete yükselerek yüzde 94,4'l k bir artış yaptığı görülmüştür (Şekil 2). E-Ticaret Harcamalarının YurtdiŐi-YurtdiŐi Dağılımına bakıldığında (Şekil 3); 148 milyar TL ile bu dönemde Türkiye'de gerçekleşen e-ticaretin yüzde 91,9'unun Türkiye sınırları içerisinde yapıldığı anlaşılmaktadır. Yüzde 4,3'l k bir hacmin diğer ülkelerin ülkemizden gerçekleştirdikleri satın almalar, geri kalanınınsa Türk vatandaşlarının yurt dışı ülkelerden gerçekleştirdiği satın alımlar olduğu yine aynı grafik üzerinden anlaşılmaktadır (Şekil 3) (T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>).

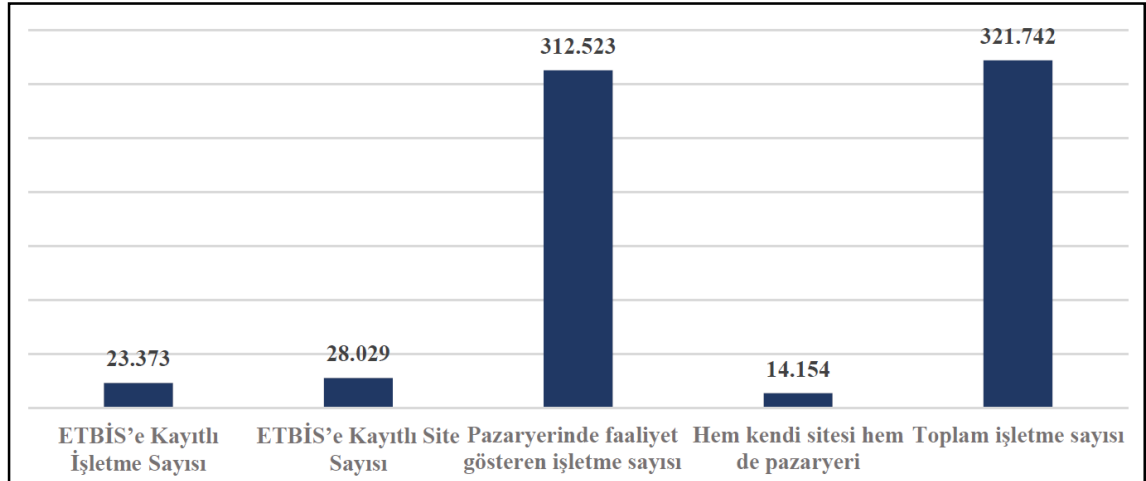
Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı verilerine göre ülkemizde 2021 yılı Ocak-Haziran ayları arasında e-ticaret faaliyetinde bulunan işletme adedi 321.742 olarak açıklanmıştır. Bu işletmelerin ETBİS kayıtlarının kırılımı Şekil 4'de verilmiştir. Buna göre, işletmelerin 23.373 tanesi, ETBİS'e kayıtlı olan hizmet sağlayıcılar Şeklinde ticari faaliyetlerini yürütürken, 312.532 adedi e-ticaret Pazar yerlerinde işlem yapmaktadır. ETBİS'e kayıtlı internet sitesi sayıysa 28.029 olarak raporda belirtilmiştir. 14.154 adet işletmenin kendi internet siteleri üzerinden e-ticaret faaliyetinde bulunduğu ve bunun yanı sıra aynı zamanda e-ticaret pazar yerlerinde de satış yaptığı açıklanmıştır (Şekil 4).



Şekil 2. E-Ticaretin Genel Ticarete Oranının Aylara Göre Dağılımı
Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>

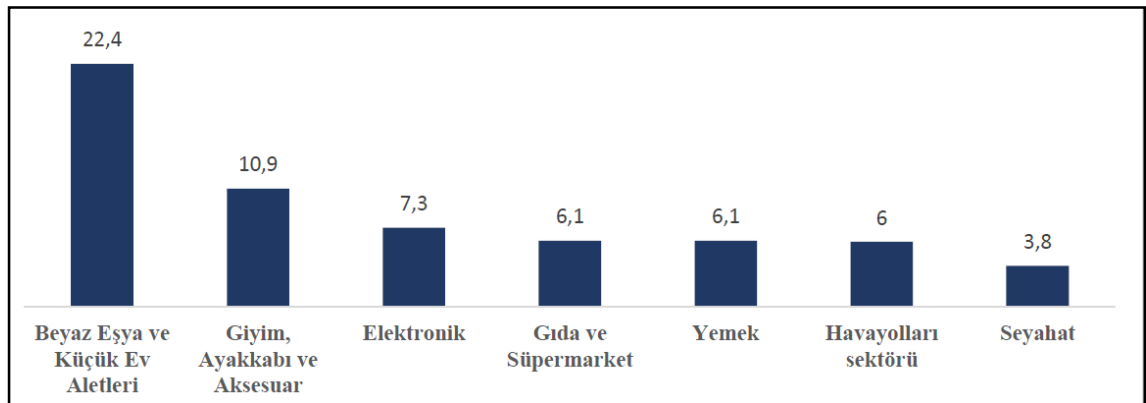


Şekil 3. E-Ticaret Harcamalarının Yurtiçi-Yurtdışı Dağılımı
Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>



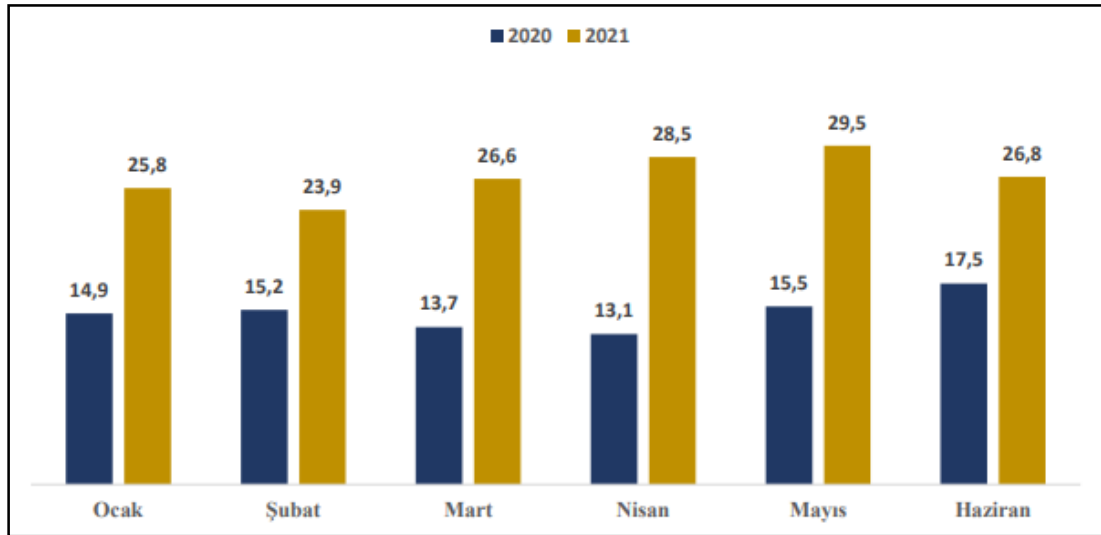
Şekil 4. E-Ticaret İşletmelerine İlişkin Veriler
Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>

Sektörler özelinde e-ticaret hacimleri incelendiğinde en yüksek hacme sahip ilk üç sektör 22,4 milyar TL ile küçük ev aletleri ve beyaz eşya sektörü; 10,9 milyar TL ile giyim, ayakkabı ve aksesuar sektörü; 7,3 milyar TL ile elektronik sektörü olarak görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. E-Ticaret Hacminin Sektörlere Göre Dağılımı (Milyar TL)
Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>

2020 ve 2021 yılları için e-ticaret işlemlerinin aylara göre dağılımı Şekil 6.'fa verilmektedir. İnternet üzerinden yapılan alışverişler göz önüne alındığında; son yıllarda e-ticaret siteleri vasıtasıyla yapılan alışverişlerin hızla arttığı anlaşılmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. 2020 ve 2021 yılları için E-Ticaret İşlemlerinin Aylara Göre Dağılımı (Milyar TL) Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı, 2021, <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>

Deloitte Firmasının 2021 yılında yayınladığı Analiz Raporunda, 2016-2020 yılları arasında internet üzerinden gerçekleştirilen alışverişlerin oranında ortalama yüzde 21 büyüme yaşandığı açıklanmaktadır. Özellikle 2019 sene sonu itibariyle Dünya genelinde etkisi olan pandemi dönemi sebebiyle bu artış daha da hızlanmıştır. E-ticaretin küresel perakende pazarı içinde sahip olduğu payın 2025 yılı itibariyle yüzde 20'yi geçeceği öngörülmektedir (Deloitte Analizi, 2021). Türkiye pazarı incelendiğinde, internet üzerinden ürün siparişi eden veya satın alma işlemi gerçekleştiren 16-74 yaşlar arasındaki kişilerin oranı 2020 senesinde yüzde 36,5 olarak belirtilmekteyken, 2021'de yüzde 44,3 olarak gözlenmiştir (TUIK, 2021). Bu verilerden de görüldüğü üzere, Türkiye'de de internet üzerinden alışveriş yapan tüketicilerin sayısında her geçen yıl katlanarak büyüyen bir artış meydana gelmektedir.

İnternet siteleri üzerinden yapılan alışverişlerin her geçen gün artıyor olması sebebiyle, tüketicilerin alışverişleri esnasında karar alma süreçlerine etki eden değişkenler de işletmeler için önemli bir noktaya taşınmıştır. Bu çalışmada, ilgili değişkenler arasından “çevrimiçi yorumlar” odak olarak alınmış ve kullanıcıların yazdıkları çevrimiçi yorumların güvenilirlikleri araştırılmıştır. Tüketicilerin e-ticaret siteleri üzerinden gerçekleştirdikleri işlemler esnasında, ilgili mağaza veya ürün için daha önce bırakılan çevrimiçi yorumların etkili olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur (Forman ve diğerleri, 2008; Kwark ve diğerleri, 2014; Wang ve diğerleri, 2018; Duan ve diğerleri, 2008; Chevalier ve Mayzlin, 2006). Ancak bu yorumların gerçek tüketicilerin yorumları mı, yoksa ürünü/mağazayı olduğundan daha iyi/kötü göstermek için kurgulanan bir taktik mi olduğu önemlidir. Yapılan yorumların gerçek kişiler veya otomatik sistemler (BOTlar) tarafından yerleştirilip yerleştirilmediği ile ilgili Yapay Zeka ve Makina Öğrenmesi Metotları kullanılmaya çalışılsa da, e-ticaret sitelerinde mevcut yorumların genel bir metodoloji ile güvenilirliğinin ölçülmesi halen bir eksiklik olarak kabul edilmektedir.

1.3. E-TİCARET TANIMLARI

Elektronik Ticaret (e-ticaret) ve Elektronik İş (e-iş) terimleri birbirinden farklı olmakla birlikte çoğu zaman birbirinin yerine kullanılmaktadır. E-ticaret terimi yalnızca iş ortakları arasında gerçekleştirilen alım satım işlemlerini tanımlamak olarak görülmektedir. Bu şekilde düşünüldüğünde elektronik ticaret terimi oldukça dar bir kapsama sıkıştırılmış olmaktadır. Bu nedenle, çoğu kişi tarafından e-ticaret terimi yerine e-iş terimi kullanılmaktadır. E-iş, yalnızca mal ve hizmetlerin alım satımını değil, müşterilere hizmet vermek, iş ortaklarıyla işbirliği yapmak, uzaktan öğrenme sağlamak ve kuruluşlar içinde elektronik işlemler yapmak gibi her türlü çevrimiçi işi yürütmek için daha geniş bir e-ticaret tanımına atıfta bulunmaktadır. Bu şekilde, e-ticaret kavramı dâhilinde yalnızca işbirliği ve işletme içi faaliyetler gibi İnternet üzerinden alım veya satım içermeyen faaliyetlerin de kapsandığı düşünülmektedir. Bir anlamda e-ticaret, e-işin bir alt kümesi olarak, diğer bir ifadeyle daha dar bir tanımı olarak ortaya konulmaktadır (Kırcova, 2002).

Özbay ve Akyazı (2004) çalışmalarında aradaki farkları üç madde halinde özetlemişlerdir. İlk olarak e-ticarette işletmelerin satıcı konumunda, bireysel müşterilerin ise alıcı konumunda olduğunu, elektronik iş kavramında ise işletmelerin aynı anda satıcı ve alıcı konumunda bulduklarını ortaya koymaktadırlar. Bir diğer fark olarak, e-ticarette satışların perakende olduğunu, e-iş de ise toptan şekilde gerçekleştiğini söylemektedirler. E-ticaretin perakende ağırlıklı olması sebebiyle ödemelerin peşin yapıldığını, toptan alışverişten dolayı e-iş dâhilindeyse ödemelerin genelde senetle veya kredili şekilde gerçekleştiğini belirtmişlerdir (Özbay ve Akyazı, 2004). Bu çalışmada kullanılan e-ticaret deyişiiyle e-işin geniş tanımına eşdeğer olan kapsam ifade edilmektedir. E-ticaret sitesi kavramı, pazaryeri olarak da kullanılmaktadır. Berman vd. (2018) perakendecileri sahipliğine, mağazalı ve mağazasız olmasına göre sınıflandırmaktadırlar. Bu bağlamda; internetteki perakendeciler faaliyetleri, perakende işletmeler için yaptıkları sınıflandırmada *mağazasız perakendecilik* olarak ele alınıyor (Berman vd., 2018:112).

Khan'a (2016) göre e-ticaret, internet üzerinden mal veya hizmetlerin alınıp satılması şeklinde düşünölmelidir. Khan, satın alma ve satmanın yanı sıra, çok sayıda insanın, çevrimiçi ya da fiziksel olarak mevcut bir mağazada herhangi bir satın alma yapmadan önce fiyatları kıyaslamak veya en son sunulan ürünleri görüntölemek için de internet'i bir bilgi kaynağı olarak kullandığını belirtmektedir (Khan, 2016). Khoshnampour (2011) çalışmasında e-ticareti geleneksel olarak ürünlerin internet üzerinden satışı olarak yorumlanmaktadır (Khoshnampour, 2011). Simakov'un (2020) çalışmasında Lazneva ve Dolgopolova'nın da e-ticareti benzer şekilde ürünlerin internet üzerinden satışı olarak tanımladıklarını belirtmektedir (Lazneva ve Dolgopolova, 2019, aktaran Simakov, 2020).

Shahriari v.d.'ne (2015) göre e-ticaret için ortak kabul görmüş bir tanım yoktur. Bu nedenle, kullanılan terimleri netleştirmeye ve uygulandıkları bağlamı açıklamaya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. E-ticaretin toplum, kuruluşlar ve müşteriler olmak üzere üç ana paydaş üzerinde etkisi olduğunu; maliyet tasarrufu, artan verimlilik, özelleştirme ve küresel pazarları içeren bir dizi avantajı

bulduğunu ortaya koymaktadırlar. Shahriari v.d. (2015) e-ticareti, internet gibi bilgisayar ağlarını ve elektronik ortamları kullanarak hizmet veya mal ticareti olarak değerlendirmektedir. E-ticaret'in, elektronik fon transfer sistemleri, mobil ticaret sistemleri, internet pazarlaması süreçleri, çevrimiçi işlem gerçekleştirme süreçleri, tedarik zinciri yönetim sistemleri, Elektronik Veri Değişimi (EDI) sistemleri, otomatik veri toplama sistemleri, envanter ve demirbaş yönetim sistemleri gibi teknolojilere dayandığını belirtmişlerdir.

E-ticaret; işletmeler, fabrikalar, endüstriyel teşebbüsler ve tüketiciler tarafından elektronik araçlar, özellikle internet yoluyla ticarete odaklanan çeşitli çevrimiçi ticari faaliyetleri ifade etmektedir. Bu durum dolayısıyla çok sayıda farklı kurum ve kuruluşun da e-ticaret konusunda kendi tanımları oluşmuştur. Örneğin, Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) (2009) e-ticareti; işletmelerin kendi aralarında ve işletme ile müşteriler arasında bilgi alışverişi için temel anlamda kullanılan bir terim olarak tanımlamaktadır. Daha genel olan "e-İş" kavramını ise, "Elektronik Veri Değişimi (EDI)" standartlarına göre Bilgi Teknolojileri sistemlerini kullanan kişiler arasında, tanımlanmış bir işbirliği alanında taahhütlerde bulunulmasını içeren ticari işlem olarak tanımlamıştır (ISO/IEC 15944 7:2009, 3-6).

Türkiye Cumhuriyeti Devleti Ticaret Bakanlığı'nın resmi internet sitesinde "Dijital Ticaret Tanım ve Kavramlar" başlığı altında kullanılan tanımlamalar Tablo 2.'de de görülebileceği üzere şu şekilde özetlenmektedir. OECD (İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı); "internet üzerinden yapılan ticari işlemler" olarak e-ticaretin tanımını yapmakta ve "işletmeler arası (B2B) ticari işlemler ve işletmelerle tüketiciler arasında (B2C) olan ticari işlemler" olarak iki temel kategori altında değerlendirmektedir. E-ticaret kavramı Avrupa Birliği tarafından "mal ve hizmetlerin internet üzerinden satılması" olarak tanımlanmaktadır. Bölüm 1.2.'de de açıklandığı üzere Dünya Ticaret Örgütü'nün e-ticaret tanımı "mal ve hizmetlerin elektronik yollarla üretilmesi, dağıtılması, pazarlanması, satışı veya teslimi" olarak belirlenmiştir. Türkiye'de ise e-ticaret, 6563 sayılı E-ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun kapsamında "fiziki olarak karşı karşıya

gelmeksizin, elektronik ortamda gerçekleştirilen çevrimiçi iktisadi ve ticari her türlü faaliyet” olarak tanımlanmaktadır (<https://ticaret.gov.tr/hizmet-ticareti/elektronik-ticaret/dijital-ticaret-tanim-ve-kavramlar>).

Akademik çalışmalarda e-ticaret kavramı için, özünde birbirine benzer ancak farklı tanımlar kullanılmaktadır. Zheng Qin (2009) yayınladığı kitabında e-ticaret kavramını, bilgisayar ve ağ avantajlarından yararlanılarak ortaya konulan ticari alternatiflerin arasında gerçekleştirilen sosyal ve ekonomik faaliyetler olarak değerlendirmektedir.

Tablo 2. Uluslararası Organizasyonların ve Türkiye Cumhuriyeti Devletinin E-Ticaret Tanımları

Dünya Ticaret Örgütü	“mal ve hizmetlerin elektronik yollarla üretilmesi, dağıtılması, pazarlanması, satışı veya teslimi”
AB (Avrupa Birliği)	“mal ve hizmetlerin internet üzerinden satılması”
OECD (İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)	“internet üzerinden yapılan ticari işlemler”
Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO)	e-ticaret: “işletmeler arasında ve işletme ile müşteriler arasında bilgi alışverişi” e-İş: “Açık Elektronik Veri Değişimi (EDI)” standartlarına göre Bilgi Teknolojileri sistemlerini kullanan kişiler arasında, tanımlanmış bir işbirliği alanında taahhütlerde bulunulmasını içeren ticari işlem
Türkiye (6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun)	“fiziki olarak karşı karşıya gelmeksizin, elektronik ortamda gerçekleştirilen çevrimiçi iktisadi ve ticari her türlü faaliyet”

Qin (2009) kitabında e-ticaretin anlamını, elektronik yöntemlerle gerçekleştirilen ticari faaliyetler ve geleneksel ticaretin elektronikleştirilmesi olarak da ifade etmektedir. Elektronik araçlar, telefon, telgraf, televizyon, faks, elektronik posta, elektronik veri transferi, bilgisayar, iletişim ağı, kredi kartı, banka kartı, dijital para

ve İnternet dâhil olmak üzere dijital teknolojilerin, araçların, ekipmanların, sistemlerin tamamını bu tanıma dâhil etmektedir. Qin'e (200) göre e-ticaret; ticari faaliyetler, sorgulama, teklif, müzakere, sözleşme imzalama, sözleşmeyi yerine getirme, ödemeyi içermektedir. Dar bir anlamla e-ticaret; işletmeler, fabrikalar, işletmeler, endüstriyel teşebbüsler ve tüketiciler tarafından elektronik yöntemlerle, özellikle bilgisayar ağıyla ticaret borsalarına odaklanan çeşitli çevrimiçi ticari faaliyetleri ifade etmektedir. Qin'e göre daha geniş anlamda e-ticaret, elektronik hükümet, elektronik komuta, elektronik eğitim, elektronik kamu işletmesi, elektronik ev vb. yi de içermektedir (Qin, 2009).

1.4. E-TİCARET TÜRLERİ

Turban vd. 'ne (2017) göre e-ticareti, işlemlerin niteliğine ve katılımcılar arasındaki ilişkilere göre türlerine ayırmak istediğimizde başlıca kategoriler Tablo 3.'de açıklandığı şekli ile gruplandırılabilir (Turban vd., 2017). Bu kategorilere ek olarak Triantafyllou & Michalakelis (2019) "Tüketiciden Devlete (C2G)" başlığını da eklemişlerdir.

Tablo 3. İşlemlerin niteliğine ve katılımcılar Arasındaki İlişkilere göre E-Ticaret Türleri

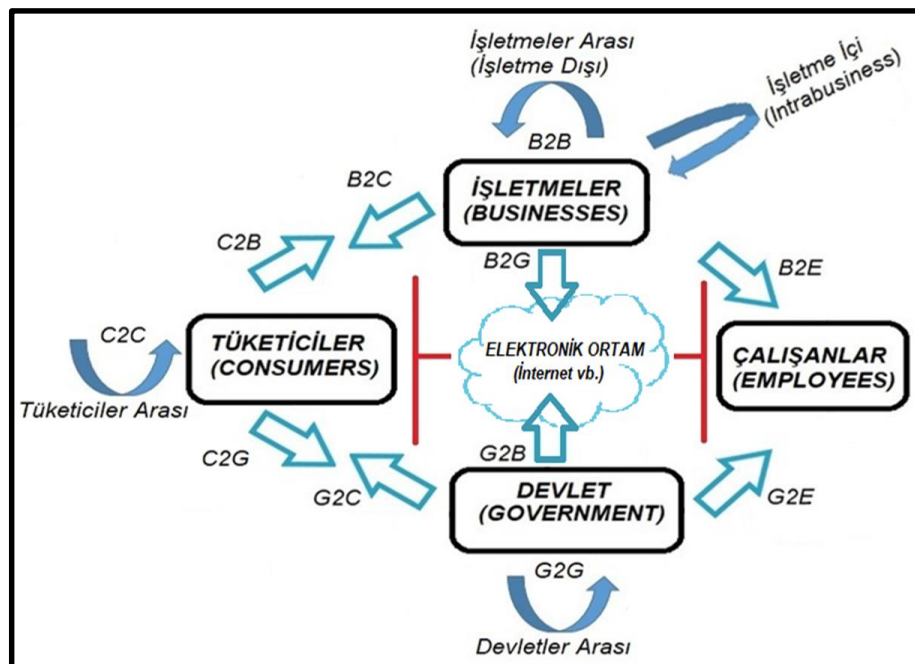
Kaynak: Turban vd., 2017; Triantafyllou & Michalakelis, 2019

E-Ticaret Türleri	Tanım
İşletmeler Arası (B2B) E-Ticaret	İşletmeler arası (B2B) e-ticaret, ticari kuruluşlar arasında gerçekleşen işlemleri ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, ticari işletmelerin tedarikçilerinden elektronik sistemler üzerinden ham madde, yedek parça vb. satın alması gibi, ticari işlemlerin işletmeler arasında çevrimiçi olarak yapıldığı durum şeklinde açıklanmaktadır. Turban vd. 'ne göre 2017 itibariyle Dünya e-ticaret hacminin yaklaşık %85'i B2B'dir. Turban vd. çalışmalarında DELL firmasını B2B için en başarılı örneklerden biri olarak göstermektedirler. DELL firması 2017 yılı itibariyle toptan satış işlemlerinin tamamını B2B olarak gerçekleştirmekte, üretimde ihtiyaç duyduğu malzemelerin büyük bir kısmını e-ticaret yoluyla tedarik etmekte ve ürünlerini yine ağırlıklı olarak e-ticaret kanalları üzerinden işletmelere ve tüketicilere ulaştırmaktadır.

E-Ticaret Türleri	Tanım
İşletmeden Tüketicisyeye (B2C) E-Ticaret	İşletmeden tüketicisyeye (B2C) e-ticaret, bireysel tüketicisyeye olarak alışveriş yapan tüketicisyeye işlemler tarafından sunulan ürün veya hizmetlerin perakende işlemlerini içermektedir. Trendyol, eBay, Amazon.com gibi işlemlerin müşterileri buna örnek olarak gösterilebilmektedir. Bu kategori, World Wide Web ve İnternet ödeme teknolojilerinin gelişmesiyle hızla yayılmıştır. Satıcılar genellikle perakendeciy işlemlerdir ve doğrudan tüketicisyeye satış yapmaktadırlar. Bir kişinin veya tüketicisinin internet üzerinden bir ürün (gıda, eşya vb.) satın aldığında olduğu gibi, B2C'de işlemler ve bireysel tüketicisyeye arasında çevrimiçiy işlemler (ödeme, faturalama vb.) yapılmaktadır.
Tüketicisyeye İşletmeye (C2B) E-Ticaret	Tüketicisyeye işletmeye (C2B) e-ticaret tanımındaysa, insanlar interneti diğery bireylere ve kuruluşlara mal veya hizmet satmak için kullanmaktadırlar. Tüketicisyeye, sundukları ürünler veya hizmetler için teklif vermek amacıyla da C2B'yi kullanmaktadırlar. Turban vd.'ne (2017) göre Priceline.com, C2B seyahat hizmeti işlemlerinin tanınmış bir organizatörü olarak sayılabilir.
İşletme içiy E-Ticaret	İşletme içiy e-ticaret ile, bir işletme içindeki farklı organizasyon bölümlerinin ve işletmedeki bireylerin arasında gerçekleşen e-ticaret işlemleri ifade edilmektedir. Turban vd.'nin işletmedeki bireylerin arasında gerçekleşen e-ticaret işlemlerini bu kategori altında saymış olmalarına rağmen, Çalışandan Çalışana (E2E) olarak ayır bir başlık altında değerlendirilmesinin daha doğru olabileceğiy de değerlendirilmektedir.
İşletmeden Çalışanlara (B2E)	İşletmeden çalışanlara (B2E) e-ticaret, kuruluşlardan çalışanlarına hizmet, bilgi veya ürünlerin teslimini ifade eder. Siemens vb. büyük firmaların, ürünlerini son kullanıcıya sundukları fiyatlardan daha uygun şartlarla verdikleri yapılar (FürUns Fabrika Mağazaları) buna örnek gösterilebilir. Çalışanların büyük kısmının saha temsilcileri veya müşterilere giden onarım çalışanları gibi mobil çalışanlar olduğu durumlarda, bu çalışanlara e-ticaret olarak verilen benzer destekler, işletmeden mobil çalışanlara (B2ME) olarak da adlandırılmaktadır.
Tüketicisyeye Tüketicisyeye (C2C)	Tüketicisyeye tüketicisyeye(C2C) e-ticarete, tüketicisyeye diğery tüketicisyeye satış yapmakta veya onlardan satın alma işlemi gerçekleştirmektedirler. Bu e-ticaret türünde tüketicisyeye satmak istediğiy ürünü hazırlayarak açık artırma veya ikinci ek satış imkânı sağlayan çevrimiçiy satın alma hizmet sağlayıcısı internet siteleri üzerinden satışa sunar. Satmak istediğiy ürünün diğery tüketicisyeye tarafından keşfedilebilir, incelenebilir ve satın alınabilir şekilde bulunabilmesi için çevrimiçiy satın alma hizmet sağlayıcısı olan işletmeye güvenir. Bilgisayarları, müzik aletlerini veya kişisel olarak sunulan hizmetleri(tercüme vb.) çevrimiçiy olarak diğery tüketicisyeye satan kişiler Tüketicisyeye tüketicisyeye örnek olarak gösterilebilir. EBay satışları ve açık artırmaları, ikinci el satışlar için Türkiye'de de kullanılan LetGo mobil uygulaması gibi uygulamalar da C2C olarak değerlendirilmektedir.

E-Ticaret Türleri	Tanım
İşbirlikçi Ticaret (C-ticaret)	İşbirlikçi ticaret (c-ticaret), aynı amaca ulaşmak için çalışan taraflarca gerçekleştirilen çevrimiçi faaliyetler ve iletişimleri ifade etmektedir. Farklı işletmelerin veya iş ortaklarının yeni bir ürün tasarlayabilmek için birlikte yaptığı çalışmalar buna örnek olarak gösterilebilmektedir.
Tüketiciden Devlete (C2G)	Triantafyllou & Michalakelis'e (2019) göre Tüketiciden Devlete kategorisi, tüketiciler ve kamu kurumları arasındaki tüm işlemleri kapsar. Başka bir deyişle, hükümete vergi ödeyen veya üniversitelere öğrenim ücreti ödeyen bireylerle ilgili süreçler kastedilmektedir. Turban vd. (2017) C2G'yi, devletten işletmelere (G2B) ve devletten vatandaşlara (G2C) olarak e-Devlet kategorisi altında değerlendirmektedir.
e-Devlet (G2B, G2C, G2G)	E-devlet e-ticarete ise bir devlet kurumu, kurumdan ticari işletmelere (G2B) veya kurumdan bireysel vatandaşlara (G2C) mal, hizmet veya bilgi sağlamakta veya onlardan bunları satın almaktadır. G2C e-ticaret; vergi ödeme, araç kaydı ve bilgi ve hizmet sağlama dâhil olmak üzere hükümet ile vatandaşları veya tüketicileri arasında gerçekleştirilen faaliyetlere atıfta bulunur. Hükümetlerin diğer hükümetlerle e-ticaret kanalları üzerinden işbirliği yaptığı durumlar da bu kategori altında değerlendirilebilmektedir (G2G). G2G'nin bir amacı da, iletişimi, verilere erişimi ve veri alışverişini geliştirerek e-devlet girişimlerini desteklemektir.

Turban vd. 'nin (2017) ve Triantafyllou & Michalakelis'in (2019) e-ticarete gerçekleştirilen işlemlere göre yaptıkları kategorizasyon Şekil 7.'de görsel olarak incelenmektedir.



Şekil 7. E-ticarete İşlemlere göre Kategoriler

Canpolat'a (2001) göre e-ticaret, ticari faaliyete bağlı olarak "doğrudan doğruya" veya "dolaylı" e-ticaret olarak da sınıflandırılabilir. Dolaylı e-ticaret ile siparişinin dijital ortamda alındığı, ulaştırma vb. operasyonel süreçlerinse geleneksel yöntemlerle yürütüldüğü işlemler tanımlanmaktadır. Doğrudan doğruya olan e-ticaretleyse, "sanal" olarak adlandırılan ve fiziksel süreçleri bulunmayan hizmetlerin sipariş, teslim ve ödemeler de dâhil bütün süreçlerinin çevrimiçi olarak gerçekleştirildiği e- ticaret tanımlanmaktadır (Canpolat, 2001).

İnternet üzerinden gerçekleştirilen e-ticaretin önemli bir farkı da, tarafların arasında gerçekleşen süreçlerin karşılıklı etkileşime dayalı bir iletişim ve ilişki dâhilinde oluşmasıdır. E-ticaret sayesinde tüketiciler, internet üzerinden sunulan mal ve hizmetlere dünyanın farklı yerlerinden anında erişme şansına sahiptirler. Dolayısıyla e-ticaret sayesinde bir işletme, bölge ve ülke fark etmeksizin bütün müşterilere ve küresel pazarlara ulaşabilmekte, bu pazarlarla arasında sürekli bir köprü kurabilmektedir. Bu nedenle, işletmeler bölgesellikten ve yerel pazarlara odaklı dar bakış açılarından kurtulmalıdırlar (Dolanbay, 2000).

Tablo 4.'te, Elibol ve Kesici'nin (2004) geleneksel ticaret karşısında e-ticaretin avantajlarını belirttikleri çalışmalarında ortaya koydukları avantajlar SATICI ve ALICI ayrımına göre gruplandırılarak sunulmaktadır (Elibol ve Kesici, 2004):

Tablo 4. Elibol ve Kesici'ye (2004) göre E-ticaretin Avantajları

SATICI	ALICI
<p>İşlemi başlatan kişi tarafından ticari süreçlerin yürütülmesi için gerekli işlem ve bilgiler; üreticiden satıcıya, alıcıya kadar, sigorta, kamu kurumları (gümrük vb.),ulaştırma, finans vb. de dahil ticaret sürecinde bulunan bütün tarafların web üzerinden ve birbiriyle koordineli bir şekilde, önceden oluşturulmuş standart formatlarda mümkün olan en kısa zamanda bütün tarafların bilgisayar sistemlerine işlenmektedir. Gerekli evraklar elektronik ortamlarda oluşturulmakta ve hızla kullanıma sunulmaktadır. Bu şekilde işlemler en az hata ve masrafla çok az bir zamanda tamamlanmaktadır.</p>	<p>İşlemi başlatan kişi tarafından ticari süreçlerin yürütülmesi için gerekli işlem ve bilgiler; üreticiden satıcıya, alıcıya kadar, sigorta, kamu kurumları (gümrük vb.),ulaştırma, finans vb. de dahil ticaret sürecinde bulunan bütün tarafların web üzerinden ve birbiriyle koordineli bir şekilde, önceden oluşturulmuş standart formatlarda mümkün olan en kısa zamanda bütün tarafların bilgisayar sistemlerine işlenmektedir. Gerekli evraklar elektronik ortamlarda oluşturulmakta ve hızla kullanıma sunulmaktadır. Bu şekilde işlemler en az hata, minimum veri girişi ve en az masrafla çok az bir zamanda tamamlanmaktadır.</p>
<p>Malların ve hizmetlerin üretiminden satışına kadar olan süreçlerde değişiklikler olmakta, tarafların yanyana gelmeleri gerekli olmadığından, özellikle hizmet satışlarında maliyetler ciddi bir şekilde azalmakta, aracılık işlevini yerine getiren işletmelerin yerini internet sayfaları veya dijital kanallar almaktadır.</p>	<p>Malların ve hizmetlerin üretiminden satışına kadar olan süreçlerde değişiklikler olmakta, tarafların yanyana gelmeleri gerekli olmadığından, özellikle hizmet satışlarında maliyetleri ciddi bir şekilde azalmakta, aracılık işlevini yerine getiren işletmelerin yerini internet sayfaları veya dijital kanallar almaktadır. Alıcılar bilgiye daha hızlı, ürünlereyse daha ucuz fiyatlarla ulaşabilmektedirler.</p>
<p>İşletmelerin faaliyet maliyetlerinin azaltılabilmesi ve pazarda rekabetin arttırılabilmesine ek olarak, süreçler için kullanılan bilgilerin çabuk ve hatasız olarak iletilmesi sağlanabilmektedir.</p>	<p>İşletmelerin faaliyet maliyetlerinin azaltılabilmesi ve pazarda rekabetin arttırılabilmesine ek olarak, süreçler için kullanılan bilgilerin çabuk ve hatasız olarak iletilmesi sağlanabilmektedir. Alıcılar bilgiye daha hızlı, ürünlereyse daha ucuz fiyatlarla ulaşabilmektedirler.</p>
<p>Daha kısa sürede pazar ihtiyaçlarının analiz edilebilmesi, ürün geliştirilebilmesi, test edilebilmesi ve tüketici ihtiyaçlarının tespit edilebilmesi mümkün olduğundan, taleplere cevap verecek ürünlerin piyasaya arzı da daha hızlı yapılabilmekte ve Pazar taleplerine daha çabuk adapte olunabilmektedir.</p>	<p>Alıcıların ihtiyaçlarının satıcılar tarafından daha hızlı tespit edilebilmesi mümkün olduğundan, alıcı ihtiyaçlarına uygun ürünlerin piyasaya arzı da daha hızlı olmaktadır. Alıcıların talepleri daha doğru ve hızlı bir şekilde anlaşıldığından, ihtiyaçları daha hızlı karşılanabilmektedir.</p>

SATICI	ALICI
<p>Perakende pazarlarda alıcılar siparişlerini kendi evlerinden veya istedikleri her yerden verebilmektedirler. Bu sebeple, satıcıların sipariş almak için alıcıların fiziksel olarak yanına gelmelerini beklemelerine gerek kalmamaktadır.</p>	<p>Perakende pazarlarda alıcılar siparişlerini kendi evlerinden veya istedikleri her yerden verebilme ve sipariş ettikleri ürünleri kendi evlerinde ya da istedikleri her hangi bir yerde teslim alabilme imkânına sahip olmuşlardır.</p>
<p>Ürünlerin siparişi sonrasında teslim edilmesine kadar geçen sürede karşılaşılan depolama masrafları kaynaklı stok maliyetleri azalmaktadır.</p>	<p>Ürünlerin siparişi sonrasında teslim edilmesine kadar geçen sürede karşılaşılan depolama masrafları kaynaklı stok maliyetleri düştüğü için ürün fiyatları da azalmaktadır.</p>
<p>İnternet kullanımının ve web üzerinden paylaşılan bilginin de artmasıyla telekomünikasyon ve iletişim pazarlarında da hızlı teknolojik ilerlemeler olmakta ve gelişen teknolojiye sahip olma maliyeti de buna bağlı olarak düşmektedir.</p>	<p>İnternet kullanımının ve web üzerinden paylaşılan/sunulan bilginin artmasıyla telekomünikasyon ve iletişim pazarlarında da hızlı teknolojik ilerlemeler olmaktadır. Ucuzlayan teknoloji maliyetleri sayesinde son ürün fiyatları da düşmektedir.</p>
<p>İşletmeler müşterilerine internet üzerinden çok daha fazla sayıda ve çeşitte ürün seçeneği sunabilmektedir.</p>	<p>Alıcıların çok çeşitli birçok ürüne ulaşım satın alma yapabilmeleri için gerçekleştirdikleri işlem maliyetleri ve nakliye masrafları düşmektedir.</p>

Uluçay'a göreyse e-ticaretin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır (Uluçay, 2012). Uluçay'ın (2012) çalışmasında belirttiği bu avantaj ve dezavantajlar Tablo 5.'de ALICI ve SATICI ayrımına göre gruplandırılarak sunulmaktadır.

Tablo 5. Uluçay'a (2012) göre E-ticaretin Avantaj ve Dezavantajları

AVANTAJLAR	
SATICI	ALICI
Satıcı için coğrafi sınırların ortadan kalkması ve her türlü ürünün hızlıca satışa sunulabilmesi.	Alıcı için coğrafyaya bağlı sınırların artık bir kısıt olmaması ve her türlü ürüne hızlıca ulaşılması
Çevrimiçi mağazaların 7/24 ulaşılabilir ve hizmet verebilir özellikte olması.	Çevrimiçi mağazaların 7/24 ulaşılabilir ve hizmet alınabilir özellikte olması.
E-ticaretin altyapısı ile tüketicilerin tercihlerinin, alışkanlıklarının ve demografik özelliklerinin hedef odaklı bir şekilde kullanılabilmesi ile ürünlerin satın alanla, satışı yapan arasında "kişiyeye özel" ticari bir ilişki oluşturularak sunulması.	Alıcılar tarafından ihtiyaç noktasında istenilen her çeşit ürünün temin edilebilme süresinin kısaltılması.
Satıcının sunduğu hizmetin kalite düzeyinde artışlar ve iyileştirmeler sağlayabilmesi.	Alıcı tarafından temin edilen hizmetin kalitesinin artması.
Ürünlerin fiyatlarında oluşan indirimler ve kampanyalar gibi durumlarda anında tüketicilerin bilgilendirilebilmesi ve hızlıca faydalanabilmeleri için süratli bir şekilde kampanyalar ve fırsatların güncel olarak sağlanabilmesi.	Ürünlerin fiyatlarında oluşan indirimleri ve kampanyaları tüketicilerin anlık olarak takip edebilmesi ve anında faydalanabilmeleri.
Yeni olan her ürünün ve hizmetin satıcı tarafından kısa sürede tüketiciye tanıtılması, sunulması ve temin edilebilmesi;	Yeni ürünler hakkında hızlı bilgi alınabilmesi ve ürünlere süratle erişim imkânı olması.
Zaman tasarrufu sağlanması, stok maliyetlerinde iyileşme ve ürünün tedarik sürelerinin hızlanması vb. nedenlerle maliyetlerde düşüş, karlılıktaysa artış sağlanması.	Maliyetlerin düşmesi sonucunda alıcıların ürünlere daha uygun fiyatlarla ulaşabilme imkânı.
Ürünlerin çeşitlerinde geleneksel ticaret kanallarına göre bir sınır olmaksızın ve anlık ürün paylaşımı/bilgilendirmesi yapılabilmesi.	Tüketicilerin beklentilerinin, ihtiyaçlarının ve geri bildirimlerinin kolaylıkla anında satıcıya ulaştırılabilmesi.
Alıcının beklentilerinin ve ihtiyaçlarının anında anlaşılabilmesi ve bu analizler yardımıyla satıcının sunduğu ürün	Ürünlerin satış sonrasında müşteri tarafından beğenilmemesi ve satıcıya iade edilmesi sebebiyle iade koşullarına

kategorielerinin hızlıca tasarlanarak satış süreçlerinde hız ve avantaj sağlanması.

uyum şartıyla ürünün satıcıya iade edilerek ödemenin geri alınması.

DEZAVANTAJLAR

SATICI	ALICI
Satıcı ile alıcı yüz yüze görüşmedikleri için güven eksikliği oluşma riski.	Satıcı ile alıcı yüz yüze görüşmedikleri için güven eksikliği oluşma riski.
Ürünün işletme tarafından temin edilmesinde oluşabilecek gecikmeler, kargo aşamasındaki problemler, ürünün nakliye esnasında hasar görmesi veya teslim süresinin uzaması sonucunda alıcı ve satıcı arasında güven sıkıntısı oluşması.	Ürünün işletme tarafından temin edilmesinde oluşabilecek gecikmeler, kargo aşamasındaki problemler, ürünün nakliye esnasında hasar görmesi veya teslim süresinin uzaması sonucunda alıcı ve satıcı arasında güven sıkıntısı oluşması.
Çevrimiçi satın alma gerçekleştirilen mağazada meydana gelebilecek güvenlik problemleri sebebiyle satıcının ve alıcının kişisel, ticari veya finansal verilerinin çalınabilmesi olasılığı.	Çevrimiçi satın alma gerçekleştirilen mağazada meydana gelebilecek güvenlik problemleri sebebiyle alıcının kişisel, ticari veya finansal verilerinin çalınabilmesi olasılığı.
Ürünlerin satış sonrasında müşteri tarafından beğenilmemesi ve satıcıya iade edilmesi sebebiyle beklenenden daha fazla lojistik maliyetlerin oluşması.	
Alıcı ve satıcı arasında güven oluşması için e-ticaret süreçleri dâhilinde geleneksel ticaret ile karşılaştırıldığında daha fazla zaman gerekmesi.	

E-ticaretin sağladığı birçok olumlu yetkinliğin ötesinde; üreticiler, aynı ürünleri dijital kanallarla e-ticaret üzerinden pazarlayan diğer birçok üretici ile rekabet etmek zorunda kalmaktadırlar. Bu koşullar altında işletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri için daha uyumlu ve etkili olmaları, yüksek rekabete karşı stratejilerini geliştirmeleri ve her türlü hazırlıklarını yapmaları gerekmektedir. Özgöker ve Saral (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, işletmelerin bu stratejileri kurarken dikkat etmeleri gereken bazı önemli konulardan bahsedilmektedir. Özgöker ve Saral (2000) çalışmalarında, işletmelerin çevrimiçi bilgi ve ödeme sistemlerinin güvenliği konusunun öneminden bahsederek statik bir internet sitesinin kullanılmasının yarattığı risk algısından; internet sitesinin

içerik ve tasarımının kullanıcı deneyimleri gözetilmeden ve rakiplerle karşılaştırıldığında güven uyandırmayacak oranda kalitesiz olmasının zararlarından, ürünlerin daha uygun fiyatlarla alternatif kanallardan satın alınabilmesinden ve bu durumun yarattığı olumsuzluklardan bahsetmişlerdir. Bunların haricinde, sunulan ürün bir bilgi ise ve bedelsiz olarak başka yerlerden alınabiliyorsa; tanıtım amacıyla arama motorları dışında çevrimiçi diğer pazarlama ve reklam kanalları kullanılmıyorsa; işletmenin ve satıcının kimliği de dâhil olmak üzere satış koşulları site genelinde net bir şekilde belirtilmiyorsa; ürünler ile ilgili hedef kitlenin dijital kanalları ve interneti kullanım yoğunlukları yetersizse; e-ticaret için gerekli yatırımlar yeteri kadar yapılmamışsa, işletme için yatırım riskinin büyük olacağını ve başarı şansının düşeceğini belirtmişlerdir.

Bütün bu etkenler dâhilinde e-ticaret pazarında her geçen gün küresel anlamda hızla artan bir ekonomik büyüklük oluşmaktadır. İnternet ekonomisi olarak da bilinen dijital ekonomi, çoğunluğu e-ticaret olmak üzere çevrimiçi işlemlere dayalı bir ekonomidir. Artan cazibesi sebebiyle; kitaplar ve dergiler gibi basılı medya, bilgi kaynakları, veri tabanları, akademik kaynaklar, dijital oyunlar ve ticari yazılımlar gibi birçok ürün sayısallaşarak dünyanın her yerinden anında ulaşılabilir ve teslim edilebilir duruma gelmiştir. 2000'lerden sonra iyice hızlanan analogdan dijital geçiş süreciyle sinema ve televizyon yayınları dâhil medya bile sayısallaşmıştır. Bilgi herkese açık bir hale gelmiştir. Ödeme ve bankacılık işlemleri sayısallaşmış, kullandığımız ürünlerin çoğunun dijital yetenekleri doğrultusunda fotoğraftan müziğe, arabalara, okuduklarımıza kadar her türlü bilgi toplanmaya ve analiz edilmeye başlamıştır. Bilgi artık en kıymetli metalden biri haline gelmiştir. İş yapma süreçleri teknolojiyle yeniden tasarlanmış ve çoğu sektörde yıkıcı yenilikler ve süreçler devreye girmiştir. Örneğin; fotoğraf makineleri, hesap makineleri, mesaj panoları, alış veriş işlemleri, sosyalleşme kanalları vb. birçok konuda bireyler için en önemli araç cep telefonları olmuştur.

Gerçekleşen bu sayısal devrim yardımıyla birçok yenilik kullanılabilir hale gelmiş ve hızla daha da büyük değişimlere yol açılmıştır. Khosrow ve Pour'a (2013) göre, sayısal devrim sayesinde e-ticaret için gerekli altyapı ve teknolojilerin de çok hızlı

gelişmesi sağlanmıştır. E-ticaretin operasyonlara kattığı yararlar sayesinde işletmelerin süreçlerinde de değişiklikler ortaya çıkmıştır. Kurumsal operasyonları olumlu yönde etkileyen bu değişiklikler sayesinde e-ticaret faaliyetlerinde bulunan işletmeler ve kurumlar daha verimli operasyonlar ortaya koyarak rekabet avantajı sağlamışlardır (Khosrow-Pour, 2013).

1.5. ELEKTRONİK TİCARET'TE TÜKETİCİ SATIN ALMA DAVRANIŞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER VE MÜŞTERİ YORUMLARININ MANİPÜLASYONU

E-ticaretin önemi artan bir hızda büyümeye devam ederken, işletmelerin başarılı ticari stratejiler ve pazarlama modelleri geliştirebilmeleri adına bu kanalın olabildiğince anlaşılması bir gereklilik haline gelmiştir. Müşteri yorumlarının, müşteri tercihlerini şekillendirmede ve satın alma kararlarında özellikle etkisi olabilir (Zhao vd., 2013). Bu bağlamda; işletmeler için kritik yaklaşımlar, tüketiciler arasındaki sosyal etkileşimler, müşteri çevrimiçi satın alma niyeti, güven, e-ticaret sitelerinin başarı kıstasları, müşteri yorumlarının etkileri gibi konular da dâhil olmak üzere, e-ticaret hakkında ticari işletmeler ve akademisyenler tarafından birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Tüketicilerin ürünleri satın almalarını etkileyen faktörler geleneksel ticarete olduğu gibi e-ticaret için de önemli bir konu olarak kendine çalışma alanı bulmaktadır. Müşterileri kazanmak veya kaybetmek arasındaki ince çizgi bu araştırmalarla daha net anlaşılmaya çalışılmaktadır.

Kotler ve Armstrong (2011)'a göre, herhangi bir ürünün üreticiden tüketiciye doğru hareketinde, mülkiyeti üzerine alan veya mülkiyetin transferine yardımcı olan kişi ve kuruluşlar pazarlama kanalı olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamaya göre e-ticaret önemli pazarlama kanallarından bir tanesi olarak değerlendirilmektedir. Tüketicilerin satın alma davranışları pazarlamacılar tarafından kontrol edilemeyen kültürel, sosyal, kişisel ve psikolojik faktörlerden etkilenmektedir (Kotler ve Armstrong, 2011:134-151).

Kültürel faktörler; kültür, alt kültür ve sosyal sınıf olarak sayılmaktadır. Kültür, insan davranışları (değer, algı, istek, arzu vb.) genellikle öğrenildiği için insanların istek ve davranışlarının en temel nedeni olarak görülmektedir. Her kültürün kendi içinde benzer değer, tutum ve davranışları benimseyen küçük insan kümelerinden oluşması sebebiyle alt kültür de bir diğer önemli etken olarak kabul edilmektedir. Üyelerinin belirli değer, davranış ve ilgileri paylaşması dolayısıyla sosyal sınıf da diğer bir kültürel faktör olarak sayılmaktadır.

Sosyal faktörler, tüketicinin ait olduğu veya ait olmak istediği grupların, tüketicinin üyesi olduğu ailenin, tüketicinin sosyal rolünün ve statüsünün tüketicilerin davranışlarına etki ettiği faktörler şeklinde tanımlanmaktadır. Kişisel faktörler ise; tüketicilerin satın alma kararlarını etkileyen yaş ve yaşam döngüsü, meslek, ekonomik durum, kişilik ve benlik algısı ve yaşam tarzı gibi kişisel faktörlerin etkisi olarak düşünülmektedir. Tüketici davranışlarını etkileyen faktörler için son olarak, insanların satın alma davranışlarının motivasyon, algı, öğrenme, inanç ve tutumlar gibi faktörler tarafından etkilenmesi sebebiyle psikolojik faktörler sayılmaktadır. Bu şekilde değerlendirildiğinde, çalışmanın odağında olan çevrimiçi yorumlar *sosyal faktörler* olarak tanımlanmaktadır (Kotler ve Armstrong, 2011:134-151).

Tüketicilerin ürünleri satın almaya karar verme süreçleri ise beş aşamadan (ihtiyaç farkındalığı, bilgi arama, alternatiflerin değerlendirilmesi, satın alma kararı ve satış sonrası davranışlar) oluşmaktadır. Satın alma süreci satın alma davranışından çok önce başladığı için pazarlamacılar da bütün sürece odaklanmak zorundadırlar. Bütün tüketiciler her beş aşamayı da geçmekle birlikte her bir ürün için her aşamada farklı süre harcamaktadırlar (Kotler ve Armstrong, 2011:152-153). Bu aşamalar e-ticaret siteleri için de alıcının karar süreçleri olarak aynıdır.

E-ticarette tüketici davranışlarına etkisi olan birçok faktör görülmektedir. Le-Hoang (2020) ın gerçekleştirdiği çalışmada Vietnam'da faaliyet gösteren Lazada e-ticaret web sitesinde tüketicinin çevrimiçi alışveriş niyetini etkileyen faktörleri

araştırmıştır. Tüketici davranışının teorik analizini Sebepli Eylem Teorisi (Theory of Reasoned Action - TRA) ve Planlanmış Davranış Teorisi (Theory of Planned Behavior – TPB) ile incelemiştir. Web sitesinin kullanılabilirliği ve kolaylığı, tüketici güveni, davranış kontrolü farkındalığı, iş yeterliliği ve referans grubu faktörlerinin çevrimiçi satın alma niyetini olumlu etkileyen altı faktör olduğunu 300 tüketiciden elde edilen anket sonuçlarının analiziyle belirlemiştir. Le-Hoang (2020)'in sonuçlarına göre algılanan risk faktörüyle müşterilerin çevrimiçi alışveriş niyetlerini olumsuz etkilemektedir.

Gökgül (2014), tüketicilerin e-ticaret faaliyetlerinde bulunan işletmelerden beklentilerinin neler olduğu ve bu işletmelerin başarı ölçütlerinin nasıl etkilendiğini araştırdığı çalışmada, algılanan başarı ölçütleri düzeyi ve e-ticaret sitelerinin başarı ölçütleri değişkenlerini incelenmiştir. Çalışmasının sonucunda tüketiciler tarafından e-ticaret sitelerinin başarı ölçütlerini “bulunabilirlik”, “deneyim”, “içerik” ve “fiyat” olarak belirlemiştir; bu ölçütlerin, “güven ve gizlilik” ile “teslimat ve iade politikaları”nın etkilediği “müşteri tatmini” ile birlikte başarı düzeyine etki eden en önemli faktörler olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada kullandığı modelde müşteri tatminini aracı/düzenleyici değişken olarak konumlandırmıştır. “İçerik”, “fiyat”, “deneyim” ve “bulunabilirlik” etkilerinin “Davranışsal ve Tutumsal Bağlılık” olarak belirlediği başarı ölçütü üzerinde doğrudan etkili olduğunu bulmasına rağmen; bu faktörlerin “güven ve gizlilik” ile “teslimat ve iade politikaları” ile birlikte “müşteri tatmini” üzerinden gerçekleştirdiği etkinin daha büyük olduğunu belirtmiştir (Gökgül, 2014).

Mohamud (2021) çalışmada, kalite boyutlarından “sistem kalitesi”, “bilgi kalitesi” ve “hizmet kalitesi”nin “müşteri tatmini”ne etkisini incelemiş ve müşteri tatmininin bu kalite boyutlarından etkilendiğini ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca “çift yönlü iletişim”, “duygudaşlık”, “güvenlik”, “web sitesi tasarımı” ve “müşteri tatmini” değişkenlerinin aralarında zayıf bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaştığını belirtmektedir (Mohamud, 2021).

Erçetin (2015)'in çalışmasında e-ticarette algılanan e-hizmet kalitesi, algılanan değer, müşteri tatmini, müşteri güveni, e-sadakat ve e-yapışkanlık değişkenlerinin tüketicinin satın alma davranışlarına etkisi incelenmiştir. E-yapışkanlık tanımıyla Erçetin (2015), web sitesinin veya web sitesini üzerinden satış yapan işletmenin müşteriyi elde tutmak ve hangi amaçla olursa olsun geri gelmesini sağlamak için elinde olan yetenekleri tanımlamaktadır. Çalışma ile e-hizmet kalitesinin diğer boyutları olan güvenilirlik, navigasyon kolaylığı, güvence/güven, özelleştirme/kişiselleştirme ve fiyat bilgisinin, algılanan değer, müşteri güveni ve müşteri tatmini üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca; algılanan değer, müşteri tatmini ve müşteri güvenininse e-sadakati olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. E-yapışkanlık kavramına yönelik olarak; e-yapışkanlığın, müşteri tatmini ve müşteri güveni boyutlarına olumlu yönde etkisinin olduğu; algılanan değere ise anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Erçetin, 2015)

Özdemir (2018)'in çalışmasındaysa müşteri tatmini ile e-ticaret sitelerinden satın alma kararları arasında bağımlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer bir deyişle, satış süreçlerinde elde edilen müşteri tatmini neticesinde müşteriler memnun kaldıkları elektronik ticaret sitesinden tekrar alışveriş yapmaktadır. Ayrıca, e-ticaret sitelerinin kullanım kolaylığı ile satın alma kararları arasında ve müşteri sadakati ile satın alma kararları arasında da ilişki olduğu belirtilmiştir. Çevrimiçi mağazaların site yapılarının basit ve hızlı olması, ürün çeşitlerine kolayca ulaşılabilmesi ve arama motorlarında optimizasyonun en hızlı şekilde olması gibi faktörlerin, diğer bir deyişle kullanım kolaylığının etkili olduğu ortaya konulmuştur (Özdemir, 2018).

Bu araştırmaların sonuçlarına göre e-ticarette tüketici davranışlarına etki eden faktörler çok çeşitlidir. Bu çalışma dâhilinde, e-ticarette tüketiciler tarafından yapılan çevrimiçi yorumların tüketicilerin davranışları üzerindeki etkisi araştırmanın odağında bulunmaktadır. Tüketicilere daha fazla ürün ayrıntısı sağlamak ve çevrimiçi alışveriş yapma konusundaki güvenlerini artırmak için çevrimiçi e-ticaret siteleri, bir ürünle fiziksel olarak etkileşime giren potansiyel

müşterilere, o ürünü satın almış veya kullanmış kişilerin bıraktıkları çevrimiçi yorumları sunmaktadır. Changchit, Klaus ve Lonkani'(2020)'nin çalışmalarında, çevrimiçi yorumların Taylandlı tüketicilerin bir ürünü satın alma davranışı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında, tüketicilerin çevrimiçi incelemeleri kullanma niyetlerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen beş faktörü incelemiştir. Teknoloji Kabul Modelinde (Technology Acceptance Model / TAM) yer alan "algılanan kullanılabilirlik" ve "algılanan kullanım kolaylığı" faktörlerinin yanı sıra, tüketicilerin çevrimiçi yorumları kullanma niyetinin belirleyicileri olarak üç faktör daha eklemiştir. Bu faktörler, "çevrimiçi yorumların algılanan güvenilirliği", "çevrimiçi yorumların algılanan önemi" ve "bilgisayar öz-yeterliliği (bilgisayar kullanım yetenekleri)". Çalışmayla; tüketiciler için çevrimiçi yorumların "algılanan kullanılabilirliği" artmasıyla, tüketicilerin çevrimiçi yorumların önemine ilişkin "çevrimiçi yorumların algılanan önemi"nin de arttığı ortaya konulmuştur. Bu sebeple, tüketicilerin satın alma kararlarında çevrimiçi incelemeleri kullanma niyetleri de olumlu yönde etkilendiği belirtilmektedir. Tüketiciler çevrimiçi yorum sistemlerinin yararlı olduğunu algılasa, satın alma kararı vermeleri için çevrimiçi yorumları kullanmanın önemli olduğunu düşünmektedirler (Changchit, Klaus & Lonkani, 2020).

Chen ve Lurie (2013); öğrenme veya karar verme için başkaları tarafından sağlanan bilgilerin yararlılığına ilişkin algılar hakkında gerçekleştirilen birçok araştırmada, olumlu çevrimiçi yorumların olumsuz yorumlardan daha az değerli olduğu, bunun olumlu ve olumsuz bilgilere yönelik nedensel ilişkilendirmelerdeki farklılıklardan kaynaklandığını aktarmışlardır. Ürün deneyimi ile ilgili olumlu yorumlar ve olumsuz yorumlar kıyaslandığında olumlu yorumların yorumu yapan kişiye daha çok atfedilme eğiliminde/ön yargısında bulunduğu şeklinde sonuçları ileri sürüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca, ürünün tüketimi veya kullanımı sonrasında kısa süre içerisinde yorumun yazılmasının, olumlu yorumların incelemeyi yapan kişiye atfedilme derecesini düşürdüğünün ve olumsuzluk önyargısının azaldığının ortaya konulduğunu belirtmişlerdir. Chen ve Lurie (2013) bu noktadan hareketle, Yelp.com'da faaliyet gösteren restoranlara ait 65,531 adet yorum üzerine analizler gerçekleştirilerek, ürünün tüketimi veya kullanımı

sonrasında yorumun yapıldığı zamana kadar geçen süre kısaldıkça yorumun değerinin ve okuyucunun yorumun nedeni hakkındaki inançlarını değiştirerek olumlu incelemeye sahip bir ürün seçme olasılığını artırdığını ortaya koymuşlardır (Chen ve Lurie, 2013).

Sosyal ağ olarak nitelendirilen web sitelerinin kullanımının artmasıyla birlikte bu sitelerin fonksiyonları giderek daha fazla oranlarda çevrimiçi derecelendirme sistemleri ile entegre çalışmaya başlamıştır. Ancak, sosyal etki hakkında teorik tartışmalar olmakla birlikte, gözlemsel verileri kullanarak arkadaşlar arasındaki sosyal etkiyi belirlemek ve değerlendirmek deneysel olarak zor olmuştur (Bapna and Umyarov 2015, aktaran Wang vd., 2018). Wang, Zhang ve Hann (2018)'ın çalışmalarına göre sosyal ağların bu işlevleri, tüketici derecelendirmelerini ve çevrimiçi yorumların durumunu değiştirmektedir. Wang vd. çalışmalarında, çevrimiçi arkadaşlıkların sosyal ilişkisinin çevrimiçi kitap derecelendirmelerine olan etkisini deneysel olarak incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; arkadaşlık ilişkisi kurulduktan sonra arkadaşlar arasındaki derecelendirme benzerliği önemli ölçüde daha yüksek olmaktadır. Başka bir deyişle, çevrimiçi derecelendirmede bulunan kişilerin derecelendirme yaparken sosyal ağlarından etkilendikleri belirtilmektedir. Eski tarihli kitaplar için bırakılan yorumlar ve daha küçük ağları olan kullanıcılar için sosyal etkinin daha güçlü bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, daha yeni tarihli kitaplara bırakılan uç değerlendirmeye sahip olumsuz derecelendirmelerin tüketiciler üzerinde daha belirgin bir etki yarattığı da çalışmada ortaya konulan sonuçlardandır (Wang, Zhang ve Hann, 2018).

Sosyal ağların etkileri üzerine bir başka çalışma da Sridhar ve Srinivasan (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma dâhilinde, bir tüketicinin çevrimiçi ürün puanının, diğerlerinin çevrimiçi puanlarından kaynaklanan sosyal bir etkiye yatkın olup olmadığı incelenmiştir. Sridhar ve Srinivasan (2012), 7499 tüketici tarafından 114 adet otel hakkında yapılan çevrimiçi derecelendirmeleri incelemiştir. Bu çalışmada; çevrimiçi derecelendirmeleriyle başkalarını etkileyen tüketicilerin kendilerinin de diğer tüketicilerin çevrimiçi puanlarından etkilendiği ve bu etkinin

ürün deneyimlerine bağlı olduğu belirtilmektedir. Araştırmacılar sosyal etkisi yüksek çevrimiçi ürün derecelendirmelerini iki ucu keskin bıçağa bezetmektedirler. Ürün hatalarının olumsuz etkisini arttırmakta, ayrıca ürün hatalarının giderilmesiyle oluşan olumlu fayda etkisini de güçlendirmektedir (Sridhar & Srinivasan, 2012). Diğer bir deyişle, ürünlerle ilgili çevrimiçi yorumlarda olumsuz tecrübelerini paylaşan tüketiciler, sosyal ağların etkisiyle diğer tüketicileri daha fazla etkilemekte ve çevrimiçin yorumun diğer potansiyel tüketiciler üzerindeki etkisini arttırmaktadır. Aynı sosyal ağlar, hatası telafi edilmiş/giderilmiş bir ürün hakkında bırakılan olumlu çevrimiçi yorumun diğer tüketiciler üzerindeki olumlu etkisini de arttırmaktadır. Hammouri ve Abu-Shanab (2017) çalışmalarını; sosyal ilişkilerin ve sosyal platformların e-ticarete etkileri, dolayısıyla sosyal ticaret (s-ticaret) üzerine gerçekleştirmişlerdir. Çevrimiçi ortamların temel özelliklerini *belirsizlik* ve *yüksek düzeyde risk* şeklinde değerlendirerek; insanların e-ticaret ortamını benimsemesini etkileyen en kritik konunun *güven* olduğunu belirtmişleridir. Çalışmalarında, literatürde e-ticaretin benimsenme süreciyle ilgili olarak yayınlanmış araştırmalarda geçen ve sosyal ticarete güven faktörü üzerine etki eden on bir faktör belirlemiştirler. Bunlar; “webin sosyal varlığı”, “başkalarının algısı”, “satıcılarla etkileşim”, “duygusal sosyal destek”, “bilgi desteği”, “olumlu çevrimiçi yorumlar”, “ağızdan ağıza iletişim”, “duygusal etki”, “marka etkisi”, “reklam değeri” ve “viral erişim beklentileri” olarak belirlenmiştir (Hammouri ve Abu-Shanab, 2017).

Christian & Chandra (2021)'ya göre e-ticarete çevrimiçi yorumlar günümüzde çok popülerdir ve bu şekilde müşterilerin ürünleri verimli bir şekilde satın almalarına yardımcı olabilir. E-ticaretin artan kullanımı ile birlikte çevrimiçi yorumların da çeşitlendiğini ve bu sebeple tüketicilerin çevrimiçi yorum yapmasını etkileyen faktörlerin neler olduğunun bulunmasının önemli olduğunu belirtmektedirler. E-ticaret yaparken tüketicilerin, diğer tüketicilerin bıraktıkları çevrimiçi yorumları veya geri bildirimleri ürünün ve sitenin güvenilirliğinin bir göstergesi olarak algıladıklarını, bu sebeple çevrimiçi yorumların e-ticaret üzerinde büyük bir etkisinin olduğunu öne sürmektedirler. Araştırmalarında, “e-ticaret hakkında çevrimiçi yorum yapmanın sorunları nelerdir” ve “tüketicilerin e-

ticaret hakkında çevrimiçi yorum yapmalarını etkileyen faktörler nelerdir” araştırma sorularını yanıtlamak için sistematik bir literatür taraması gerçekleştirmişlerdir. Tüketicilerin yaptıkları çevrimiçi yorumlarda etkisi olan 43 temel faktör ortaya konulmuştur. Bu faktörlerin alt kırılımını 34 faktör ile *insan*, 5 faktör ile *süreç*, 4 faktör ile *teknoloji* olarak yapmışlardır. Çalışmalarında “bilgi yararlılığı”, “güven”, “algılanan risk”, “sosyal etki”, “güvenilirlik” insan başlığı altında; “ürün katılımı”, “bağlantı”, “teşhis”, Etkililik”, “Manipülasyon” süreç başlığı altında; “sistem kalitesi”, “şeffaflık”, “teşhis faydası” ve “geçmiş derecelendirmeler ve “çevrimiçi yorumlar” teknoloji başlığı altında öne çıkan faktörler olarak belirtilmektedir. En çok odaklanılması gereken ilk 3 konuyu “bilgi eksikliği”, “güven eksikliği” ve “sahte derecelendirmeler”; en önemli ilk 3 faktörü ise “bilgi yararlılığı”, “güven” ve “algılanan risk” olarak belirtmişlerdir (Christian & Chandra, 2021).

Zhao vd. (2013), çevrimiçi ürün yorumlarının tüketicilerin deneyimlenmiş ürünleri satın almaları üzerindeki etkisini incelemek için gerçekleştirdikleri çalışmaları dâhilinde, 243 kişi tarafından satın alınan 1.919 kitap verisi ile oluşturulmuş bir veri setini kullanmışlardır. Satın almalarda, kitap ismi vb. aynı ürün ögesinin sınırlı tekrar satın alma davranışıyla, aynı türden farklı kitaplar gibi o türdeki diğer ürünlerle ilgili geçmiş kullanım deneyiminin tüketicilerin satın alma davranışları üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu belirtmektedirler. Zhao vd. (2013)’ne göre tüketiciler, ürünlerin kalitesindeki belirsizlikle başa çıkmak için, aynı tür ürünleri ve diğerler tüketicilerin ürün ögesiyle ilgili deneyimlerini kullanmaktadırlar. Ürün kalitesini ve yorum güvenilirliğini beraber modelledikleri çalışmalarında; tüketicilerin kitap hakkındaki çevrimiçi yorumları, aynı türdeki diğer kitaplarla ilgili kendi geçmiş deneyimlerinden daha fazla dikkate aldıklarını belirtmektedirler. Diğer bir deyişle, aynı türde kitaplarla ilgili geçmiş tecrübeleri kötü olsa dahi, olumlu çevrimiçi yorumlara dayanarak satın alma işlemi gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca sahte ürün yorumlarına sahip çevrimiçi e-ticaret platformlarında, daha olumlu ve sayıca daha fazla yorumun bulunmasının tüketicinin seçimi üzerinde daha düşük etkisi olduğunu sonucuna ulaşmışlardır (Zhao vd., 2013).

Arkadaşlardan ve aileden gelen tavsiyelerden sonra çevrimiçi müşteri yorumlarının ikinci en güvenilir marka bilgisi kaynağı olduğunun ortaya konulmaktadır (Nielsen, 2012, aktaran Kotler vd., 2022:319, 327). Tüketiciler, diğer tüketicilerin çevrimiçi görüş ve tavsiyelerinden etkilenmektedirler. Kotler vd. (2022)'ne göre tüketiciler arasında ortaya çıkan gayri resmi sosyal ağlar, işletmeler tarafından kurulan ürün ağlarını tamamlamaktadır. Tüketiciler tarafından bırakılan çevrimiçi yorumların yanısıra, belirli bir hedef kitleyi etkilemek için çevrimiçi “etkili kişiler” ve bu kişilerin işletme veya ürünler için yayınladıkları yorumlar da işletmeler için önemli ve değerlidir (Kotler, Keller & Chernev, 2022:319).

Aral (2014) çalışmasında, çevrimiçi yorum yapan tüketicilerin, topluma uygunluk baskılarına ve başkalarının normlarını benimsemeye açık olduğunu belirtmektedir. Araştırma, sosyal etkinin tahmin edilenden çok daha etkili bir biçimde olumlu çevrimiçi puanlara yol açabileceği ve sonraki değerlendirmelerin olumsuz yorum ve puanlardan ziyade önceden yapılmış olumlu yorum ve puanlardan etkilenme olasılığının daha yüksek olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Aral (2014)'in çalışması dâhilinde, müşteriler tarafından bırakılan yorumlarda kontrollü manipülasyonlar ve güdüleme yöntemleri gerçekleştirilmiştir. Bunun değerlendirmelere toplam katılımı artırdığı ve web sitesinin genelinde pozitif yorumların çokluğu ile birleştirildiğinde bırakılan ürün puanlarının ve ürün yorumlarının daha da olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, gerçekleştirilen bu kontrollü manipülasyonların sadece olumlu yorum yazmaya eğilimli tüketicilerin değerlendirmelerini daha da olumlu hale getirmedeğine, insanların fikirlerini gerçekten değiştirdiğine dair kanıtlar ortaya konulmuştur (Aral, 2014). Chen ve Lurie (2013) ise olumlu çevrimiçi yorumların ve derecelendirmelerin genellikle olumsuz olanlar kadar etkisi olmadığını belirtmektedirler (Chen & Lurie, 2013; Chen vd., 2011).

Forman, Ghose ve Wiesenfeld (2008)'in 2008 yılında yayınlanan çalışmalarına göre çevrimiçi yorumlarda yorumu yapan kişinin kimliğini açıklayıcı bilgilerinin ifşa edilmesinin, tüketiciler tarafından satın alma kararları verilirken ve çevrimiçi

yorumların yararlılığı değerlendirilirken önemlidir. Kimlikle ilgili bilgilerin, topluluk üyelerinin ürünler ve incelemeler hakkındaki yargılarını şekillendirdiği belirtilmiştir. Çevrimiçi topluluk üyelerinin, kimlik tanımlayıcı bilgileri içeren yorumları daha olumlu değerlendirdiği ve yorumu yapanın kimlik bilgilerinin ifşa edildiği yorumların çevrimiçi ürün satışlarındaki artışlarla ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca, çevrimiçi yorumlar için paylaşılan coğrafi konumun da yorumlar ve ürün satışları arasındaki ilişkiyi artırdığı ve böylece coğrafi konumun e-ticaret üzerine etkisi belirtilmiştir (Forman, Ghose & Wiesenfeld, 2008).

Floyd vd. (2014) tarafından çevrimiçi ürün incelemeleri ve bunların perakendeciler tarafından istenen performans sonuçlarını ortaya çıkarma yetenekleri hakkında gerçekleştirilen çalışmada, değişkenlerin perakende satışlarla nasıl ilişkili oldukları incelenmiştir. 26 farklı deneysel çalışmanın meta verileri kullanılarak perakende satışlara etki eden değişkenler analiz edilmiştir. Müşteri yorumlarının perakendeci satışlarında oluşturduğu değişim, yorumların çokluğunun perakende satışlara etkisi, çevrimiçi ürün yorumlarının hangi ürün türleri ve kullanım durumları için perakende satışlarda daha fazla etkisi olduğu, hangi tür çevrimiçi yorumcular ve web siteleri perakendecilerin satışları üzerinde değişim oluşturuyor gibi soruların cevapları araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda öncelikle, marka vaadini yerine getiren ve tüketicilerin beklentilerini karşılayan veya aşan kaliteli bir ürün sağlamanın önemi, ürün hatalarının tespit edilmesi için mekanizmalara ve iyi eğitilmiş çalışanlara olan gereklilik vurgulanmıştır. Çalışmalarının temelinde, çözülmemiş şikâyetlerin sonucunda müşteriler tarafından bırakılan olumsuz çevrimiçi ürün yorumlarının, olası potansiyel müşteri adaylarını ürünü satın almaktan vazgeçirebildiğini öngörmektedirler. Tam tersi olarak, olumlu yorumların da potansiyel müşteriler üzerinde ürünü satın almaya yönelik bir etkisi bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, potansiyel tüketiciler olumlu çevrimiçi ürün yorumlarına güvenmeye daha fazla meyilli olduklarından, işletmelerin müşteriler tarafından yapılan olumlu değerlendirmeleri ve yorumları teşvik etmeleri gerekmektedir (Dellarocas, 2003, aktaran Floyd vd. 2014). Çalışmada perakendecilerin etik olmayan veya aldatıcı uygulamalara

girişiyormuş gibi görünmeden olumlu yorumları teşvik etmeleri gerektiği, diğer türlü tüketiciler arasında güvensizlik yaratılabileceği de belirtilmektedir.

Kwark, Chen & Raghunathan (2014) çalışmalarında çevrimiçi ürün yorumlarının üreticiler ve perakendeciler gibi kanal yapısı içindeki farklı kademelere etkilerini inceleyerek, çevrimiçi yorumların etkilerinin üreticiler ve perakendeciler için farklı olduğunu belirtmişlerdir. Tüketicilerin ürünün kalitesi ve ürünün ihtiyaçlarına uygunluğu konusunda belirsizliklerle karşı karşıya olduğunu ve tüketicilerde mevcut bu belirsizlikleri azaltmak adına ürün yorumlarının onlara ek bilgiler sağladığını ortaya koymuşlardır. Araştırma dâhilinde ürünler kalite özellikleri ve uygunluk özellikleri üzerinden değerlendirilmiştir. Kalite özelliği, her tüketicinin yüksek kaliteyi düşük kaliteye tercih etmesi anlamında dikey boyutu; uygunluk özelliği ise tercihlerin tüketiciler arasında farklılık göstermesi anlamında yatay boyutu temsil etmektedir. Çalışma dâhilinde, iki farklı üretici tarafından üretilmiş muadil iki rakip ürünü kanal yapısı içerisinde perakendeci olarak satan bir işletmeye çevrimiçi ürün yorumlarının etkisi incelenmiştir. Araştırmacılara göre tüketiciler, kalite boyutu dâhilinde niteliklerin tercih sıralamasında her zaman kaliteli ürünü daha düşük kalitede olan ürüne tercih etmektedirler. Ancak, tüketiciler ürünlerin uygunluk boyutunda aynı nitelikte ürünler için kendilerine özgü tercihlere sahip olmaktadır. Çalışmanın sonucunda çevrimiçi yorumların perakendeci ve üreticiler üzerindeki etkilerinin aynı olmayabileceği ve tüketiciler için “kalitenin uyuma baskın” olduğu ve “uyumun kaliteye baskın” olduğu durumlarında bu etkilerin farklı olabileceği ortaya konulmuştur (Kwark, Chen & Raghunathan, 2014). Floyd vd. (2014)nin çalışmalarının sonucuna benzer şekilde, Kwark vd. (2014)’de tüketicilerin çevrimiçi yorum yapmaya gerek perakendeciler, gerek üreticiler tarafından teşvik edilmesinin önemini vurgulamışlardır.

Ventre ve Kolbe (2020)’nin çalışmalarında, gelişmekte olan pazarlarda “çevrimiçi yorumların algılanan faydası”, “güven” ve “algılanan risk”in çevrimiçi satın alma niyeti üzerinde etkileri araştırılmıştır. Mexico City’de yerleşik 380 çevrimiçi tüketici ile çevrimiçi bir anket gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucu olarak, “çevrimiçi

yorumların algılanan faydası'nın "güven"i ve "çevrimiçi satın alma niyeti"ni etkilediği belirtilmektedir. Araştırmacıların ortaya koydukları sonuçlara göre güven, algılanan risk ile ters yönlü bir ilişkiye sahiptir ve çevrimiçi satın alma niyetini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, algılanan riskin çevrimiçi satın alma niyetini doğrudan etkilemediğini bulunmuştur. Sonuçlar, şirketlerin güveni artırmak ve çevrimiçi satın almaları teşvik etmek için tüketicilerin olumlu çevrimiçi yorum yapmalarını sağlamaya çalışması gerektiğini göstermektedir (Ventre & Kolbe, 2020).

Çevrimiçi pazarlama, insanların ürün incelemeleri olarak bilinen metinsel yorumları kullanarak satın aldıkları ürünlerle ilgili deneyimlerini paylaşmalarına olanak sağlamıştır. Önceki tüketiciler tarafından sağlanan çevrimiçi incelemeler, tüketiciler ve pazarlamacılar için temel bilgi kaynağıdır. Bu incelemeler, insanların ürünleri satın almadan önce bilinçli kararlar vermesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte, birçok çevrimiçi işletme, düşük kaliteli ürünlerle ilgili gerçek olmayan bir deneyim sağlamak için ya etkili yorumcuları kiralamakta ya da işletmelerin talebi doğrultusunda yorumlar bırakacak sahte yorumcular işe almaktadır.

Çevrimiçi müşteri yorumlarının, diğer müşterilerin satın alma kararlarını etkilemesi üzerine Ullal vd. (2021)'nin 2021 senesinde yayınlanan araştırmalarında, Hindistan gibi gelişmekte olan ekonomilerde çevrimiçi yorumların potansiyel tüketicilerin kararlarını nasıl etkilediklerini incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre olumlu ve olumsuz yorumlar, müşterilerin ürün bilgilerini anlama ve yorumlama şeklini etkilemekte; satın alma kararları üzerinde yorumların olumlu bir etkisi olduğu ortaya konulmaktadır. Araştırmada çevrimiçi yorumların tüketici tutumlarını etkilediği ve Hindistan'daki e-ticaret satışlarına önemli ölçüde etki edebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Ullal vd., 2021).

Yorumların olumlu veya olumsuz olması gibi faktörlerin yanı sıra yapılan yorumun uzunluğu, olumlu ve olumsuz yorumların sayıları vb. üzerine de çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bir çalışma dâhilinde; çevrimiçi yapılan

yorumlarda bir yorumun faydalı oy alma ihtimaliyle aldığı faydalı oy sayısı üzerinde etkili olan faktörler Özbük vd. (2017) tarafından incelenmiştir. Bu çalışmada incelenen faktörler “yorumun olumlu veya olumsuz olması”, “yorumun uzunluğu”, “yorumun sitede yayında kaldığı süre” ve “yorumcunun yetkinliği” olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda belirtildiği üzere; çevrimiçi yorumun olumsuz, yorum olarak uzun, kısa süre önce bırakılan ve uzman bir tüketici tarafından yapılan bir yorum olması durumunda yorumun faydalı oy alma olasılığı yükselmektedir. Çevrimiçi yorumun olumlu olması durumundaysa, uzun süre önce bırakılan ve uzmanlığı düşük bir tüketici tarafından yapılan bir yorum olmasıyla yorumun faydalı oy alma olasılığı artmaktadır. Olumlu ve olumsuz yorumların hepsinde ortak bir faktör olarak “yorumun inandırıcılığı” ve “yorumcunun inandırıcılığı”nın da önemli etkenler olduğu belirtilmiştir (Özbük vd., 2017).

Zarnadze (2020)'ye göre tüketici görüşleri, kullanıcı deneyimleri ve ürün incelemeleri gibi çevrimiçi ağızdan ağza iletişim (eWOM), tüketicilerin satın alma kararlarında önemli bir bilgi kaynağı haline gelmiştir. Zarnadze (2020)'ye göre bir kısıtlılık olarak diğer araştırmaların çoğu kitaplar veya CD'ler gibi düşük katılımlı ürünler üzerine gerçekleştirilmiştir. Çalışmasında, ürünü, markanın veya malların ününü ve itibarını yaymak için çevrimiçi yorumların ve incelemelerin önemli bir etken olduğunu, dolayısıyla perakendecilerin satışları üzerinde de önemli bir etkisi olduğunu belirtmektedir. Bu sebeplerle satıcılar ve pazarlamacılar için hedef kitlelerine ulaşabilmek adına çevrimiçi yorumlar; güçlü, ucuz ve etkili bir kanaldır. Araştırmacının sonucunda “yorum hacmi”, “resimli yorum sayısı”, “ek yorumların sayısı” ve “olumsuz yorumların yüzdesi” olarak belirlenen değişkenlerin analiziyle “çevrimiçi yorumlar”ın önemli bir aracı değişken olan “ürün itibarı” üzerinden satışlara olan önemli etkisi ortaya konulmuştur (Zarnadze, 2020).

Chevalier ve Mayzlin (2006) gerçekleştirdikleri çalışmada, tüketiciler tarafından Amazon.com ve Barnesandnoble.com web sitelerinde yapılan çevrimiçi yorumların, bu web sitelerindeki kitap satışları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir.

Çalışmanın sonucunda her iki sitede mevcut yorumların çok büyük bir oranda olumlu yorumlardan oluştuğunu, ancak Amazon.com web sitesinde daha fazla sayıda ve daha uzun yorumlar olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun haricinde, bir kitap hakkındaki olumlu yorumlarda gerçekleşen gelişmenin, o sitedeki satışlarda bir artışa yol açtığı da belirtilmektedir. Tek yıldızın “çok kötü”, beş yıldızın “çok iyi” olarak değerlendirildiği çevrimiçi yorumlarda Chevalier ve Mayzlin (2006) tek yıldızlı incelemelerin etkisinin, beş yıldızlı incelemelerin etkisinden daha fazla olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, yorumların uzuluk verilerinden elde edilen kanıtlara dayanarak müşterilerin yalnızca özet istatistiklere güvenmek yerine yorum metnini de okudukları sonucuna ulaşmışlardır (Chevalier ve Mayzlin, 2006).

Huang vd.’nin (2015) gerçekleştirdikleri çalışmada, çeşitli faktörler tarafından yönlendirilebilen çok yönlü bir kavram olan çevrimiçi yorumların yararlılığı incelenmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında, çevrimiçi yorumların kelime sayısı vb. nicel faktörlerle sınırlı kalmadan; inceleme deneyimi, gözden geçirenin etkisi, gözden geçirenin toplam yardımseverliği vb. gözden geçirenlerin niteliksel yönlerini de değerlendirerek çevrimiçi yorumların yararlılığını incelemiştir. Araştırmayla kelime sayısının yorum yararlılığı üzerindeki etkisinin kritik bir eşiğe sahip olduğu gözlenmiştir. Bu eşiğin ötesinde, kelime sayısının yorumların yararlılığına etkisi önemli ölçüde azalmaktadır. Ayrıca, yorumların faydası konusunda gözden geçirenin deneyiminin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya konulmuştur. Ancak, çevrimiçi yorumların geçmişte belirlenen fayda düzeylerinin, gelecekte öngörülen fayda derecelendirmelerini tahmin etmeye yardımcı olduğunu da çalışmanın sonuçları arasında belirtmektedirler. Çalışmanın çıktısı olarak, gözden geçirenlerin ve çevrimiçi yorumların özelliklerinin, yorum yararlılığı/faydası üzerinde değişen derecelerde etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur (Huang vd. 2015).

Amazon, eBay, GittiGidiyor, Hepsiburada, Trendyol vb. çevrimiçi pazar yerleri, müşterilerin satın aldıkları ürünlerle ilgili deneyimlerini metin halinde yazıya dökülmüş ürün incelemeleri veya ürün yorumları şeklinde siteye yazarak

paylaşmalarına imkân vermektedir. Bu incelemeler, çevrimiçi tüketicilerden ürün ve hizmetlerin kalitesi ve işlevselliği hakkında fikir edinmek için kullanıcıların güvendiği yaygın bir araç olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, çevrimiçi her bilgi gibi bu yorumları gözden geçirenler de güvenilirlikle ilgili ciddi endişeler yaşamaktadır. Sonuç olarak herkes yorum yayınlatabilir ve bu da bilgilerin güvenilirliğini etkileyebilir. Ouatiti ve Kerzazi (2020) yaptıkları çalışmada toplu (bulk) yorumcular fenomenini ele almışlardır. Araştırmaları dâhilinde, Amazon'dan elde ettikleri büyük bir çevrimiçi yorum veri kümesini analiz ederek toplu yorum yapan kullanıcıları yorumlarına göre gruplamışlardır. Kullanıcıların ürünleri tavsiye etme istekliliğini ölçmek için bu veri seti üzerinde Net Promoter Score adlı bir metriği kullanarak çevrimiçi pazarlardaki toplu incelemelerin etkisini değerlendirebilmek adına bir olasılık analizi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, toplu kullanıcıların (diğer bir deyişle birden çok kez yorum yapan kullanıcıların), toplu olmayan kullanıcılarla aynı derecelendirme dağılımına sahip olduğu ortaya koyulmuş ve toplu kullanıcıların otomatik olarak sahte bir yorumcu olarak nitelendirilmemesi gerektiğini belirlemişlerdir. Bir diğer çıktı olarak, toplu kullanıcıların NPS metriği sonuçlarında sapmaya neden olduğu ve bu nedenle müşteri tatmini düzeyinin gerçekte olduğundan daha fazla görünmesine sebep olduğu belirtilmiştir (Ouatiti & Kerzazi, 2020).

Zhao ve Wang (2021), Çin'de faaliyet gösteren dört e-ticaret sitesinde (Amazon, Chinese Food Delivery Service platform (FDS), Yelp, Dianping) mevcut müşteri yorumlarının manipüle edilip edilmediğini Benford Analizi kullanarak incelemişlerdir. E-ticaret siteleri için önemli olan çevrimiçi yorumlarda manipülasyon olup olmadığını, yorumların kelime sayıları temelinde incelemişlerdir. Çin'de mevcut 4 farklı e-ticaret sitesinin verileri temin edilerek, kullanıcı yorumlarında mevcut kelime sayıları Benford yasası ile analiz edilmiş ve kelime sayılarının analizinin, yorumlarda manipülasyon olup olmadığının tespiti için bir gösterge niteliği taşıdığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer bir deyişle, yapılan yorumların kelime sayılarının Benford yasasına uygunluğunun, e-ticaret sitelerinin yorumlarında manipülasyon olup olmadığının anlaşılması için bir ölçü

olarak kullanılabileceğini, manipülayon büyüklüğünün siteler arasında ve üründen ürüne değiştiğini ortaya koymuşlardır (Zhao ve Wang, 2021).

Çevrimiçi yorumların tüketicilerin satın alma davranışı üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu öne süren çalışmalara da literatürde rastlanmaktadır. Duan vd. (2008) çalışmalarında çevrimiçi kullanıcı yorumlarının tüketicilere ikna ve farkındalık etkilerinin filmlerin günlük gişe performansına etkisi üzerine çalışmışlardır. Çalışmalarında çevrimiçi kullanıcı yorumlarının içsel doğasının dikkate alınmasının, analizi önemli ölçüde değiştirdiği, çevrimiçi kullanıcı yorumlarının derecelendirmesinin, içselliği hesaba kattıktan sonra filmlerin gişe gelirleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığı; diğer bir deyişle çevrimiçi kullanıcı yorumlarının tüketici satın alma kararları üzerinde çok az ikna edici etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte, filmlerin gişe satışlarının çevrimiçi paylaşım hacminden önemli ölçüde etkilendiğini ve farkındalık etkisinin önemli olduğu da bulgular arasında belirtilmektedir. Araştırmalarında, analizleri kapsamındaki çevrimiçi incelemelerin aynı web sitesinde yayınlanmasına ve bu sebeple ürün farkındalığının artmasının beklenmemesine rağmen çevrimiçi kullanıcı yorumları için farkındalık etkisinin bulunması, şaşırtıcı olarak nitelendirdikleri bir sonuç şeklinde sunulmuştur. Bu etki, gişe gelirlerini artırmada baskın bir rol oynayan ağızdan ağza iletişimin yoğunluğunun bir göstergesi olarak çevrimiçi kullanıcı yorumlarına yansıyan bir etki şeklinde değerlendirilmiştir (Duan vd., 2008).

Bir diğer araştırmadaysa Akkad (2019), e-ticarette çevrimiçi satın alma davranışlarını incelemiş, e-ticaret web sitelerinde çevrimiçi satın alma niyetini etkileyen faktörleri araştırmıştır. Çalışma dâhilinde 216 katılımcı verisi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi satın alma niyetini etkileyen faktörler “kullanım kolaylığı” ve “yenilikçilik” olarak belirlenirken, “ürün çeşitliliği”, “görseller” ve “tüketici etkileşimi” faktörlerinin etkisi olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Akkad, 2019).

Müşteriler; dokunma, koklama veya tatma gibi belirli duyuşal deneyimler olmadan çevrimiçi olarak ürün satın alma işlemini gerçekleştirmek istediklerinde, ürün yorumlarının önemli bir faktör olduğu ve çevrimiçi pazarlama stratejilerini belirleyebilmek için kritik bir öneme sahip olduğu, bu araştırmalar gibi birçok çalışma ile ortaya konulmaktadır. Çevrimiçi yorumların bu etkisi dolayısıyla işletmeler veya rakipler tarafından kendi stratejileri doğrultusunda manipüle edilmeye çalışılabilmektedir. Bu sebeple, olumlu yorumların e-ticaret sitesine eklenmesi, olumsuz yorumların e-ticaret sitesinden çıkarılması veya rakip firmaların e-ticaret sitelerine eklenmesi girişimlerinin ele alınması önemlidir. Bu çalışmada, birçok alanda hile ve sahtecilik tespiti için kullanılan Benford Analizi yöntemiyle e-ticaret sitelerinde mevcut müşteri yorumlarının analizi sonucunda olası manipülasyonların derecesinin ortaya çıkarılıp çıkarılamayacağı incelenmektedir.

1.6. BENFORD YASASI

Benford yasası hakkında ilk yayın; rassal seçilmiş sayıların farklı basamaklarındaki rakamlarının görülme sıklığı ile ilgili olarak Amerikalı matematikçi ve astronom Simon Newcomb'un American Journal of Mathematics'de 1881 yılında yayımladığı makaledir (Palacios, 2020). Newcomb kütüphanede mevcut logaritma kitaplarında baştaki sayfaların, takip eden sayfalara göre daha fazla yıprandığını fark etmiş ve bunun sebebinin araştırmaya başlamıştır. Bu çalışmalarını 1881 yılında yayınladığı makalesiyle sunmuştur. Newcomb, doğada bulunan ve rassal olduğu bilinen sayıların basamaklarında rakamların görülme sıklığının birbirine eşit olmadığı iddiasını öne sürmüştü ve ilgili sayılar için farklı basamaklarda olan rakamların bulunma olasılığını içeren bir tablo oluşturmuştur (Tablo 6) (Newcomb, 1881, aktaran Druica, 2018). Newcomb'un çalışmasının sonuçları incelendiğinde, bir rakamın rassal belirlenmiş sayıların ilk basamaklarında bulunma sıklığının 1'den 9'a gidildikçe azaldığı görülmektedir. İkinci basamakta da benzer şekilde bir örüntü bulunmaktadır. Üçüncü basamakta ortaya çıkan olasılıklar birbirine fazlasıyla yakın olmakta, dördüncü basamaktan itibaren fark göz ardı edilebilecek kadar küçülmektedir. Newcomb, büyük sayı kümelerinden oluşan bağımsız sayıların veya sonuçların doğal sayılardan veya logaritmalardan oluşup oluşmadığına dair karar vermede yönteminin kullanılabileceğini belirtmiştir. Newcomb'a (1881) göre sayıların meydana gelme olasılığı yasası, logaritmalarının tüm ondalık kısımlarında eşit derecede olası olduğu şekildedir (Newcomb, 1881, aktaran Alves vd, 2014)

Newcomb'un makalesinden 56 yıl sonra Frank Benford, Newcomb'un gözlemlerini yeniden ele alarak matematiksel kanıtları ortaya koymuştur. 20 farklı alandan ve 20.229 farklı veri setinden elde ettiği 3259 adet ABD nüfus verisi, 104 adet fiziksel sabit, 1800 adet moleküler ağırlık, matematiksel bir el kitabından 5000 adet rassal veri, Readers' Digest'in gerçek bir sayısında yer alan 308 adet sayı, American Men of Science listesinde listelenen ilk 342 kişinin sokak adresleri, 418 adet ölüm oranı, 335 nehrin yüzey alanları gibi sayıların

dağılımlarını incelemiştir. Sayıların ortalamasını alarak her rakamın sayıların basamaklarında bulunma sıklığını tablolar halinde göstermiştir. Mevcut deneysel kanıtlara dayalı bir çalışma ile Benford, yayınladığı makalesinde bu kuramın logaritmik bir yasa olduğu sonucunu ortaya koymuştur (Benford, 1938, aktaran Formann, 2010).

Tablo 6. Newcomb'un 1. Basamak ve 2. Basamak için ortaya koyduğu olasılık tablosu

Kaynak: Newcomb, 1881, aktaran Drake & Nigrini, 2000

Rakam	Birinci Basamak	İkinci Basamak
0	...	0,1197
1	0,3010	0,1139
2	0,1761	0,1088
3	0,1249	0,1043
4	0,0969	0,1003
5	0,0792	0,0967
6	0,0669	0,0934
7	0,0580	0,0904
8	0,0512	0,0876
9	0,0458	0,0850

Benford yasasına göre sayıların ilk basamakta olma olasılığı p_1 ve sayıların ikinci basamakta olma olasılığı formülleri Denklem 1. ve Denklem 2. de ayrı ayrı gösterilmektedir.

$$p(a) = \log(1+a^{-1}), a=1, \dots, 9$$

Benford yasası İlk Basamak Olma Olasılığı Formülü... Denklem 1. (Benford, 1938, aktaran Cerqueti & Lupi, 2022)

Denklem 1. içerisinde $p(a)$, sıfır değerinden farklı ve anlamlı olan bir rakamın, sayının birinci basamağında olma olasılığıdır.

$$p(b) = \sum_{a=1}^9 \log\{1 + (10a + b)^{-1}\},$$

$$b = 0, \dots, 9$$

Benforda Yasası İkinci Basamak Olma Olasılığı Formülü... Denklem 2. (Benford, 1938, aktaran Cerquetti & Lupi, 2022)

Denklem 2. içerisinde $p(b)$, anlamlı bir rakamın, sayının ikinci basamağında olma olasılığıdır.

Atlanta Georgia Teknoloji Enstitüsü dâhilinde 1996 yılında gerçekleştirilen ve Benford yasasını matematiksel olarak kuvvetlendiren, verilerin değişmezliği ölçüsünün kullanıldığı çalışma ile Benford yasasında sayıların ifade edildikleri birimden bağımsız olarak, ölçekte ve tabanda değişmeyen logaritma yasasının tek olasılık dağılımı olduğu ortaya konulmuştur (Hill, 1998). Hill çalışmasında, iyi niyet veya kötü niyetle olmasından bağımsız olarak insanların tesadüfi sayılar üretemeyeceğini belirtmektedir. Bunun için yaptığı deneylerden bir tanesinde, ders verdiği sınıfta mevcut öğrencileri soyadlarına göre gruplamış ve soyadının ilk harfi A-L arasında başlayan öğrencilerin ertesi güne kadar 200 defa yazı tura atarak sonuçları kaydetmelerini istemiştir. Sınıfta mevcut olan öğrencilerden kalanlarına ise kafalarından 200 tane sahte yazı tura sonucu yazmalarını ödev olarak vermiştir. Ertesi gün gelen sonuçlar karşılaştırıldığında, Benford yasasıyla uyumlu veya uyumsuz olmaları değerlendirilerek yüzde 95 doğrulukla sahte sonuçların ayırt edilebildiği görülmüştür. İlginç bulgulardan bir tanesi olarak Hill (1998), çalışma dâhilinde toplanan gerçek verilerde 6 kez üst üste aynı sonucun (yazı veya tura) geldiği birçok sonuç olmasına rağmen, sahte veride bu şekilde bir kombinasyonun çok çok az olduğunun görüldüğünü belirtmiştir.

Nigrini (2011), Benford yasasının finansal veriler, seçimler vb. gibi alanlarda sahteciliğin tespitinde kullanılabileceğini ortaya koyan ilk araştırmacılardan biridir. Ortaya koyduğu temel varsayım; Benford yasasının ilk basamak veya ikinci basamak testleri uygulanan bir veri setinde yasadan belirgin sapmalar oluşuyorsa, bunun verilerde sahtecilik veya manipülasyon yapıldığının bir işareti olduğu şeklindedir. Nigrini; bu varsayımının geçerliliğini, Amerika Birleşik

Devletlerinde patlak veren ENRON skandalı da dâhil birçok örnek çalışma ile savunmuştur (Nigrini, 2011). Benzer bir çalışma; Avrupa Birliği üye devletlerinden Yunanistan'ın finansal verileri üzerinde de gerçekleştirilmiştir (Raunch, 2011). Verilerdeki tutarsızlıklar, bu çalışma ile kriz gerçekleşmeden önce Benford yasası kullanılarak ortaya konulmuştur. Bu gibi çalışmalar, Kanunun gerçek hayatta faydalı kullanımına örnek teşkil etmektedir.

Bütün bu bilgiler ışığında, her türden verinin analizi adına Benford yasasının en doğru sonuçları verecek yöntem olarak düşünülmesi de doğru değildir. Verilerin belli özellikleri taşıması ve sonuçların anlamlılığı mutlaka detaylı bir şekilde incelenmelidir. Drake ve Nigrini (2000), yeterli örneklem büyüklüğünün alınması, sayı değerleri için uygun aralıkların kullanımının ve farklı etkilerin birleşimi veya çarpımsal etkilerin sonuçları neticesinde ortaya çıkan sayıların kullanımının önemini ortaya koymuşlardır. Goodman (2016) ise veri setinin uyumluluğun yorumlanması konusunda bu önerilere, sayıların doğal yoldan rassal şekilde oluşmuş olması, diğer bir deyişle, insan tarafında seçilmemiş olması gerekliliğini eklemiştir. Goodman (2016) ve Drake & Nigrini (2000)'nin çalışmalarında verilerin Benford Analizi için uygun olup olmadığının anlaşılması adına ortaya koydukları denetim önerileri aşağıda şekilde özetlenmiştir. Nigrini ve Drake'in ilk üç maddede özetlenen önerilerinin yanında bunlara ek olarak Goodman'ın ek denetim önerisi son maddede açıklanmaktadır.

- (a) *Yeterli örneklem büyüklüğü:* 20 sayılık küçük bir örneklem üzerinde çalışıldığında, iki sayı bile beklenenden farklı olarak 1 rakamı ile başlasa, sonuçları saptırma yönünde hata etkisi gözle görünür biçimde yüzde 10 olacaktır. Örneklem büyüklüğü ne kadar geniş olursa, analizin sonuçlarından da o kadar geçerli istatistiksel sonuçlar elde edilebilecektir. Veri kümesinin miktarı arttıkça gerçekleştirilen analizin verimliliği de artmaktadır.
- (b) *Sayı değerleri için büyük aralık kullanımı:* Benford yasasına doğal olarak uyduğu düşünülen muhasebe verilerinde sadece 20TL ile 500TL arasındaki makbuzların analiz için seçildiği bir çalışmada, ilk basamak

olarak 1 rakamı olması gerektiği kadar temsil edilmeyecektir. 1 rakamı yalnızca 100'ler aralığında ilk rakam olarak gözlemlenebilecektir. Benzer şekilde, ilk basamak için 6-9 arasındaki rakamlar ise doğal olarak olması gerekenden çok daha az çıkacaktır. Dolayısıyla, seçilen örneklem aralığı, yasanın geçerliliği için kritik bir öneme sahiptir. Mümkün olan en geniş yelpazede seçilmiş daha fazla veri büyüklüğü bu tür sorunları en aza indirmektedir. Başka bir ifadeyle, veri kümesindeki değerlere alt veya üst sınırlar uygulanmamış olması gerekmektedir. Minimum ve maksimum sınırların uygulandığı veri setinin dağılımı ile Benford yasasına uyumlu veri setlerinin dağılımları karşılaştırıldığında dağılımlar arasındaki fark artmaktadır.

- (c) *Pozitif (“sağa-”) eğik dağılımlı sayılar:* Benford yasasına uyumlu veri kümeleri genellikle farklı etkilerin birleşimi veya çarpımsal etkilerin sonuçları neticesinde ortaya çıkan sayılardan oluşmaktadırlar. Örneğin masraf makbuz tutarları; miktar ve birim fiyatların çarpımı ile bulunmaktadır. Sigortacılık sektöründe hasar sigorta değeri talepleri, hasara sebep olan felaketin gücü ve etkilenen mülkler için gerçekleştirilen sigortalama tutarları üzerinden türetilmektedirler. Bu şekilde üretilen sayılar, sağa eğik grafikleri ile logaritmik tipte dağılımlara sahip olma eğilimindedirler. Dolayısıyla, Benford yasasına uygunluk sergileme olasılıkları da daha yüksek olmaktadır.
- (d) *İnsanlar tarafından atanmamış sayılar:* İnsanlar tarafından seçilmiş sayılar, örneğin keyfi olarak seçilen telefon numaraları veya önceden belirlenmiş miktarlarda hediye “bonus puanlar” (Ör. 35 TL, 50 TL vb.) sonucu oluşturulan veriler, Benford kalıplarını sergilememe eğilimindedirler. Diğer bir ifadeyle; veri kümesindeki değerlerin atanmış sayılar olmaması gerekmektedir. Goodman (2016) tarafından belirtildiği üzere, sayıların doğal şekilde ve rassal olarak oluşması yasanın temel koşullarından biridir.

1.7. BENFORD YASASI KULLANIM ALANLARI

Benford Analizi özellikle son yıllarda, başta muhasebe denetimleri olmak üzere birçok alanda hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik göstergesi olarak kullanılmaktadır. Benford yasasının uygulama alanları ile ilgili yayınlanan çalışmalar literatür araştırması dahilinde taranarak Benford yasasının kullanımı üzerine farklı alanlarda gerçekleştirilen bazı örnek akademik çalışmalar incelenmiştir. Tablo 7.'de bu literatür araştırması sonucunda incelenen çalışmalar toplu olarak sunulmaktadır. Tablo 7.'nin içeriğinde bu çalışmaları gerçekleştiren araştırmacıların isimleri, çalışmaların sonuçlarının yayınlandıkları yıllar, çalışmanın hangi alanlarda denetim amacıyla kullanıldığı ve çalışma sonucunda Benford Analizinin hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik göstergesi olarak kullanılabilirliği bulunmakta ve akademik çalışmaların yayın tarihlerine sıralı olarak sunulmaktadır.

Benford Analizinin hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik göstergesi bir yöntem olarak çok farklı alanlarda kullanılabildiği görülmektedir. Gerçekleştirilen akademik çalışmaların bu alanlara göre sınıflandırılması yapılmış olup, en çok çalışmanın yapıldığı belirlenen şu başlıklar altında sunulmuştur;

- 1) Ekonomik Veriler, Muhasebe ve Denetim
- 2) Adli Suçlar ve Kriminal Vakalar
- 3) Seçim Sonuçları
- 4) Görüntü Analizi
- 5) Araştırma Verileri, Veri Güvenilirliği ve Akademik Yayın Güvenilirliği
- 6) Sağlık Verileri
- 7) Sosyal Ağlar
- 8) Müzik
- 9) E-Ticaret Verileri

Benford yasasının kullanıldığı alanlar hakkında gerçekleştirilen literatür araştırması sonucunda bulunan akademik çalışmalar yukarıda belirtilen başlıklara göre Tablo 7.'de gruplanmıştır. Bu çalışmalar ilerleyen bölümlerde açıklanmaktadır.

Tablo 7. Benford Analizinin hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik göstergesi olarak kullanıldığı akademik çalışmalar ve bu araştırmaların sonuçları.

YAZARLAR	YIL	Ekonomik Veriler, Muhasebe ve Denetim	Adli Suçlar ve Kriminal Vakalar	Seçim Sonuçları	Görüntü Analizi	Araştırma Verileri, Veri Güvenilirliği ve Akademik Yayın Güvenilirliği	Sosyal Ağlar Müzik	Sağlık Verileri	E-Ticaret Verileri
Carslaw, C., A., P., N.	1988	√							
Thomas, J., K.	1989	√							
Hill, T.P.	1998					√			
Drake, P., & Nigrini, M.	2000								
Jolion, J., M.	2001				√				
Durtschi, C., Hillison, W., & Pacini, C.	2004	√							
Skousen, C. J., Guan, L., & Wetzels, T. S.	2004	√							
Acebo, E. Ve Sbert, M.	2005				√				
Mebane, W. R.	2006			√					
Diekmann, A.	2007					√			
Fu, D., Shi Y., Q., Su, W.	2007				√				

YAZARLAR	YIL	Ekonomik Veriler, Muhasebe ve Denetim	Adli Suçlar ve Kriminal Vakalar	Seçim Sonuçları	Görüntü Analizi	Araştırma Verileri, Veri Güvenliliği ve Akademik Yayın Güvenliliği	Sosyal Ağlar Müzik	Sağlık Verileri	E-Ticaret Verileri
Koesters, N., McMenemy, A., Belanger, Y.	2020							√	
Milano, F. ve Gomez-Esposito, A.	2020		√						
Miranda, A., T.	2020							√	
Miranda, A., T.	2020							√	
Özevin, O.	2020	√							
Madahali, L., & Hall, M.	2020						√		
Grammatikos, T., & Papanikolaou, N.	2021	√							
Silva, L., & Figueiredo Filho, D.	2021							√	
Tosic, A., and Vivic, J.	2021					√			
Zhao, C. and Wang, C., A.	2021								√

Not: X :Benford Analizi Kullanılamaz
√ :Benford Analizi Kullanılabilir
X/√ : Benford Analizi Kullanımı belli koşullara bağlı

1.7.1. Ekonomik Veriler, Muhasebe ve Denetim:

Benford Analizi 'nin hile denetimi amacıyla en çok kullanıldığı alan muhasebe denetimi alanı olarak kabul edilmektedir. Yasanın bu alandaki kullanımının öncüsü olarak Nigrini'nin (2011) çalışmaları örnek gösterilmektedir. Nigrini, Benford yasasının muhasebe denetiminde kullanılabileceği yönünde pek çok araştırma yapmış ve bu yönde geçerli ispatlar ortaya koymuştur (Nigrini, 2011). Sahte finansal verilerin yanı sıra fabrikasyon veya tahrif edilmiş bilimsel verileri tespit etmek için de Benford testleri kullanılabilir. Diekmann'ın (2007), çalışmasında bu konu iki şekilde ele alınmaktadır. İlk olarak, yayınlanan istatistiksel tahminlerdeki dokuz olası birinci ve on olası ikinci hanenin frekanslarını kontrol ederek Benford dağılımının bir standart olarak kullanımını incelemiştir. İkinci olarak, belirlenen deneklerden istatistiksel tahminler (regresyon katsayıları) üretmelerinin istendiği deneyler yapılmıştır. Bu deneysel verilerdeki rakamlar, Benford dağılımından olası sapmalar için incelenmiş; iki ana bulgu ortaya konulmuştur. İlk olarak, yayınlanan regresyon katsayılarının her iki basamağının da yaklaşık olarak Benford dağılımına sahip olduğu veya en azından bir devamlı düşüş modeli izlendiği bulunmuştur. İkincisi ise deneysel sonuçlarla ilgili olan bulgulardır. Sahte verilerin ilk rakamları için tekdüze bir düşüş modeli sergilenirken, ikinci, üçüncü ve dördüncü rakamlar Benford yasasına daha az uygunluk göstermiştir. Sonuç olarak Diekmann, regresyon katsayıları söz konusu olduğunda, rakam tercihi anormalliklerinin kontrollerinin ilk (en soldaki) rakama daha az ve daha sonraki rakamlara daha fazla odaklanılarak yapılması gerektiğini öne sürmüştür (Diekmann, 2007).

Son yıllarda sayıları hızla artan bir şekilde bu alandaki akademik çalışmalar devam etmektedir. Özevin (2020) çalışmasında, finansal tablolarda hile ve sahtecilik riskinin tespit edilmesinde anlamlı sonuçlar verecek ve verileri açıklama gücü yüksek olan bir model geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu çalışmada oran analizini de kullanan farklı modeller uygulanmış; İstanbul Borsası altında bulunan şirketlerin finansal verileri ve lojistik regresyon ile belirlenen göstergelerden güçlü olanları analiz edilmiştir. Çalışma dâhilinde risk ve kontrol gruplarını ayırtmak amacıyla Benford Analizi uygulanmıştır (Özevin, 2020). Bir başka çalışmada

Grammatikos ve Papanikolaou (2021), bankaların finansal sağlamlığını değerlendirmek için kullanılan bilanço ve gelir tablosu verilerinin, küresel finansal kriz öncesinde ve sırasında manipüle edilip edilmediğini anlamak için Benford Analizini kullanmışlardır. Çalışmaları neticesinde, bankaların kazançlarını ve gelirlerini yüksek göstermek için kredi zarar karşılıklarında ayarlama yaptıklarını, sıkıntılı durumdaki kurumların mali zorluklarını gizlemek ve daha güçlü teşviklere sahip olmak adına kredi kaybını manipüle ederek ödenekleri ve sorunlu kredileri aşağı yönlü manipüle ettikleri sonucuna ulaşmışlardır (Grammatikos ve Papanikolaou, 2021). Benzer bir çalışma Babacan ve Özer (2013) tarafından, Türk Bankalarının 1990-2010 döneminde yaptığı bilanço dışı hesap açıklamalarının Benford analizi ile incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sonucunda, 1999 mali dönemine ilişkin bilanço dışı açıklamaların Benford yasasına uymadığı tespit edilmiştir. Türk Bankalarının uygulamaları ve elde edilen sonuçlarının tutarlı olduğu ve aynı zamanda çalışmanın Benford yasasına dair kanıtlar sunduğu belirtilmektedir. Babacan ve Özer, Benford yasasının olması beklenen frekanslarından sapmalar ile ekonomik politikalar arasında bir bağlantı olduğunu da ortaya koymuşlardır (Babacan ve Özer, 2013). Tilden ve Janes (2011), 1950-2006 yılları arasında meydana gelen ekonomik durgunluk dönemlerinde rapor edilen mali tablolarda manipülasyon oluşumunu Benford Analizi ile araştırmışlar ve durgunluk dönemlerinde manipülasyonun açık bir şekilde arttığını ortaya koymuşlardır. Bu süre içerisinde işletmelerin batmaması durumunda, yapılan bu hilelerin bir kısmının ekonomik durgunluk dönemi sonrasında firmalarca düzeltildiği ve bu sebeple çok fazla tespit edilemediği belirtilmiştir (Tilden ve Janes, 2011).

Corazza, Ellero ve Zorzi (2014) ise; S&P 500 listesindeki hisse fiyatlarının günlük dağılımlarını Benford Analizi ile incelemişlerdir. Analiz dahilinde 500 hisse senedinden 361 tanesi 3067 gün boyunca ilk basamak yöntemi ile analiz edilmiş, çalışma sonucunda günlük getiri dağılımlarının Benford Analizi ile uyumlu olduğu ortaya konulmuştur (Corazza vd., 2014). Zgela ve Dobsa (2011), firmaların net gelir miktarlarını içeren veri setlerini incelemiş, en yüksek 500 Orta ve Doğu Avrupa işletmesini gelirlerine göre araştırmaya dâhil etmişlerdir. 2007 ve 2009

yılları arasındaki 3 yıllık dönem için 1500 civarında kayıt, net gelir, net kar ve zarar olarak veri alt kümeleri analiz edilmiş, gözlemlenen tüm bu alt küme verilerinin Benford yasasına uyumlu olduğu ortaya koyulmuştur (Zgela ve Dobsa, 2011). Yanık ve Samancı (2013), kamunun mülkiyetinde olan şeker fabrikalarından bir tanesinin 2012 yılı için hazırlanmış muhasebe verilerini alarak, veri setinin içerisinde "Genel Yönetim Giderleri Hesabı'nın altındaki verileri Benford Analizi yöntemi ile analiz etmişlerdir. Benford yasası dâhilinde olması beklenen değerlerle işletme verilerinden elde edilen değerler karşılaştırıldığında, birinci ve ikinci basamak analizlerinin sonuçlarına göre herhangi bir anlamlı farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmanın sonucu olarak ilgili işletme verilerinde herhangi bir müdahalenin veya hileli veri oluşturmanın söz konusu olmadığı belirtilmiştir (Yanık ve Samancı, 2013). Moid (2018)'in çalışmasında da, Benford yasasının finansal alanlarda hile denetimi, beyaz yakalı suçları, siber suçlar gibi konularda kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Moid, 2018).

Jordan, Clark ve Waldron (2014)'e göre Kozmetik Kazanç Yönetimi (Cosmetic Earnings Management - CEM), kullanıcılar için önemli bir referans noktasına ulaşmak için finansal verilerde nispeten küçük oynamalar yapılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde oynamalarla işletmeler, gerçek durumda olduklarından çok daha olumlu görünmektedirler. Araştırmalarda bu tür taraflı raporlamanın, 2000'li yılların başlarından ortalarına kadar pek çok ülkede kurumsal yönetim mevzuatının yürürlüğe girmesinden önce neredeyse dünya çapında gerçekleştiğini belirtilmektedir. Bununla birlikte, daha sonraki araştırmalarda, 2002 tarihli Sarbanes-Oxley Yasası'nın (SOX) uygulanması sonrasında ABD'de CEM'in neredeyse ortadan kalktığına dair sonuçlar ortaya konulmuştur. Jordan, Clark ve Waldron (2014)'un çalışmaları dâhilinde Benford yasası ve dijital analiz yöntemleri kullanılarak, Kanada'daki CEM için Ontario Bill 1998'den önce ve sonra ülkedeki kurumsal yönetim yasaları test edilmiştir. Benford Analizi ile bulunan sonuçlar, bu yasadan önce Kanada'da CEM'in açık işaretlerini ortaya koymuş, ancak daha sonrasında buna dair hiçbir belirti olmadığını belirlemiştir (Jordan, Clark ve Waldron, 2014).

Costa vd (2013) Brezilya'da her eyalette 10 olmak üzere iki kuzeydoğu eyaletindeki 20 Yönetim Birimi tarafından yayınlanan 109.888 çalışma notunu değerlendirmek için Benford Analizi yöntemini kullanmışlardır. Araştırmanın amacı, Newcomb-Benford yasasında (NB-Law) tanımlanan standart dağılıma göre Devlet harcamalarının ilk hanesinin dağılımında önemli sapmaların meydana gelmesi durumunda istatistiksel analiz yaklaşımının uygulanmasıdır. Hipotezleri; Z-testi, Ki-kare, Görelî Tutarsızlık ve Yarı-Mutlak Sapmaya dayalı bir muhasebe modeli ve Benford yasası dâhilinde beklenen dağılımlar arasındaki uygunlukların değerlendirilmesi olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda Yönetim Birimleri için 7 rakamında fazlalık, 8 ve 9 rakamlarında ise kıtlık olduğu tespit edilmiştir. Sonuçların, teklif ve ihale süreçlerinden kaçma eğiliminin bir ifadesi olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda Benford Analizinin denetim konusunda kamuoyuna yardımcı olmak için geçerli bir metodoloji olduğu sonucuna varılmıştır (Costa vd., 2013).

Mohammadi ve Lotfi'nin (2019) benzer çalışmaları ise İran verileri üzerinedir. Mohammadi ve Lotfi, 1999-2013 yılları arasında Tahran borsasında (TSE) işlem gören işletmelerde CEM oluşumunu incelemişlerdir. İşletmelerin kazanç rakamlarının gözlemlenen dağılımı Benford yasası dağılımıyla karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında, 1999-2013 döneminde TSE'de CEM'in meydana gelmediğini gösterilmektedir. Çalışma, benzer araştırmalarda özellikle kazanç rakamlarına dikkat edilmesini tavsiye etmektedir.

Ensminger'in (2018) çalışmasında Benford yasası yöntemi, dolandırıcılık amacıyla yapılan stratejik veri manipülasyonunu ortaya çıkarmak için Kenya'daki bir Dünya Bankası kalkınma yardımı projesine uygulanmıştır. İzlenmesi daha zor sektörlerde ve Kenya'da rüşvetin siyasi değeri olduğu öngörülen bir seçim yılında, daha yüksek dolandırıcılık seviyeleri ile tutarlı kanıtlar bulunmuştur. Sonuçlar, aynı projenin farklı teknikler kullanılarak yürütülen büyük ölçekli adli denetimlerle de doğrulanmış ve bu çalışmanın sonuçlarıyla bölge bazında ilişki gösteren kapsamlı düzeyde şüpheli hileli işlemler ortaya çıkartılmıştır. Ensminger; tespit edilmesi ve denetlenmesi zor durumlarda tahrif edilmiş maliyet

raporlarının takibinin kolaylaştırılması için Benford yasasının etkili bir araç olduğunu belirtmektedir (Ensminger, 2018).

Farklı çalışmalarda (Carslaw, 1988; Thomas, 1989), yöneticilerin hedefler doğrultusunda gelirdeki bilişsel referans noktalarına ulaşmak için kazançlarını manipüle ettiklerine dair kanıtlar ortaya konulmuştur. Örnek olarak, soldan ikinci kazanç hanesi sıfırın hemen altına düştüğünde yönetim, kazançları bu kırılma noktasının hemen üstüne yuvarlamanın yollarını bulmakta, böylece ilk kazanç hanesi bir artmaktadır. Jordan, Clark ve Hames (2009), halka açık büyük ABD işletmelerinden oluşan bir örneklem için, rapor edilen satış geliriyle ilgili olarak bu aynı tür manipülatif davranışın meydana geldiğini çalışmalarında göstermişlerdir (Jordan, Clark ve Hames, 2009).

Günnel ve Tödter (2007), Benford yasasının ekonomik araştırma ve tahminlerde geçerli olup olmadığını analiz etmişlerdir. Çalışmalarında ilk olarak *Empirica* ve *Applied Economics Letters*'da yayınlanan araştırma makalelerinde regresyon katsayılarının ve standart hataların önde gelen rakamlarının dağılımını incelemişlerdir. İkinci olarak, *Consensus Forecasts*'ta yayınlanan Almanya'daki GSYİH büyümesi ve TÜFE enflasyonu tahminlerini analiz etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda iki ana bulgu elde etmişlerdir: İlk bulgu, iktisadi araştırmalarda birinci ve ikinci rakamların göreceli sıklıkları, Benford yasasıyla büyük ölçüde tutarlıdır. Ancak beklenenden farklı çıkan ikinci bulguya göre *Consensus Forecasts*'ın ikinci rakamları, veri konusunda şüphe uyandıracak kadar çok sıfır ve beş rakamı içermektedir (Günnel ve Tödter, 2007).

Hindls ve Hronova (2015) çalışmalarında, ekonomik ve sosyal istatistik alanlarında kapsamlı veri setleri ile çalışırken Benford yasasının uygulama potansiyelini araştırmışlardır. Hükümet istatistiklerindeki büyük veri kümelerinde Benford yasasının geçerliliği ile bağlantılı olarak bazı olgusal soruların, Benford yasasını bir gösterge olarak kullanılmadan önce çözülmesi gerektiğini savunmuşlardır. Bu çözümler için de yasanın kullanılması planlandığı veri için

önceden elde olan pratik tecrübelerle analizin yapılması gerektiğini ortaya koymuşlardır.

1.7.2. Adli Suçlar ve Kriminal Vakalar:

Muhasebe ve denetim haricinde Benford Analizinin kullanıldığı alanlardan biri de Kriminal Suçlarla ilgili alanlardır. Badal-Valero, Alvarez-Jareno ve Pavia (2018), Benford yasası ve makine öğrenmesi algoritmalarını (lojistik regresyon, karar ağaçları, sinir ağları vb.) birlikte kullanarak İspanyol mahkemelerinde görülmüş gerçek yasadışı para aklama davalarını ele almışlardır. Bu çalışma sonucunda, yasadışı para aklama suçlarını ortaya çıkarabilmek amacıyla kullanılacak, gerçek davalarla da test edilerek onaylanmış yeni bir metodoloji ortaya koymuşlardır (Badal-Valero vd., 2018). Iorliam, Ho, Poh ve Tirunagari (2015) ise yaptıkları çalışmada, biyometrik sistemler ve insan olmayan sistem girişlerinin ayrıştırılması için Benford Analizinin kullanılacağı sonucuna ulaşmışlardır (Ho, Poh ve Tirunagari, 2015).

Bhattacharya ve Kumar (2008)'in çalışmasında; adli muhasebe, kurumsal mali tabloların incelenmesi, sahtekârlık, işletmelere uygunsuz fon sağlanması, yasa dışı işlemlerin örtbas edilmesi, vergi kaçakları gibi incelemeler için Benford Analizi'nin verimli bir şekilde kullanılacağı belirtilmektedir. Hickmann ve Rice (2010)'ın ulusal ve yerel büyüklüklerde gerçekleştirdikleri çalışmaları sonucunda; adli vakalar arasından cinayet, tecavüz, hırsızlık dışında kalan suç verilerinin Benford yasasına uyumlu olduğunu; ancak bu üç durum için sonuçlarda tutarsızlıklar olduğu ortaya konulmuştur (Bhattacharya ve Kumar, 2008).

Milano ve Gomez-Exposito (2020)'nin çalışmalarıysa, Benford yasasının güç sistemi verileri için de geçerli olduğunu ortaya koyan başka bir özgün incelemedir. Araştırma dâhilinde; bir iletim ağının otomasyon (Denetleyici, Kontrol ve Veri Toplama-SCADA) sisteminde bilgisayar korsanları tarafından yapılan saldırılar sonucu konulan kötü amaçlı verileri tespit etmek için Benford yasası kullanılmıştır (Milano ve Gomez-Exposito, 2020).

1.7.3. Seçim Sonuçları:

Mebane (2006)'nin çalışmasında, Florida'nın Broward, Miami-Dade ve Pasco bölgelerinde 2004 seçimlerde kullanılan elektronik oy verme cihazlarının verileri üzerinde analizler yapılmış; Rassal Oy Testinin (Vote Randomization Test) ve İkinci-Basamak Benford Analizinin seçimlerde hile olup olmadığının anlaşılması için kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır (Mebane, 2006). Breunig ve Goerres (2011)'in Almanya seçimlerinin analizi için gerçekleştirdikleri çalışmada da benzer şekilde ikinci-basamak Benford Analizi yönteminin kullanıldığı ve hile olmadığı sonucuna ulaşıldığı görülmektedir (Breunig ve Goerres, 2011). Berdufi (2014) ise, eski bir demir perde ülkesi olan Arnavutluk'un 2009 yılı parlamento seçim sonuçları ile yaptığı Benford Analiz çalışması sonucu seçimlerde bütün bölgelerde uyumsuzluk olduğunu ve sonuçların hileli veya şaibeli olduğu sonucuna ulaşıldığı görülmektedir (Berdufi, 2014).

Bunun yanı sıra; Benford Analizi 'nin siyasi seçimlerde hile denetimi için uygun bir analiz olmadığını öne süren çalışmalar da bulunmaktadır. Hill (2020) ve Casteneda (2011), seçim hilelerinin tespitine ilişkin ayrı ayrı yaptıkları farklı analiz çalışmalarında; Benford yasasının bu alanda uygulanabilirliğini analiz etmişlerdir. Bu yasanın sosyoekonomik verilerde veya diğer veri türlerinde uygulanması için iki aşamalı bir rastgele sürecin varlığına bağlı olduğu varsayımıyla araştırmalarını şekillendirmişlerdir. Bunlar, dağılım olayları ve indirgenmiş bir gruptan seçilen olasılık dağılımları. Etmem tabanlı modeller aracılığıyla, bu yasanın temiz seçimler ile manipüle edilmiş seçimler arasında ayırım yapmak için sağlam bir test sunmadığı sonucuna ulaşmışlardır (Hill, 2020, Casteneda, 2011).

1.7.4. Görüntü Analizi:

Acebo ve Sbert (2005) Benford yasasının görüntü analizi amacıyla uygulanmasını incelemişlerdir. Doğal görüntülerdeki ışık yoğunluklarının belirli kısıtlamalar altında bu yasaya nasıl uydukları araştırılmış; sentetik görüntülerdeki ışık yoğunluklarının fiziksel olarak gerçekçi yöntemler kullanılarak oluşturulduklarında bu yasaya uygunluğu araştırılmıştır. Görüntülerdeki

dönüşümlerin Benford yasasına uyumu nasıl etkilediği ve yasaya uygunluğun, görüntünün ham yoğunluklarının dağılımının bir kuvvet yasasına uydurulmasıyla nasıl ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (Acebo ve Sbert, 2005).

Fu, Shi ve Su (2007)'nin çalışmasında, JPEG katsayıları ve blok sıkıştırması olarak da bilinen DCT (Ayrık Kosinüs Değişimi - Discrete Cosine Transform)'nin ilk basamaklarının olasılık dağılımları için Benford yasasına dayanan yeni bir istatistiksel model sunulmaktadır. DCT sıkıştırması, verileri ayrı DCT blokları kümeleri halinde sıkıştırmaktadır. DCT blokları, standart DCT için 8x8 piksel ve 4x4 ile 32x32 piksel arasında değişen tamsayı DCT boyutları dâhil olmak üzere bir dizi boyuta sahip olabilmektedirler. DCT, Yüksek veri sıkıştırma oranlarında yüksek kaliteye ulaşabilen güçlü bir sıkıştırma algoritmasıdır. Ancak, yoğun DCT sıkıştırması uygulandığında problemler oluşabilmektedir. Çalışma parametrik logaritmik bir yasa, diğer bir deyişle genelleştirilmiş Benford yasası ile formüle edilmiştir. Bu şekilde istatistiksel modelin etkinliğinin araştırılarak bitmap, JPEG gibi dijital resim formatlarındaki görüntülerin kriminal analizi için Benford yasasının uygulanabilirliği ortaya konulmuştur (Fu, Shi ve Su, 2007).

Jolion'in (2001) çalışmasında, görüntülerin gradyan büyüklüğünün Benford yasasına uyduğu gösterilmiştir. Bunun laplasiyen piramit kodu için de geçerli olduğu deneysel olarak gösterilmiştir. Sinyaldeki herhangi bir sembolün değişme olasılığı hakkında mevcut öncül bilgilerden ve entropi tabanlı kodlamadan yararlanılarak görüntünün orijinallik analizinde Benford yasasının kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Jolion, 2001).

Görüntülerin orijinalliği konusunda bir başka yöntem olarak, görüntülerin içeriğini doğrulamak ve tahrif edilmiş alanları sınırlandırmak için yarı kırılğan filigranlama (semi-fragile watermarking) kullanılmaktadır. Bu yöntem, bazı kötü amaçlı olmayan manipülasyonları tolere etmek amacıyla kullanılmaktadır. Literatürde, yarı kırılğan algoritmaların çoğu, JPEG sıkıştırmasının neden olduğu hataları tolere etmek için önceden belirlenmiş bir eşik değeri uygulamaktadır. Ancak, tipik olarak bu önceden belirlenmiş eşik sabittir ve farklı kalite faktörlerinde (Quality

Factor - QF) bilinmeyen JPEG sıkıştırmasının neden olduğu farklı miktarlardaki hatalara kolayca uyarlanamamaktadır. Zhao, Ho ve Shi (2010), çalışmalarında kalite faktörleri ve eşik arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, yarı kırılğan damgalama için bir adli görüntü tekniği olarak genelleştirilmiş Benford yasasının kullanılmasını önermektedirler. Görüntü analizi için önerdikleri ve Benford yasasını temel alan adli tıp yöntemi, görüntüler için tahmini QF 'ye dayalı olarak eşiği uyarlanabilir bir şekilde ayarlayabilmekte, kimlik doğrulama ve yarı kırılğan filigran için değiştirilmiş bölgelerin yerini belirlemede daha yüksek doğruluk oranlarına erişebilmektedir (Zhao, Ho ve Shi, 2010).

1.7.5. Araştırma Verileri, Veri Güvenliği ve Akademik Yayın Güvenilirliği:

İçinde bulunulan büyük veri çağında, araştırmalarda elde edilen veya kullanılan veriler bir katlanarak büyümektedir. Bu sebeple; veri kalitesinin kontrolü, verinin değerini en üst düzeye çıkarmada çok önemli bir faktör haline gelmektedir. Bilimsel bir veri kalitesi tespit yönteminin oluşturulması önemli ve acil bir ihtiyaç halini almaktadır. Benford yasası, çeşitli alanlarda veri kalitesinin tespiti ve veri anormalliklerinin tanımlanması için etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Li, Han, Zhang, Ding, Zhang ve Wu (2019) çalışmalarında, Benford yasasının temel ilkelerine dayanarak, onun doğal ve sosyal bilimlerde farklı düzeylerdeki uygulamalarını özetlemiş; yasanın veri koşullarını ve tespitin doğruluğunu etkileyen faktörlerini araştırarak bir model ortaya koymuşlardır. Bu modelle; tespit kapsamının genişletilmesi, farklı yöntemlerin birleşimi ve tespit edilen sonuçların daha güçlü açıklanmasını hedeflemişlerdir (Li vd, 2019).

Kaiser (2019) ise çalışmasında, farklı gelir ölçümlerinin Benford yasasına ne kadar uygun olduğunu analiz etmiştir. Benford yasası veri seti güvenilirliğini test etmek için kullanılabilirdiğinden, yaygın olarak kullanılan altı anket veri setinin kalitesini değerlendirmek için Benford analizi yöntemini kullanmıştır. Gelir verilerinin genel olarak Benford yasasına uyduğu sonucuna ulaşmış olmasına rağmen neredeyse tüm veri setlerinin Benford yasasına uygun olması gereken dağılımdan önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Diğer bir deyişle, bu

farklılıkları anket verilerinde güvenilirlik sorunları olduğunun güçlü bir göstergesi olarak yorumlamıştır. Kaiser'in simülasyonuna göre; hane düzeyindeki gelir verileri, bireysel düzeydeki gelir verileriyle aynı düşük performansı göstermemektedir. Çalışmasının sonucunda Kaiser, bireysel gelir düzeyi konusunda verilerin gerçek durumu yansıtmadığını; gelir düzeyi ile ilgili araştırmalarda, araştırmacıların gözlem hatalarını azaltmak için mümkün olduğunca hane düzeyindeki özelliklere odaklanmaları gerektiğini belirtmektedir (Kaiser, 2019).

Schrapler (2011) çalışmalarında, Sosyo-Ekonomik Panel (SEP) verilerini kullanan anketlerde dolandırıcılık tespiti konusuna odaklanmıştır. Dolandırıcılığı tespit etmek için, anket verilerinde Benford yasasına göre yerine getirilmesi gereken gereklilikleri ortaya koymuştur. Birçok Sosyo-Ekonomik Panel alt verisinde, Benford yasasının mevcut sürekli veriler için geçerli olduğunu göstermiştir. Bu analizleri için, görüşmeci kümelerindeki rakam dağılımının akla yatkınlığını yansıtan bir ölçü geliştirmiş; böylece, üretildiği ve dolayısıyla orijinal kullanıcı veri setinde silindiği bilinen birkaç görüşmenin artık bu yöntem kullanılarak tespit edilebildiğini ispat etmiştir. Ayrıca, çalışma dâhilinde kullanılan alt örneklerden bir tanesinde saha çalışması organizasyonu tarafından daha önce tespit edilemeyen, ancak on adet görüşmeyi tahrif ettiği ortaya çıkan bir görüşmeci vakası da açığa çıkartılmıştır (Schrapler, 2011).

Horton, Kumar ve Wood (2020), hileli/manipüle edilmiş veriler kullanan geri çekilmiş akademik makaleleri, geri çekilmemiş diğer akademik makalelerden ayırt etmek için Benford yasasının kullanılıp kullanılmayacağını araştırmışlardır. Bu çalışmalarında, yanlış ifade edilmiş veya uydurulmuş veri kümeleri içerdiğine dair ciddi endişeler olması sebebiyle 37 makalesini geri çeken Profesör James Hunton vakası kullanılmıştır. Hunton'un geri çekilmiş makalelerinin, diğer yazarların geri çekilmemiş makalelerinden oluşan bir kontrol grubundan önemli ölçüde farklı olup olmadığını belirlemek için, makalelerde yer alan önemli rakamlara dayalı Benford uygunluk ölçütleri oluşturulmuştur. Sonuçlar, Hunton'un geri çekilmiş makalelerinin, kontrol grubuna göre Benford yasasından önemli

ölçüde saptığını açıkça göstermiştir. Bu bulgular dâhilinde araştırma; dolandırıcılık faaliyeti riskini azaltmak ve böylece yazarların ve dergilerin akademik makalelerinin güvenilirliğini artırmak amacıyla Benford yasasını kullanan bir veri analizi metodunun uygulanabileceğini ortaya koymaktadır (Horton, Kumar ve Wood, 2020).

Judge ve Schechter (2007), kaliteli verinin ekonomik araştırmalar için kritik olduğu gerçeğinden yola çıkarak, yaygın olarak kullanılan dokuz veri kümesinin Benford yasası kullanılarak analizini yapmışlardır. Araştırma sonucunda; gelişmekte olan ülkelerden gelen verilerin çoğunun kalitesiz olduğu, ABD'den gelen verilerin ise daha dengeli ve daha iyi kalitede olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Judge ve Schechter, 2007).

Muhasebe sahtekârlıklarının tespiti, hisse senedi ve ev fiyatlarında oluşabilen yanıltıcı fiyatlamalar dâhil elektrik faturalarına, nüfus sayılarına ve ölüm oranlarına kadar çeşitli verilerdeki anomalileri (aykırılıkları) ve hileleri test etmek için yaygın olarak kullanılan Benford Analizi; verilere ulaşılabilirliğin artması ile paylaşımı da artan bilimsel ve akademik grafikler üzerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu yönde gerçekleştirilen birçok araştırma, alıntı grafiklerinin ve ortak yazarlık grafiklerinin modellerini ve tipolojilerini analiz etmektedir. Birçok ülke, araştırma çıktısını nesnel olarak ölçmek amacıyla yayınları kategoriler halinde gruplandırmaktadır. Ancak, bilim toplulukları karmaşık ve heterojendir. Ayrıca bilimsel alanların farklı yayıncılık kültürleri de olabilmektedir. Bu sebeplerle, araştırma çıktısını değerlendirmek için bütünleşik bir ölçüm oluşturulması kolay olmamaktadır. Bunun gibi karmaşık sistemlerde, değerlendirme modelini iyileştirmek veya olası boşlukları ve yanlış kullanımları bulmak amacıyla potansiyel anormallikleri düzenli olarak gözlemlemek ve bunları daha dikkatli bir şekilde incelemek önemlidir. Tomic ve Vicic (2021), Benford yasasının Slovenya'nın resmi araştırma veri tabanı üzerindeki potansiyel uygulamasını incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarından biri olarak; araştırmacı başına makale sayısı gibi ölçütlerin Benford 'un dağılımına uyduğuna, ancak

makale başına yazar sayısının uymadığını ortaya koymuşlardır (Tosic ve Vicic, 2021).

Bilgisayar teknolojisinin kullanımının artması ve işletmelerin sürekli büyümesi sonucunda; ödeme sistemleri, telekomünikasyon ve iletişim sistemleri, sağlık sistemleri, sigorta sistemleri vb. için gerekli birçok finansal işlem e-ticaret sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Fakat bütün bu sistemler, meşru kullanıcılar tarafından olduğu kadar, dolandırıcılar tarafından da farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Dolandırıcılar e-ticaret sistemlerini ihlal etmek için sürekli gelişen farklı yaklaşımlar kullanmaktadırlar. Dolandırıcılık önleme sistemleri (Fraud Prevention Systems-FPS'ler), e-ticaret sistemlerinin güvenliğini tam manasıyla sağlamak için yetersiz kalmaktadır. Ancak, dolandırıcılık tespit sistemlerinin (Fraud Detection Systems-FDS) FPS'lerle işbirliği, e-ticaret sistemlerinin güvenliğini daha iyi sağlayabilmek için etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Ancak bu sistemlerde; kavram kayması, gerçek zamanlı algılamayı destekleme, çarpık/eğik dağılım, büyük miktarda veri vb. gibi FDS'lerin performansını engelleyen sorunlar ve zorluklar bulunmaktadır. Abdallah, Maarof ve Zainal (2016)'ın çalışmalarında ise; bu sorunlara sistematik ve kapsamlı bir genel bakış sunulması hedeflenmiştir. Kredi kartı, telekomünikasyon, sağlık sigortası, otomobil sigortası ve çevrimiçi açık artırmadan oluşan beş farklı e-ticaret sistemi seçilerek, bu e-ticaret sistemlerinde yaygın olan dolandırıcılık türleri yakından incelenmiş; Benford Analizi yönteminin de veri analizi için uygun yöntemlerden biri olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Abdallah, Maarof ve Zainal, 2016).

Planlama Süreçleri her türlü iş senaryosunda önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle ekonomik kriz dönemlerinde likidite yönetiminin temeli olarak finansal planlamaya olağanüstü önem verilmektedir. Gerçekleştirilen bu planlamaların kalitesi ve güvenilirliği bilgi sistemlerinin etkin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Maliyet kontrolü, süreçlerin verimliliğinin sağlanması ve başarılı likidite yönetimi gibi kilit faktörlerin başında, teslim edilen planlama verilerinin kalitesi gelmektedir. Martin ve Conte (2012) çalışmalarında, finansal planlama raporlarının dijital

analizlerini otomatik karar destek hizmetlerine dâhil etmenin önemi doğrultusunda; çok uluslu bir işletmeden alınan büyük ve temsili bir veri setine dayanarak, finansal planlama sayılarının belirli, karakteristik bir rakam dağılımı, diğer bir deyişle Benford yasasına tabi olduğunu deneysel olarak kanıtlamışlardır. Ayrıca; Benford yasasına dayalı verileri içeren karar destek hizmetlerinin, algılanan finansal planlama veri kalitesini artırmak için kullanılabileceği sonucunu da bu çalışmaları sonucunda ortaya koymuşlardır (Martin ve Conte, 2012).

1.7.6. Sağlık Verileri:

Sağlık verileri ve tıbbi istatistiklerin güvenilirliğinin ölçülmesi konusunda da Benford yasası son yıllarda kendine önemli bir uygulama alanı bulmaktadır. 2009 senesinde yaşanan kuş gribi (influenza) pandemisi, tüm ülkelerde halk sağlığı takip sistemleri için bir zorluk oluşturmuştur. O dönem yaşanan bu salgın esnasında, takip sistemlerin performansı hakkında objektif çok fazla değerlendirme yapılmamıştır. Daha sonra Idrova vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışma ile verilerin kalitesini ve takip sistemlerinin hassasiyetini değerlendirmek için Benford yasasına ve ölüm oranına dayalı bir algoritma ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile 2009 yılının 13 ila 47.nci haftaları arasında Pan Amerikan Sağlık Örgütü'ne üye 35 ülke tarafından bildirilen doğrulanmış vakaların epidemiyolojik kayıtları analiz edilmiştir. On yedi ülke verisinin, bu ülkelerin bölgesel ölüm oranı ortalamasını yüzde 40 aşmış şekliyle Benford yasasına uyumlu olmadığı ortaya konulmuştur. Sonuçlar, farklı ülkelerdeki takip sistemleri tarafından eşit olmayan performanslar sergilendiğini ve en sık görülen sorunun düşük tanı kapsamı olduğunu göstermektedir. Çalışma, bu sonuçlarıyla, halk sağlığı takip sistemlerinin performansının değerlendirilmesi için Benford yasasının yararlı bir araç olduğunun kanıtı olarak değerlendirilmektedir (Idrova vd., 2011).

Idrova vd. çalışmalarından yaklaşık 10 yıl sonra, 2019 senesi itibariyle ortaya çıkan COVID-19 pandemisi sırasında ülkelerin yayınladıkları vaka, iyileşme ve ölüm oranlarının doğruluğunun ölçümünde birçok araştırma, 2009'da olduğu gibi Benford analizini kullanmıştır. Pandemi ile birlikte Benford analizinin yaygın

kullanımı için önemli alanlardan biri de sağlık verileri olmuştur. Koesters, McMenemy ve Belanger (2020) yaptıkları çalışmada, literatürde parametrelenmiş bir SIRD (The susceptible, infected, recovered, deceased ODE model) modeli ile Monte Carlo simülasyonlarını kullanmışlar ve dört farklı senaryoda Benford yasasının sağlanıp sağlanmadığını test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Newcomb-Benford yasasının teorik olarak Covid-19 veri raporlamalarını değerlendirmek için yeterli bir araç olabileceği ortaya konulmuştur. Test eksikliği nedeniyle kötü niyetli olmayan hataların ortaya çıktığı gerçek dünyadaki süreçlerden kaynaklı olarak salgın hastalık raporlamalarında Benford yasasını kullanmanın bazı zorlukları olduğu da göz ardı edilmemelidir. Koesters, McMenemy ve Belanger'in (2020) çalışmasında Benford yasası; dolandırıcılık tespit aracı olarak değil, gerçek dünyada mevcut raporlama süreçlerinin etkinliğini ölçmek için yardımcı bir araç olarak kullanılmıştır (Koesters, McMenemy ve Belanger, 2020).

COVID 19 ile ilgili başka bir çalışma ise Filipin hükümetinin pandemiye kontrol altına alma çabalarının bir parçası olarak, düzenli olarak ülkenin her yerinden pozitif vakaların, ölümlerin ve iyileşmelerin sayısını Sağlık Bakanlığı üzerinden bildirdiği rakamların analizi yapılarak Miranda (2020) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bakanlık tarafından bildirilen COVID-19 verileriyle ilgili şüpheler ve gizlenme iddiaları üzerine, ülkenin pandemi verilerinin Benford analizi ile kümülatif dağılımı incelenmiştir. Çalışmada, dağılımlar arasındaki farkı analiz etmek için Kolmogorov Smirnov testi (KS) kullanılmıştır. Çalışma sonucu, COVID-19 verilerinin ilk basamak dağılımı ile Benford yasası tarafından belirlenen dağılım arasında önemli bir fark görülmediği; diğer bir deyişle, Filipinler'de rapor edilen pandemi verilerinde veri manipülasyonu için önemli bir kanıt bulunmadığı şeklindedir (Miranda, 2020). Miranda (2020) Benford analizi yöntemini kullanarak aynı çalışmayı Dünya Sağlık Örgütü'nün açıkladığı verilerle de gerçekleştirmiş ve verilerde oynanma veya tahrifat yapılmadığı sonucuna ulaşmıştır (Miranda, 2020). Bulaşıcı hastalıklar için gerçek zamanlı olarak rapor edilen verilerin güvenilir ve hatasız olması, hükümetler ve politika yapımcılar için hızlı ve kritik önlemlerin hayata geçirilmesi adına önemlidir. 2019 senesi itibariyle

Dünya gündeminde yer alan pandemi süresince Çin hükümetinin COVID-19 vakalarıyla ilgili bildirdiği verilere Dünya genelinde şüpheyle yaklaşılmış ve birçok basın organında verilerin üzerinde oynandığı şeklinde iddialar ortaya atılmıştır. Bu sebeple Koch ve Okamura (2020) bir çalışma gerçekleştirerek, Çin hükümeti tarafından onaylı resmi COVID-19 enfeksiyon verilerini incelemişlerdir. Analiz edilen bu verilerin Benford yasasında beklenen dağılımla eşleştiği ve verilerin ABD ve İtalya'da görülenlerle benzer güvenilirlikte olduğunu sonucuna ulaşılmıştır (Koch ve Okamura (2020)).

Brezilya'daki COVID-19 rakamlarının güvenilirliğini değerlendirmek için ise Silva ve Filho (2020) tarafından paralel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. 25 Şubat ile 15 Eylül arasındaki Brezilya resmi sağlık verileri kullanılarak ulusal toplu veri seti için toplam vakaların ve kümülatif ölümlerin Benford analizinin ilk basamak testi ile analizi yapılmıştır. Bu çalışma neticesinde, Brezilya hükümeti tarafından sağlanan COVID-19 raporlarının Benford yasasının teorik beklentilerine uymadığı, analiz edilen verilerin Benford yasası varsayımı altında güvenilir veriler olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Silva ve Filho, 2020).

1.7.7. Sosyal Ağlar:

Sosyal medyada bilgi kalitesi giderek daha önemli bir konu olmakla birlikte, web ölçeğindeki veriler, uzmanların bu platformlarda bulunan yanlış içeriğin veya "sahte haberlerin" çoğunu değerlendirme ve düzeltme becerilerini engellemektedir. Golbeck (2015), çevrimiçi sosyal ağlardaki kullanıcıların sosyal ve davranışsal özellikleri üzerine yaptığı incelemelerde Benford yasasının geçerli ve bu alanda uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Beş büyük sosyal ağdan (Facebook, Twitter, Google Plus, Pinterest ve LiveJournal) gelen sosyal verileri kullanarak, bu sistemlerdeki kullanıcılar için arkadaş ve takipçi sayılarının ilk basamaklarının dağılımının Benford yasasına uygun olduğu ortaya konulmuştur. Golbeck'e göre aynı durum, kullanıcıların yaptığı gönderi sayısı için de geçerlidir. Golbeck (2019) çalışmasını benmerkezci ağlara genişleterek, bir bireyin sosyal ağındaki insanlar arasında arkadaş sayısının da beklenen dağılımı takip ettiğini

ortaya koymuştur. Çalışmada, çevrimiçi şüpheli veya dolandırıcılık faaliyetlerini tespit etmek ve veri kümelerini doğrulamak için Benford analizi 'nin kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Golbeck, 2015; Golbeck 2019).

Bir başka çalışmada Golbeck'in ilk çalışması daha da geliştirilmiştir. Buntain ve Golbeck (2018), Twitter'daki olaylar için kitle kaynaklı bir doğruluk değerlendirmeleri veri seti olan CREDBANK'ı ve Twitter'daki potansiyel söylentilerin bir veri seti olan PHEME'yi kullanarak, Twitter veri setinde doğruluk değerlendirmelerini ve sahte haber tespitini otomatikleştirmek için Benford analizini de içeren yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemde, BuzzFeed'in sahte haber veri setinden elde edilen, Twitter içeriğine de uygulanmış ve kitle kaynaklı çalışanlara karşı eğitilmiş modellerin, gazetecilerin değerlendirmesine dayalı modellerden daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Bu yeni modelin kitle kaynaklı çalışanlar ve gazetecilerden oluşan bir havuz veri kümesinde eğitilen modellerden dahi daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Tek tip bir formatta hizalanan bu üç veri kümesinin tümü halka açık veri havuzlarıdır (Buntain ve Golbeck, 2018). Twitter başlık etiketleri (hashtag) için Melian, Conejero ve Ferri (2017)'nin yaptıkları çalışmada da benzer şekilde Benford yasasının ve Zipf Yasasının verilerle uygunluğu ortaya konulmuş ve başlık etiketlerinin frekans dağılımlarının bu iki yasaya uyduğu gözlemlenmiştir (Melian, Conejero, Ferri, (2017).

Striga ve Podobnik (2018)'in 1.826 adet Facebook kullanıcısının, bağlantıları ve etkileşimleri (ör. gönderiler, beğeniler, yorumlar) de dahil olmak üzere birçok ayrıntısını tanımlayan "Akıllı Sosyal Veri Kümesi (Smart Social Dataset)" üzerinde yaptığı çalışmada Facebook'un doğal (Benford) ve antropolojik (Dunbar) yasaları değiştirme gücüne sahip olup olmadığını test edilmiştir. Bunun için Akıllı Sosyal Veri Kümesi dâhilindeki Facebook kullanıcılarının sosyal ve davranışsal özellikleri ile Benford yasası ve Dunbar Sayısı arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Dunbar Sayısı, insanın yürütebileceği sosyal ilişki sayısı sınırı olarak yaklaşık 150 sosyal ilişki olabileceğini iddia etmektedir. Konu ile ilgili çalışmalar yürüten İngiliz antropolog Robin Dunbar'a ithafen, bulunan bu sayı Dunbar sayısı

olarak anılmaktadır. Striga ve Podobnik'in (2018) çalışması sonucunda, Fakebook'un kullanıcı özelliklerinin Benford yasası ile uyumlu olduğunu ancak Dunbar Sayısının hesaplanma şeklinin yeniden tanımlanması gerektiği şeklinde ortaya konulmuştur (Striga ve Podobnik, 2018).

Madahali & Hall (2020) çalışmalarında sosyal medya botlarının ve Bilgi İşlemleri faaliyetlerinin Benford yasasına uygun olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmalarında, botların davranışlarının Benford yasasına uygun olduğu, Benford yasasının kullanımının kötü niyetli çevrimiçi otomatik hesapları ve sosyal medyadaki etkinliklerini tespit etmeye yardımcı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmanın bir diğer sonucu olarak, Bilgi İşlem faaliyetlerinin Benford yasası açısından tutarlılık göstermediğini ve sosyal medyadaki kötü niyetli ve hileli içerikten kaçınmak için düzenli ve anormal çevrimiçi davranışları incelemenin önemli olduğunu belirtmişlerdir (Madahali & Hall, 2020)

1.7.8. Müzik:

Khosravani ve Rasinariu (2018); Bach, Beethoven, Mozart, Schubert ve Tchaikovsky tarafından bestelenen çok çeşitli klasik müzik parçalarını analiz ederek, parçaların matematikle şaşırtıcı bir bağlantısını ortaya koymuşlardır. Her besteci için, her bir parçada, her notanın çalındığı zaman aralıkları çıkarılarak, bunlara karşılık gelen veri setlerinin Benford dağılımı ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Burada bir önemli nokta da; logaritmik dağılım sadece baştaki rakamlar için değil, aynı zamanda tüm rakamlar için de dikkat çekici bir şekilde mevcuttur (Khosravani ve Rasinariu, 2018).

1.7.9. E-Ticaret:

Zhao ve Wang (2021), Çin'de faaliyet gösteren dört e-ticaret sitesinde (Amazon, Chinese Food Delivery Service platform (FDS), Yelp, Dianping) mevcut müşteri yorumlarının manipüle edilip edilmediğini Benford analizi ile incelemişlerdir. Yorumlarda manipülasyon olup olmadığını, yorumların kelime sayıları temelinde incelemişlerdir. Çin'de mevcut 4 farklı e-ticaret sitesinin verileri temin edilerek,

kullanıcı yorumlarında mevcut kelime sayıları Benford yasası ile analiz edilmiş ve kelime sayılarının analizinin, yorumlarda manipülasyon olup olmadığının tespiti için bir gösterge niteliği taşıdığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer bir deyişle, yapılan yorumların kelime sayılarının Benford yasasına uygunluğunun, e-ticaret sitelerinin yorumlarında manipülasyon olup olmadığının anlaşılması için bir ölçü olarak kullanılabileceğini iddia etmektedirler (Zhao ve Wang, 2021). Bu araştırma haricinde, Benford analizi e-ticaret alanında bugüne kadar çok fazla araştırmaya konu olmamıştır. Ancak çok hızlı artış gösteren e-ticaret kullanım oranları sebebiyle bundan sonra daha fazla araştırmaya konu olacağı düşünülmektedir.

1.8. BENFORD YASASI UYGUNLUK TESTLERİ VE UYGUNLUĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, veri setleri üzerinde özetlenen çalışmalar dâhilinde Benford analizi gerçekleştirilerek elde edilen sonuçların uygunluğunun ve anlamlılığının test edilmesi için önerilen ek analizlere değinilmektedir. Benford yasası Analiz sonuçları için, uzun yıllar istatistiksel uygunluk testlerinin kullanılmasına çok fazla ihtiyaç duyulmamaktaydı. Bunun sebebi olarak, gerçekleştirilen araştırmalarda genelde çok büyük veri setlerinin kullanılmıyor olması gösterilebilir. Ancak, büyük verilerle gerçekleştirilen analizlerde olduğu gibi, Benford analizi uygulanarak bulunan analiz sonuçlarının da doğru seçilmiş istatistik yöntemlerle test edilmesi gerekmektedir. Beklenen modelden istatistiksel olarak anlamlı küçük sapmaların bile etkisinin gerekenden fazla olabileceği büyük veri kümeleriyle çalışılırken, seçilen testin öneminin ve uygunluğunun göz önünde bulundurulması önemlidir. Veri kümesinin büyük olması sebebiyle; normal olarak kabul edilmesi gereken sapmalar, uygun seçilmemiş testlerin kullanılması durumunda yanlış çıktılar oluşturarak hile sinyali olarak görülebilmektedir. İstatistikte, verilerin ve analiz sonuçlarının uygunluk ve önem durumunu değerlendirmek için birçok yöntem kullanılmaktadır.

Nigrini'ye (2011) göre, sonuçların uygunluğunu değerlendirebilmek adına Z-testi, Ki-Kare testi, Kolmogorov Simirnov testi, Ortalama Mutlak Sapma testi, (Mean

Absolute Deviation Test) veya Mantis Ark Testi (Mantissa Arc Test) uygulanabilir (Nigrini, 2011, 110).

Örneğin; Z istatistiği testi veya Z puanları (Z-Score), gözlemlenen verileri standartlaştırılmış z puanlarına dönüştürerek farklı ölçeklerde ölçülen verileri karşılaştırmak için kullanılmaktadır. Esas veri ile örneklemden elde edilen veri seti ortalaması ve veri seti standart sapması kullanılarak Z-skorunu hesaplanmaktadır. Ortalamanın orijinal değerden çıkartılarak standart sapmaya bölünmesi yolu ile z-puanı bulunur (Abdi, 2007). Thurman'a (2008) göre bu şekilde, verinin standart sapma cinsinden anlaşılması ya da yüzdelik dilim veya skorun sırası şeklinde hesaplanarak gözlemlenen verilerin ortalamaya göre yorumlanması sağlanabilmektedir (Thurman, 2008:63-71). Bu test, Benford analizi için gözlemlerden elde edilen gerçek oranların Benford yasasının beklentileri olan sonuçlardan önemli ölçüde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılabilir. Bu test, gerçekte bulunan ve beklenen değerler arasındaki farkın mutlak büyüklüğünü, veri kümesinin boyutunu ve beklenen oranın büyüklüğünü temel almaktadır. Gözlemlenen gerçek değerler ve Benford yasası dolayısıyla olması beklenen değerler arasındaki fark ne kadar büyükse, Z İstatistik değeride o kadar büyük olmaktadır (Jawlik, 2016).

Z-istatistiği, rakamları birer birer değerlendirmek için kullanılmakla birlikte sapmanın mutlak büyüklüğüne ve veri sayısına dayanmaktadır. Ancak bu test, büyük veri kümeleri için küçük sapmaların bile istatistiksel olarak anlamlı olması nedeniyle büyük veri kümeleri için kullanıldığında hatalı sonuç ve yorumlara sebep olabilmektedir. Diğer bir deyişle, normalde kabul edilebilir sayılan farklar için bile sonucun uygunsuz olması durumu ortaya çıkabilmektedir (Nigrini, 2011:111).

Bir diğer uygunluk testi olarak, Andrey Kolmogorov ve Nikolai Smirnov adlarındaki Sovyet bilim adamları tarafından oluşturulan Kolmogorov-Simirnoff uygunluk testi kullanılabilir. Örneklem hacminin küçük olduğu durumlarda Kolmogorov-Simirnov testi kullanılabilir. Ki-Kare testi ile farkına

bakıldığında Ki-Kare testinde beklenen frekansların 5'den yüksek olması istenirken, Kolmogorov-Simirnov testinde beklenen dağılım sıklığı için bir alt limit bulunmamaktadır (Conover, 1972).

Kolmogorov-Simirnoff uygunluk testi, *Tek örneklem K-S testi* ve *İki örneklem K-S testi* olmak üzere iki farklı hipotez sınama şekli olarak uygulanır. Tek örneklem K-S testinde amaç, deneysel olasılık dağılımları bilinen verilerin, dağılım değişkenleri tanımlı teorik bir ana kitle olasılık dağılımı ile uyumlu olup olmadığının anlaşılmasıdır. Bu test beklenen ve gözlenen toplam frekans dağılımları arasında bulunan mutlak farklılıkları incelemektedir. İki örneklem K-S testindeyse amaç, gözlemsel olasılık dağılımları farklı olan iki örneklem setinin aynı ve tek bir ana kitle olasılık dağılımı setinden gelip gelmediğinin belirlenmesidir (Kartal, 2006: 103-138).

Nigrini'ye (2011) göre Z-testi (Z-İstatistiği Testi), Kolmogorov Simirnov testi ve Ki-Kare Testi, aşırı güç problemleri dolayısıyla hatalı sonuçlar verebilirler. Aşırı güç problemi, çok büyük sayıda veri kullanılarak gerçekleştirilen analizlerde, veri sayısının büyüklüğü dolayısıyla sonucun yanıltıcı olabilmesi problemidir. Diğer bir anlatımla, büyük veri kümeleri için küçük sapmaların bile istatistiksel olarak anlamlı olması nedeniyle büyük veri kümeleri için kullanıldığında hatalı sonuç ve yorumlara sebep olabilmektedir. Gerçekte uyumlu olan büyük veri setlerinin, bu testlerin sonuçlarına göre uyumsuz olarak değerlendirilmesi gibi uygunluk testi sonucunun yanıltıcı çıkması ihtimali oluşmaktadır (Nigrini, 2011). Krakar ve Zgela da (2009) çalışmalarında aynı sebeplerle Z-testi (Z-İstatistiği Testi), Kolmogorov Simirnov testi ve Ki-Kare Testini kullanmamışlardır.

Öncü, Yücel ve Özevin'e (2018) göre de; veri kümesinin çok büyük olduğu durumlarda, normalde kabul edilebilir sayılması gereken bazı sapmalar hatalı biçimde Z-testi (Z-İstatistiği Testi), Ki-Kare Testi ve Kolmogorov Simirnov testlerinde hile sinyali olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, araştırmacılar kendi çalışmalarında, veri sayısının hesaba etmediği ve dolayısıyla büyüklüğünün etkilemediği Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation - MAD) testini

diğer istatistiki testlere nazaran daha doğru bir tercih olarak kabul etmişlerdir (Öncü vd., 2018).

Gorard (2013) çalışmasında, Amir (2012)'in ve Cahan ve Gamliel (2011)'in araştırmalarını temel alarak “Standart Sapma” ve “Ortalama Sapma” kullanımlarını karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmayla uygun kullanım yöntemleri üzerine bir çalışma ortaya koymuştur. Çalışmasında dağılımın ölçülmesi ve etki büyüklüklerinin hesaplanmasında payda olarak standart sapmanın büyük bir avantajı olduğunu ve normal dağılımla bağlantılı olması dolayısıyla yaygın olarak kullanıldığını belirtmiştir. Gorard ayrıca standart sapma kullanımında aşırı ölçümlerin/gözlemlerin sonucu gereğinden fazla etkilediğini de belirtmiş ve bu nedenle sözde aykırı veya aşırı değerlerin rutin olarak silinmesi gerekliliğini belirtmiştir. Bunun sonucu olarak, verilerin ideal bir normal dağılımda olmadığı gerçek hayattaki durumlarda standart sapmanın ortalama mutlak sapma kullanıma göre daha az verimli olduğunu öne sürmüştür. Bu çalışmasında; ortalama mutlak sapma etki büyüklüğü, mutlak ortalama sapma korelasyonu, en az sapma regresyon modelleri vb. kullanımının gerçek hayatta istatistik analizler için daha doğru sonuçlar elde edeceği ifade edilmektedir (Gorard, 2013).

“R” programlama dilinin Benford Analiz Paketi ile gerçekleştirilen çalışmaların çıktı raporlarında Pearson Ki Kare Testi, Mantis Ark Testi ve Ortalama Mutlak Sapma (MAD) Testi sonuçları bulunmaktadır. Bu sebeple, çalışma dâhilinde bu istatistik analizler odak alınmıştır.

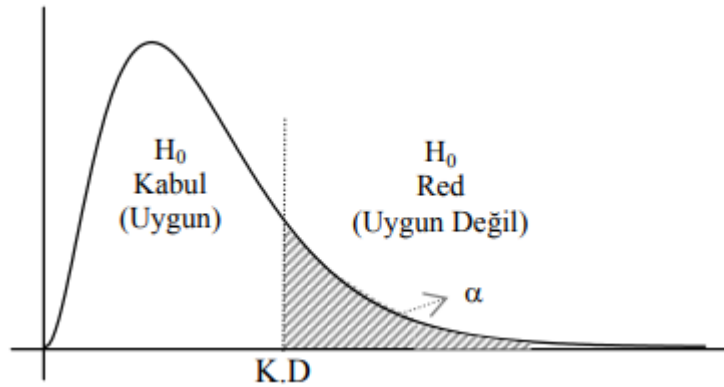
1.8.1. Ki-Kare Uygunluk Testi:

Ki-Kare analiz yöntemi; frekans dağılımları üzerinden analiz gerçekleştirerek örneklem grubundaki verilerin dağılımının ana kitle dağılımı ile uyumluluğunu ölçmektedir. Ki-kare testi, frekanslar arasındaki farklılıkları test etmek için tasarlanmıştır.

Şekil 8’de görüldüğü üzere Ki-Kare Uygunluk Testi hipotezleri şu şekildedir;

H_0 : Örneklem veri seti ana kütleyle temsil etmektedir.

H_1 : Örneklem veri seti ana kütleyle temsil etmemektedir.



Şekil 8. Ki-Kare Uygunluk Testi Hipotezleri
Kaynak: Bircan, Karaköz & Kasapoğlu, 2003

Elde olan bir sonuç kümesinin beklenen bir sonuç kümesiyle karşılaştırılması için kullanılır. Beklenen değerlerle elde bulunan değerler arasındaki uygunluğun araştırılması sebebiyle “uygunluk testi” olarak adlandırılmaktadır. Beklenen frekans değerleriyle gözlemlenen frekans değerleri karşılaştırılarak, bu değerler arasındaki uyum değerlendirilmektedir. Karşılaştırma sonucunun uyumlu olması, sıfır hipotezinin kabul edildiği anlamını taşımaktadır (Pyrzack & Oh, 2018:248). Diğer bir deyişle, bir veri seti için yapılan ki-kare testi, sıfır hipotezinin doğru bir hipotez olma olasılığının 100’de 5’ten büyük olduğunu gösterirse ($p > ,05$) sıfır hipotezi reddedilemez ve frekanslar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olarak beyan edilemez. Dolayısıyla, iki frekans arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmadığı için yüzdeler arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Benford analizi sonuçları için bu testin kullanımında beklenen sonuç, verilerin Benford yasasını takip ediyor olduğu, diğer bir deyişle yasaya uyuyor olduğu şeklinde kabul edilmektedir.

Ki-kare testi denklemini Denklem 3.'de gösterildiği şekildedir (Nigrini, 2011, aktaran Durica, 2018).

$$Ki - Kare(chi - square) = \sum_{i=1}^K \frac{(GS-BS)^2}{BS} \quad \dots \text{Denklem 3 (Nigrini, 2011, aktaran Durica, 2018)}$$

BS: Beklenen Sayı (Expected Count)

GS: Gerçek Sayı (Actual Count)

K: Farklı olan sayılar (Number of the Bins)

Denklem 3.'te gözlemlenen veri ve beklenen veri değişkenlerine bakıldığında; gözlenen ve beklenen veri frekans değerleri arasındaki fark küçüldükçe hesaplanan ki-kare istatistiği sonucunun anlamlı çıkma olasılığının da düşeceği görülmektedir.

Denklem 3. yardımıyla hesaplanan Ki-Kare testi değeri, karşılaştırma için kullanılan Ki-Kare Tablosundan serbestlik derecesi (**sd**) değeri ve alfa (α) değerinin kesiştikleri değer ile kıyaslanır. Ki-kare tablosundan okunan değer, olması beklenen Ki-Kare değeridir. Hesaplanan ve beklenen Ki-Kare değerleri arasındaki farkların büyüklüğü karşılaştırıldığında; farkların mutlak değeri ne kadar büyükse, uyumluluk o kadar zayıf olarak değerlendirilmektedir (Morrow, 2014; Nigrini, 2011).

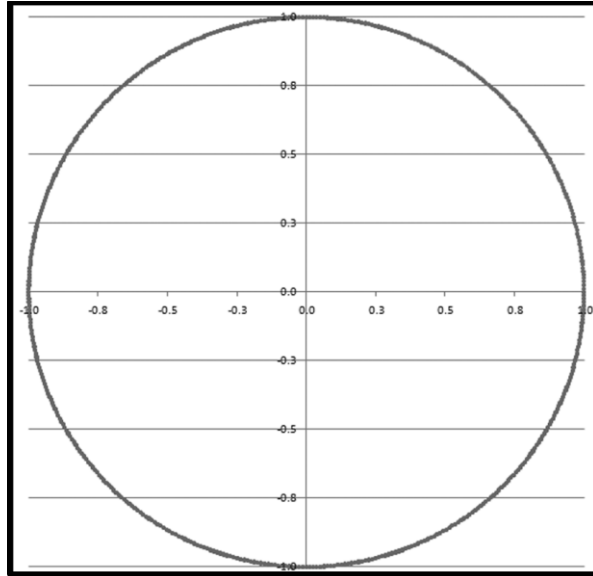
Nigrini'ye göre Ki-Kare testi ve Kolmogorov Simirnov testi de, tıpkı Z-İstatistik testi gibi Benford analizi için kullanıldığında aşırı güç problemlerine sebep olabilir (Nigrini 2011). Bu problemler dolayısıyla hatalı sonuçlara varılabilmektedir. Veri kümesinin çok büyük olduğu durumlarda, normalde kabul edilebilir sayılması gereken bazı sapmalar bu testlerde yanlış bir sonuca sebep olarak hile sinyali olarak değerlendirilebilir. Öncü vd. (2018)'nin de çalışmalarında temel aldığı şekli

ile; veri sayısının hesaba katılmadığı ve dolayısıyla büyüklüğünün etki etmediği Mutlak Ortalama Sapma (Mean Absolute Deviation - MAD) testi, diğer istatistiki testlere nazaran daha doğru bir tercih olarak kabul edilmektedir (Öncü vd, 2018).

1.8.2. Mantis Ark Testi (Mantissa Arc Test - MAT):

Bir diğer istatistik analiz yöntemi olarak Mantis Ark Testinde her bir sayısal değer bir birim çember üzerine yerleştirilmektedir. Şekil 9.'de Mantis Ark Testi için kullanılan (0,0) merkezli birim çember görülmektedir. Alexander (2009)'a göre Benford yasasına uyum analizi için bu testin kullanımı değerlendirildiğinde; Benford yasasına mükemmel şekilde uyumlu bir veri kümesinin Şekil 9.'da görülen birim çember üzerinde, merkezi (0,0)'da ortalanmış, yarıçapıysa 1 birim olacak şekilde eşit olarak dağılmış noktalar şeklinde görüneceğidir. Herhangi bir veri setinin uyumluluk analizi için benzer şekilde bir birim çember üzerine noktalar yerleştirilerek çemberin içindeki "ağırlık merkezi" hesaplanır. Burada çemberin ağırlık merkezi, her zaman dairenin içinde bir yerde olacaktır. Hesaplanan ağırlık merkezinin (0,0)'dan ne ölçüde saptığı incelenerek, sınamaya tabi veri setinin Benford yasasından ne kadar farklı olduğu anlaşılabilir (Alexander, 2009). Diğer bir deyişle, ağırlık merkezi (0,0)'dan önemli ölçüde farklıysa, noktalar birim çember üzerinde eşit olarak dağılmamış anlamına gelmektedir. Alexander (2009)'a göre bu durum, verilerin Benford yasasına uyumlu bir veri seti olmadığını gösterir.

Bir sayı kümesinin mantisleri birim çemberin çevresine düzgün bir şekilde dağılmışsa, kütlelerin ağırlık merkezi orijindir (0,0) ve çevresinde temsil edilen noktalar eşit aralıklarla yerleşmiş demektir. Diğer durumlarda, ağırlık merkezinin orijine uzaklığı L2 olarak hesaplanmakta ve L2 değerinin büyük olması durumu düzensizliğin veya uyumsuzluğun bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Diğer bir deyişle; Benford analizi için kullanımında, L2 değerinin çok büyük olması durumu, verilerin Benford yasası'na uygun olmadığı şeklinde değerlendirilmektedir (Morzy vd, 2016).



Şekil 9. Mantis Ark Testi için kullanılan (0,0) Merkezli Birim Çember
Kaynak: Nigrini, 2011, aktaran Palacios, 2020

Mantis Ark Testi için her veri birim çember üzerinde bir noktaya dönüştürülerek yerleştirildiğinden, N tane veri olan bir veri kümesi $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ olarak çember üzerinde ayrı ayrı işaretlenmektedir. Birim çemberin yarıçapının 1 birim olduğu varsayımıyla hareket edildiğinde çemberin $2 \cdot \pi \cdot r$ olan çevresi 2π olarak hesaplanmaktadır. Bu noktaların x-koordinatları ve y-koordinatları " $2\pi m(a)$ " açısı ile Denklem 4 ve 5'te gösterildiği gibi hesaplanır.

$$x\text{-coordinate} = \cos(2\pi^*(\log(x_i)\text{mod}1)) \Rightarrow x = \cos(2\pi m(a)) \dots \text{Denklem 4.}$$

(Madahali ve Hall,
2020)

$$y\text{-coordinate} = \sin(2\pi^*(\log(x_i)\text{mod}1)) \Rightarrow y = \sin(2\pi m(a)) \dots \text{Denklem 5.}$$

(Madahali ve Hall,
2020)

Burada " $m(a)$ " mantis değerine ve " a " da sayı değerine karşılık gelmektedir. Verilerin kütle merkezine "ortalama vektör" denilmektedir. Ortalama vektörü elde etmek için her bileşenin ortalaması Denklem 6. ve 7. yardımıyla hesaplanır. Bu

ortalamlar kullanılarak öklid mesafesinin karesi olan L2 mesafesi Denklem 8.'de verilen denklem yardımıyla bulunur.

$$x - \text{koordinatları ortalaması} = \frac{\sum_{i=1}^N \cos(2\pi * (\log(x_i) \bmod 1))}{N} = \frac{\sum_{a=1}^N \cos(2\pi m(a))}{N}$$

...Denklem 6. (Madahali ve Hall, 2020)

$$y - \text{koordinatları ortalaması} = \frac{\sum_{i=1}^N \sin(2\pi * (\log(x_i) \bmod 1))}{N} = \frac{\sum_{a=1}^N \sin(2\pi m(a))}{N}$$

...Denklem 7. (Madahali ve Hall, 2020)

$$L2 = L^2 = (x\text{-koordinatları ortalaması})^2 + (y\text{-koordinatları ortalaması})^2$$

...Denklem 8. (Madahali ve Hall, 2020)

Veri seti kullanılarak oluşturulan x ve y koordinatlarına sahip noktalar birim çemberin çevresinde karşılık geldikleri konuma yerleştirilir. Benford yasasına tam anlamıyla uyumlu bir veri seti için mantisler (0,0) üzerinde ortalanacaktır. Diğer bir deyişle, noktaların ortalamasının denk geldiği nokta tam olarak çemberin merkez noktasının üzerinde bulunacaktır. Mantis Ark Testinde H_0 hipotezi:

H_0 : Gözlenen dağılımın mantisi düzgün dağılmıştır.

Bu hipotez altında, ortalama vektörün boyutunun olasılık dağılımı kesin olarak hesaplanabilmektedir. L2 ne kadar büyükse, H_0 hipotezinin reddedilme olasılığı o kadar yüksektir.

L2 değeri Denklem 9.'da kullanılarak ki-kare uyumluluğu da incelenebilmektedir (Madahali ve Hall, 2020):

$$p - \text{değeri} = 1 - \frac{1}{e^{L^2N}}$$

...Denklem 9 (Madahali ve Hall, 2020)

Burada N, veri setinin büyüklüğüdür.

Ortalama vektör uzunluğundan sıfır olan sapmalar için çok küçük toleranslar ele alınmalıdır. Mantis Ark Testi yorumları için Nigrini (2011), bazı temel varsayımlar kullanarak, Tablo 8.'de sunulan şekilde bir Mantis Ark tablosu ortaya koymuştur. Mantis Ark yaklaşımında, testin 0,05'ten küçük bir p-değeri aracılığıyla uygunluk sinyali vermesi için ortalama vektörün uzunluğunun, diğer bir deyişle L2 değerinin çok küçük olması gerekmektedir.

Tablo 8. Bir Dizi Varsayımsal Sonuç ve Mantis Ark Testinin Sonuçları
Kaynak: Nigrini, 2011

Varsayımsal L2	Varsayımsal N	p-Değeri	Notlar
0,00006	1.000	0,058	L2 sifıra çok yakın
0,00003	2.000	0,058	L2 sifıra daha da çok yakın
0,00002	3.000	0,058	L2 tüm pratik uygulamalar için sıfır
0,00001	5.000	0,049	L2 sifıra yakinken veriler istatistiki olarak kabul edilebilir anlamlılık seviyesinde
0,00001	10.000	0,095	L2 sifıra yakın ancak veri istatistiki olarak anlamlı değil

Alexander (2009)'ın gerçekleştirdiği çalışmada Mantis Ark Testi; Denklem 3.8 yardımıyla bulunan L2 kritik değerlerinin, Tablo 9.'da mevcut %90, %95, %99 güven seviyeleri ve N (veri noktalarının sayısı) yardımıyla listelenen değerlerle karşılaştırılması şeklindedir. Bulunan L2 tabloda listelenen değerden küçükse, H0 boş hipotezi reddedilememektedir. Veri noktalarının sayısı 45'ten fazla olduğunda kritik değerler yine aynı tabloda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır (Alexander, 2009).

Tablo 9. Mantissa Ark Testi için Çeşitli Güven Seviyelerinde L2'nin Kritik Değerleri
Kaynak: Alexander, 2009

N	0,90	0,95	0,99	N	0,90	0,95	0,99
5	0,452	0,575	0,785	≥45	2,30 / N	2,99 / N	4,60 / N
6	0,378	0,476	0,681				
7	0,326	0,412	0,594				
8	0,285	0,363	0,525				
9	0,254	0,323	0,472				
10	0,229	0,292	0,429				
11	0,208	0,266	0,393				
12	0,191	0,244	0,362				
13	0,176	0,226	0,336				
14	0,164	0,210	0,313				
15	0,153	0,196	0,293				
16	0,143	0,184	0,276				
17	0,135	0,174	0,260				
18	0,127	0,164	0,246				
19	0,121	0,156	0,234				
20	0,115	0,148	0,223				
21	0,109	0,141	0,212				
22	0,104	0,135	0,203				
23	0,100	0,129	0,194				
24	0,096	0,124	0,187				
25	0,092	0,119	0,179				
26	0,088	0,114	0,173				
27	0,085	0,110	0,166				
28	0,082	0,106	0,161				
29	0,079	0,102	0,155				
30	0,077	0,099	0,150				
31	0,074	0,096	0,145				
32	0,072	0,093	0,141				
33	0,070	0,090	0,137				
34	0,068	0,088	0,133				
35	0,066	0,085	0,129				
36	0,064	0,083	0,126				
37	0,062	0,080	0,122				
38	0,061	0,078	0,119				
39	0,060	0,076	0,116				
40	0,058	0,074	0,113				
41	0,056	0,072	0,111				
42	0,054	0,070	0,108				
43	0,053	0,069	0,105				
44	0,052	0,067	0,103				

Mantis Ark Testi hassas bir testtir ve geçerliliği verinin birim çemberde yeterince yoğun olup olmamasına ve veri miktarına bağlıdır (Palacios, 2020). Bu nedenle bu çalışma dâhilinde Mantis Ark Testi, Benford yasasına uyum iyiliğinin ölçülmesi amacıyla kullanılmayacaktır.

1.8.3. Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation - MAD) Testi:

Cerqueti & Lupi (2022) ve Druica vd. (2018)'nin çalışmaları dâhilinde Benford analizinin uyumluluğu Ortalama Mutlak Sapma yöntemi ile test edilirken, analiz edilen verilerle beklenen değerler arasındaki sapma (Ortalama Mutlak Sapma – MAD) Denklem 10'de belirtilen şekilde hesaplanmaktadır (Cerqueti ve Lupi, 2022; Druica vd, 2018).

$$\text{Ortalama Mutlak Sapma} = \text{MAD} = \frac{\sum_{i=1}^K |GD_i - BD_i|}{K} \quad \dots \text{Denklem 10. (Cerqueti ve Lupi, 2022)}$$

Denklem içerisindeki değişkenlerden GD; gerçekleşen dağılımlar, BD ise Benford Dağılımları olarak gösterilmektedir. K değeriye, birinci basamak testi uygulanırsa 9(dokuz), ilk iki basamak testi uygulanıyorsa 90(doksan) olarak denklem hesabında kullanılmaktadır (Hürlimann, 2015: 146). Druica vd.'nin çalışmalarında da K değeri benzer şekilde, birinci basamak testi uygulanırsa 9(dokuz), ilk iki basamak testi uygulanıyorsa 90(doksan) olarak kullanılmaktadır (Druica vd, 2018). Sonuçlar Tablo 10.'de belirtilen sınırlara göre değerlendirmektedir (Nigrini: 2012:160). Darake ve Nigrini (2000)'ye göre Ortalama Mutlak Sapma Testi için istatistiksel olarak geçerliliği kanıtlanmış net sınır değerler gerçekte bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle, MAD değerinin hangi sınır değerden yüksek olması durumunda verilerin Benford yasasına uymadığına karar verileceği, dolayısıyla da net tanımlanmış sınır değerler tam olarak ortaya konulamamaktadır. Drake ve Nigrini (2000) kişisel deneyimlerine ve geçmiş analizlerinin yorumlarına dayalı olarak bazı önerilerde bulunmaktadırlar. Bu önerilerini, Benford yasasına karşı test edilen günlük veri kümelerine dayandırmaktadırlar. MAD analizi sonuçlarının Benford yasasına uygunluğunun

anlaşılabilmesi adına kullanılan sınır değerler için Nigrini tarafından 2011 yılında yayınlanan çalışma (Nigrini, 2011:114), yine Nigrini & Drake'in 2000 yılında yayınlanan çalışmaları (Nigrini & Drake, 2000:133-135) ve 2009 yılında Johnson tarafından yapılan çalışmalar (Johnson, 2009: 44) değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar incelendiğinde, analizler için her çalışmada farklı sınır değerler kullanıldığı görülmektedir. Diğer bir deyişle, Benford analizi dâhilinde bu üç çalışmada kullanılan MAD Analiz sınır değeri tabloları birbirinden farklıdır. Kullandıkları sınır değerleri birbirlerinden farklı olsa da, bu değerler arasında çok büyük farklar olmaması ve bu çalışmanın analizleri için kullanılan "R" programlama dilinde hazırlanmış "Benford Analysis" paketinin Nigrini'nin 2012 yılında yaptığı çalışmada yayınladığı tabloyu kullanması sebebiyle Nigrini'nin 2012 yılında ortaya koyduğu değerler bu çalışmada da temel kabul edilmiştir (Nigrini: 2012:160).

Tablo 10. Benford Yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri
Kaynak: Nigrini: 2012:160

Birinci (İlk) Basamak Testi	İkinci Basamak Testi	İlk İki Basamak Testi	Sonuç / Değerlendirme
0,000 – 0,006	0,000 – 0,008	0,0000 – 0,0012	<i>Yakın Uyumluluk</i>
0,006 – 0,0012	0,008 – 0,010	0,0012 – 0,0018	<i>Kabul Edilebilir Uyumluluk</i>
0,0012 – 0,015	0,010 – 0,012	0,0018 – 0,0022	<i>Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk</i>
>0,015	>0,012	>0,0022	<i>Uyumsuz</i>

Nigrini (Nigrini, 1996, aktaran Nigrini, 2011:95), Benford yasasını vergi kaçırma ile ilgili bir analiz yöntemi olarak kullanmıştır. Çalışmasında kullandığı büyük veri tablolarının 55.000 ila 91.000 kayıt arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmasında faiz ilişkili veri setlerinin ve Hollanda Maliye Bakanlığı tarafından alınan faiz oranlarının Benford yasasına makul ölçüde yakın olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmanın en önemli katkılarından biri olarak Nigrini, sayısal örüntülere dayalı olarak verilerin yukarı veya aşağı doğru manipüle edilip edilmediğine işaret eden bir Bozulma Faktörü modeli geliştirmiştir. Bu Bozulma Faktörü modeli, düşük

rakamların fazlalığı durumunun ilgili sayıların yetersiz ifade edildiğini; yüksek rakamların fazlalığı durumunsa ilgili sayıların potansiyel olarak abartıldığını işaret ettiği varsayımını kullanmaktadır. Çalışmanın sonuçlarında, alınan faizler içinde düşük rakamların fazla olduğu ve dolayısıyla rakamların olduğundan az gösterildiği; bunun aksine faiz ödenen rakamlarda yüksek rakamların fazla olduğu ve dolayısıyla bu rakamların da gerçekte olduğundan fazla gösterildiği bulunmuştur. Bu çalışma ile Benford analizi dâhilinde elde edilen Bozulma Faktörünün, verilerin ne yönde manipüle edildiği öngörüsü için kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

1.8.4. Uygunluk Analizi için Test Yöntemlerinin Karşılaştırması:

Benford yasasının test edildiği çalışmalarda, Bölüm 1.8. altında açıklanan ve genel istatistik çalışmalarda geçerli kabul edilen uyum iyiliği ölçüm testleri kullanılabilmektedir. Uyum iyiliği ölçüm testleri hakkında bu noktaya kadar açıklanan bilgileri toparlayarak bu çalışma dâhilinde uyum iyiliğinin ölçülmesi amacıyla hangi testin temel alınacağına karar verilmesi gerekmektedir. Öncelikle, bu yöntemlerle ilgili önemli bir nokta, testlerinin çoğunun genellikle küçük veri tabloları için iyi çalışmalarıdır. Ancak, Benford yasası ile çalışırken büyük veri setleri kullanılmaktadır. Genelde kullanılan istatistiksel yöntemlerin çoğu, büyük veri kümeleri için mükemmellikten yalnızca çok küçük sapmaları tolere etmektedirler. Bu durum önceki bölümlerde açıklandığı üzere aşırı güç problemi olarak tanımlanmaktadır. Z-İstatistiği, Ki-Kare Testi ve Kolmogorov-Smirnoff (K-S) testi, açıklanan bu aşırı güç problemi sebebiyle Benford analizi dâhilinde uygunluk testi olarak tercih edilmemektedir.

Bir diğer test yöntemi olan Mantis Ark Testi (Mantissa Arc Test - MAT), her veriyi (0,0) merkezli bir birim çember üzerinde noktalara dönüştürerek analizi gerçekleştirmektedir. Benford yasasına uygunluğun ölçülmesi, eldeki veri setinde mevcut bütün noktaların bir çember üzerinde yerleştirilmesiyle oluşturulan ağırlık merkezinin orijinden(0,0) uzaklığına ve dolayısıyla da veri sayısına dayanmaktadır. Bu test de hassas bir testtir ve Benford yasasından yalnızca çok

küçük sapmaları tolere edebilmektedir. Diğer bir deyişle, hatalı yorumlara sebebiyet verebilmekte ve birbiriyle uyumlu veri setlerinin uyumsuz olarak yorumlanmasına neden olabilmektedir.

Ortalama Mutlak Sapma (MAD) testi, hesaplamalarında kayıt sayısının büyüklüğünü göz ardı ederek büyük veri kümeleriyle ilgili durumlarda diğer testler için geçerli sorunun üstesinden gelebilmektedir. Dolayısıyla, bu çalışma dâhilinde analiz edilen büyük veri kümeleri üzerinde kullanılabilir en uygun testin Ortalama Mutlak Sapma (MAD) testi olduğu değerlendirilmiş ve Öncü, Yücel, Özevin (2018)'in de çalışmalarında izledikleri yöntemle benzer şekilde uyum iyiliğinin ölçülmesi için Ortalama Mutlak Sapma Testinin sonuçlarının kullanılması kararlaştırılmıştır.

Ortalama Mutlak Sapma Testi için istatistiksel olarak geçerliliği kanıtlanmış net sınır değerler gerçekte bulunmadığı ileri sürülmektedir. Ancak, Drake ve Nigrini (2000) kişisel deneyim ve geçmiş analizlerinin yorumları sonucunda bazı sınır değer önermektedir. Bu sebeple, Tablo 9'da Benford yasası için MAD Uyum Sınırları (Nigrini: 2012:160) olarak gösterilen bu sınır değer önerilerinin çok katı sınır değerler olmadığı kabul edilmektedir.

Burada Ortalama Mutlak Sapma değerlerinin yanı sıra Bozulma Faktörü değerlerinin de yorumlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Benford yasasının vergi kaçırma ile ilgili bir analiz aracı olarak kullanılması konusunda Nigrini'nin (Nigrini, 1996, aktaran Nigrini, 2011:95) 1996 yılında yaptığı çalışma, Bozulma Faktörünün yorumlanması adına bir süreç ortaya koymaktadır. Çalışmasında faiz ilişkili veri setlerinin ve Hollanda Maliye Bakanlığı tarafından alınan faiz oranlarının Benford yasasına makul ölçüde yakın olduğunu ortaya koymuştur. Nigrini'nin bu çalışmasında kullandığı ve mali bilgileri içeren büyük veri tabloları 55.000 ila 91.000 kayıt arasında değişmektedir. Nigrini'nin 1996 yılında gerçekleştirdiği bu çalışmanın en önemli katkılarından biri, sayısal örüntülere dayalı olarak verilerin yukarı veya aşağı doğru manipüle edilip edilmediğine işaret eden bir Bozulma Faktörü modelinin ortaya konulmuş

olmasıdır. Bu model, düşük rakamların fazlalığının sayıların yetersiz ifade edildiğini ve daha yüksek rakamların fazlalığının, sayıların potansiyel olarak abartıldığını işaret ettiği varsayımını kullanmaktadır. Sonuçlar, alınan faiz için düşük rakamların fazla olduğunu ve bu rakamların olduğundan az gösterildiğini; bunun aksine faiz ödenen rakamlarda yüksek rakamların daha fazla olduğunu ve bu rakamların fazla gösterildiğini göstermiştir. Diğer bir anlatımla, analiz sonucunda elde edilen Bozulma Faktörü benzer şekilde verilerin ne yönde manipüle edildiği öngörüsü için önemli bir gösterge olarak kullanılmıştır. Benzer şekilde bu çalışmada, MAD Analizi sonuçları yorumlanırken Bozulma Faktörü değerleri de yorum aşamasında analize dâhil edilecektir.

1.9. ÖNERİLEN HİPOTEZLER

Benford analizi kullanılarak yapılan araştırmalar (örn. Madahali & Hall, 2020; Grammatikos & Papanikolaou, 2021; Silva & Figueiredo Filho, 2021) ayrıntılı biçimde Bölüm 1.7.'de açıklanmış olup Tablo 7'de de özetlenmiştir. Bu araştırmalarda Benford yasası kullanılmakta ve durumları doğal olarak oluşan verilerde, sayısal değerlerin dağılımının bir örüntü dâhilinde olduğunu öne sürülmektedir. Diğer taraftan beklenen dağılımdan sapmalar, sistemli manipülasyonun veya doğal olmayan müdahalelerin bir işareti olarak kabul edilmektedir.

Çevrimiçi yorumu yapan kişinin kimliğini açıklayıcı bilgilerin varlığı (identity-descriptive information) ve müşteri yorumlarının yararlılığı (helpfulness of online reviews), çevrimiçi satışlar (Forman vd., 2008), satın alma davranışı (Chevalier & Mayzkin, 2006), ve perakende satışlara (Floyd vd., 2014) etkileri önceki araştırmalarda ele alınmasına karşın; çevrimiçi yorumlarda hile, raslantısallık veya orjinallik durumunu Benford analizi çerçevesinde ele alan çalışmalar sınırlı (örn. Zhao ve Wang, 2021) sayıdadır. E-ticaret sitelerinde yapılan müşteri yorumlarında hile ve/veya manipülasyon olup olmadığını Benford analizi ile inceleyen Zhao ve Wang (2021), Çin'de faaliyet gösteren dört e-ticaret sitesindeki (Amazon (A.B.D.), Food Delivery Service platform (FDS) (Çin), Yelp (A.B.D.),

Meituan Dianping (Çin)) yorumları analiz etmektedir. Çalışma, yorumlarda manipülasyon olup olmadığı yorumlardaki kelime sayıları temelinde ele alınmaktadır. Başka bir ifade ile yazarlar, yapılan yorumların kelime sayılarının Benford yasasına uygun olmasını yorumlarda manipülasyon olmadığı ölçütü olarak kullanmaktadırlar. Çalışmada yorumlardaki kelime sayılarının genel olarak Benford yasasına uymadığını tespit edilmiş olup bu bulgu da yorumlarda manipülasyon olduğunu yansıtmaktadır. Benford yasasından en yüksek sapma, manipülasyon seviyesini belirtmekte ve yemek dağıtım hizmeti platformu FDS'de gerçekleşmektedir. En düşük sapma ise, yemek ve tamir de dâhil yerel hizmet sağlayıcı işletmeleri web sitesi üzerinden müşterilerle bir araya getiren Yelp e-ticaret sitesindeki yorumlarda bulunmaktadır. Çalışmada yüksek kaliteli yorumlar olarak nitelendirilen faydalı/beğendim oyu alan yorumlar ve güvenilir olarak nitelendirilen kullanıcılardan alınan davetli yorumlarda Benford yasasından sapma gözlemlenmemektedir. Diğer bir ifade ile bu tür yorumlarda manipülasyon bulunmamaktadır. Amazon, Vine programı dahilinde bazı kullanıcılarını güvenilir olarak sınıflandırmaktadır. Bazı ürünleri test ederek inceleme yazısı hazırlamaları için bu kullanıcılara ücretsiz ürünler sağlamaktadır. Vine programı dâhilinde oluşturulan incelemeler *davetli yorumlar* olarak nitelendirilmektedir. Dört sitenin tamamında olumlu yorumlar olumsuz yorumlardan daha fazla Benford yasasından sapma göstermektedir. Bu durum olumlu yorumlardaki manipülasyonun olumsuz yorumlardaki manipülasyondan daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. Çok iyi ve çok kötü olarak yapılan yorumlar çalışmada aşırı yorumlar (*extreme reviews*) olarak belirtilmektedir. İyi ve kötü olarak yapılan yorumlarsa orta dereceli yorumlar (*moderate reviews*) olarak adlandırılmaktadır. FDS, Yelp ve Amazon'daki aşırı yorumların orta dereceli yorumlardan daha fazla sapma gösterdiği; olumlu yorumlar için aşırı yorumların manipülasyon seviyesinin tutarlı bir şekilde daha yüksek olduğu söylenmektedir. Olumsuz yorumlarda, aşırı ve orta dereceli yorumlar bağlamında manipülasyon düzeyi dört e-ticaret sitesinde de anlamlı olarak birbirlerinden farklılık göstermektedir. Yorumların Benford yasası dağılımından en çok FDS'de sapma gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Sonuçta, görece olarak yeni, gelişmekte olan ve eksik

düzenlemelere sahip platformlardaki çevrimiçi yorumların manipüle edilmeye daha yatkın olduğunu belirtilmektedir.

Zhao ve Wang (2021), yorumlardaki kelime sayılarını dört e-ticaret sitesi için incelemesine karşın karakter sayılarının Benford yasasına uygunluğunu Amazon e-ticaret sitesi için ele almaktadır. Çalışmada, Amazon yorumlarındaki karakter sayıları kullanılarak gerçekleştirilen analiz ile kelime sayıları kullanılarak yapılan analizin Benford yasasına uygunluk açısından benzer sonuçlar verdiği ortaya konmaktadır. Diğer bir deyişle, kelime sayıları ile elde edilen manipülasyon sıralamasının karakter sayıları ile elde edilen sonuçlarla aynı olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla; yorumlarda hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik durumunun belirlenmesi adına e-ticaret sitelerinde yapılan çevrimiçi yorumların sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayılarının dağılımının Benford Analizi ile test edilebileceği ileri sürülebilir.

Yorumlarda hile denetimi, raslantısallık veya orjinallik durumunun belirlenmesi için e-ticaret sitelerinde yapılan çevrimiçi yorumların sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayılarının dağılımının Benford yasasına uygunluğu incelenirken, toplam yorum sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayıları için olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorumlar için ayrı ayrı Benford dağılımına uygunluk incelenecektir. Örneğin, yorumların kelime sayıları analiz edilirken öncelikle veri seti dahilinde bulunan her yorum için mevcut kelime sayıları çıkartılacaktır. Bu kelime sayıları, olumlu, olumsuz, nötr yorumlar için ayrı ayrı gruplanarak Benford analizi gerçekleştirilecektir. Bu üç analize ek olarak yorumlarda olumsuz/olumsuz/nötr ayrımı olmadan çıkarılan yorum kelime sayıları da ayrıca bir veri seti haline getirilecek ve son analiz olarak incelenecektir. Bu dört analizden herhangi birinde Benford yasası dağılımına uyumsuz olma durumu, çevrimiçi yorumların kelime sayılarında manipülasyon olduğunun göstergesi olarak kabul edilecektir. Diğer bir deyişle, bu çalışma dâhilinde gerçekleştirilen analizler sonucunda dağılımı Benford yasası dağılımına uygunluk göstermeyen veri setlerinde manipülasyon olduğu kabul edilecektir.

Bu çerçevede öncelikle e-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorum sayılarının, yorumların kelime sayılarının ve karakter sayılarının dağılımlarının Benford yasası ile uyumuna ilişkin hipotezler sunulmaktadır. Ayrıca, oluşturulan hipotezler yorumların olumlu, olumsuz ve nötr olarak sınıflandırılarak alt hipotezler şeklinde aşağıda sunulmaktadır:

Hipotez 1 (H 1): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorum sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 1a (H 1 a): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumlu yorumların sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 1b (H 1 b): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumsuz yorumların sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 1c (H 1 c): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan nötr yorumların sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 1d (H 1 d): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların toplam sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 2 (H2): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 2a (H2a): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumlu yorumların kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 2b (H2b): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumsuz yorumların kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 2c (H2c): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan nötr yorumların kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 2d (H2d): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların toplam kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 3 (H3): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 3a (H3a): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumlu yorumların karakter sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 3b (H3b): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumsuz yorumların karakter sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 3c (H3c): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan nötr yorumların karakter sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 3d (H3d): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların toplam sayıları Benford yasası ile uyumludur.

Hipotez 4 (H4): E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının, yorum sayılarının, yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasasına uyum konusunda aynı uyumluluk sonuçlarını vermektedir.

2. BÖLÜM

YÖNTEM, ANALİZ VE BULGULAR

Bu araştırmayla, manipülasyon amacıyla yapılmış veya sahte yorum olarak eklenmiş/değiştirilmiş/çıkarılmış yorumları tek tek belirlemeye çalışmak yerine, Benford yasasına dayalı olarak genel düzeyde bir yorum kalitesi değerlendirmesi yapılabilmesi ve e-ticaret sitelerinin yorum güvenilirliklerinin birbirleri ile karşılaştırılabileceği düşük maliyetli ve geçerli bir yöntem ortaya koyulabilmesi hedeflemiştir. Ayrıca, e-ticaret sitelerinde yapılan çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisine sebep olabilecek nedenler incelenecektir.

Bu çalışmada; e-ticaret sitelerinde mevcut yorumların orijinalliğinin/gerçekliğinin ölçülmesi adına yorum sayılarının, yorumların kelime sayılarının ve yorumların karakter sayılarının Benford yasası kullanılarak araştırılması hedeflenmiştir. Zhao ve Wang (2021) tarafından Çin'de yayınlanan ve çevrimiçi yorumların kelime sayılarının Benford yasasına uygunluğunun bir göstere olarak kullanılabileceğinin ortaya konulduğu çalışma Türkiye pazarından elde edilen yeni verilerle tekrar değerlendirilecek, bu çalışmaya ek olarak olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorum sayılarının ve bu yorumların karakter sayılarının Benford yasası ile analizi gerçekleştirilecektir. Toplam yorum sayıları ve bu yorumların karakter sayıları daha önceki çalışmalarda analizlerin odağında bulunmamaktadırlar. Yorum sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayıları ile analizlerin tamamlanarak birlikte yorumlanması hedeflenmektedir.

Bu çalışma dâhilinde Benford yasasının etkinliğini araştırabilmek için yorum sayılarının kullanımı incelenmiş, Türkiye'de faaliyet gerçekleştiren ve büyüklük bakımından ilk beş e-ticaret pazaryerinden bilinen bir tanesinin üzerinde 01 Mayıs 2020 tarihinden itibaren bir yıllık dönemde satış yapan binlerce dükkân hakkındaki müşteri yorumları ile ilgili veriler incelenmiştir. Ticari ve kişisel veriler maskelenerek anonim hale getirilmiş bu veri seti incelenerek aşağıdaki araştırma soruları oluşturulmuş ve çalışma gerçekleştirilmiştir. Verinin kullanımı konusunda

firmadan onay alınmış olsa da, e-ticaret sitesinin ticari isminin gizlilik sebebiyle çalışma dâhilinde açıklanmamasına karar verilmiştir. 2022 yılı itibariyle yaklaşık 35 milyon kayıtlı kullanıcısı bulunan bu e-ticaret sitesi 20 yılı aşkın bir süredir Türkiye’de faaliyet göstermekte ve geçen zaman içerisinde dünyada e-ticaretin küresel liderlerinden biri ile kurduğu uluslararası ortaklığını sürdürmektedir. Türkiye’de faaliyet gösteren bu firmanın büyük hissedarı konumunda olan uluslararası e-ticaret firmasıysa 2022 yılı itibariyle Dünya genelinde yaklaşık 150 milyon aktif kullanıcısı ve 1.5 milyarın üzerinde listelenen ürün ile hizmet vermektedir. Verileri kullanılan ve Türkiye’de faaliyet gösteren bu firmanın gizlilik sebebiyle ticari ismi saklı tutulacağından dolayı çalışma dâhilinde isim olarak PazarYeri.xyz şeklinde sahte bir isimle adlandırılacaktır.

Bu çalışma için 2020 ve 2021 yılları içerisinde PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi dahilinde müşteriler tarafından yapılan olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorum sayılarının ve bu müşteri yorumlarının her yorum için ayrı ayrı kelime ve karakter sayılarının veri olarak toplanması sonrasında, verilerin Benford yasasına uyumluluğunun ölçülmesi için analizler gerçekleştirilmiştir. Veri setlerinin analizi için hiçbir müşterinin, kişinin veya mağazanın kişisel veya ticari kimlik bilgileri kullanılmamıştır. Veriler PazarYeri.xyz’den maskelenmiş bir şekilde alınarak analizlerde kullanılmıştır (Şekil 10).

Dosya	Düzen	Biçim	Görünüm	Yardım		
MAGAZA;	YORUM_SIRASI;	YORUM_TIPI;	KELIMESAYISI;	KARAKTERSAYISI;	YORUMSAYISI;	YORUM_TARIHI
Magaza 1;	1.0000000;	Olumlu;	5;35;	1.0000000;	2020.10.18	
Magaza 2;	1.0000000;	Olumlu;	0;0;	1.0000000;	2021.01.27	
Magaza 2;	2.0000000;	Olumlu;	0;0;	1.0000000;	2021.03.10	
Magaza 3;	1.0000000;	Olumlu;	0;0;	1.0000000;	2020.09.27	
Magaza 3;	2.0000000;	Olumlu;	0;0;	1.0000000;	2020.09.17	
Magaza 3;	3.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	4.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	5.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	6.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.30	
Magaza 3;	7.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	8.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.30	
Magaza 3;	9.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.30	
Magaza 3;	10.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	11.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	12.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	13.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	14.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	
Magaza 3;	15.0000000;	Olumlu;	2;12;	1.0000000;	2020.09.29	

Şekil 10. E-ticaret platformu tarafından paylaşılan maskelenmiş veri setleri örneği

Sonuçların uyumluluk testi için Pearson's Ki-Kare, Mantis Ark Testi ve Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation Test - MAD) testleri analiz sonucu olarak sunulmakla birlikte, Bölüm 1.8.4.'te de belirtilen sebepler dolayısıyla sadece MAD testinin sonuçları uyumluluk için kesin sonuç olarak kabul edilecektir (Nigrini, 2011; Öncü vd., 2018). Çalışmada *R programlama dilinin Benford Analiz* paketi kullanılarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

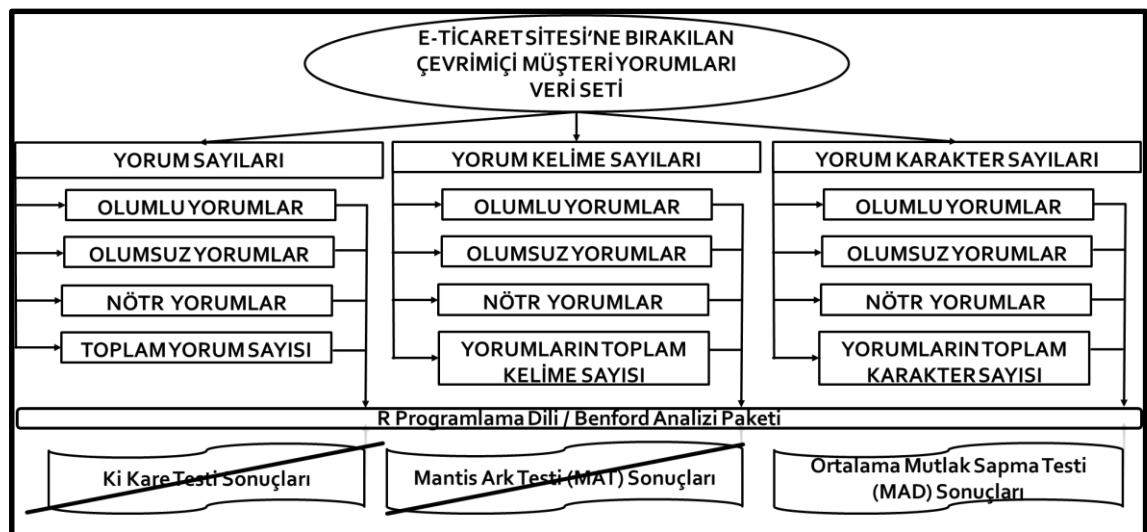
Şekil 10.'da, yorumların olumlu, olumsuz ve nötr olduğu bilgisi, e-ticaret sitesi tarafından sınıflandırılarak veri seti içinde paylaşılmıştır. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu dolayısıyla yorumların içeriği, işletmenin ticari bilgileri, tüketicilerin kişisel verileri gibi bilgiler paylaşılmamıştır. Firma, 3'lü Likert Ölçeği kullanarak tüketiciler tarafından yapılan yorumları olumlu, olumsuz, nötr şeklinde sınıflandırmış ve bu şekli ile veri setine eklemiştir. E-ticaret platformu tarafından paylaşılan maskelenmiş veri setleri, yorum sırası, yorum tipi, kelime sayısı, karakter sayısı, yorum sayısı ve yorum tarihi gibi *ham veri* şeklindedir. Örneğin, veri setinin ilk satırında geçen *Mağaza 1* isimli işletmeye 3 üzerinden 3 yıldız işaretlenerek "*Ürünleriniz çok iyi. Ellerinize sağlık.*" şeklinde bırakılan ilk çevrimiçi tüketici yorumu; birinci yorum olarak *olumlu* yorum tipinde, kelime sayısı 5, karakter sayısı 35, yorum yapılma tarihi 18/10/2020 olarak aşağıdaki şekilde etiketlenmiştir:

MAGAZA;YORUM_SIRASI;YORUM_TIPI;KELIMESAYISI;KARAKTERSAYISI;YORUMSAYISI;YORUM_TARIHI
Magaza 1;1.0000000;Olumlu;5;35;1.0000000;2020.10.18

Tüketicilerin *olumlu* olarak sınıflandırılan yorumların altında *olumsuz* yorum yapmaları veya *olumsuz* olarak sınıflandırılan yorumların altında *olumlu* yorum yapmaları durumunda sapma oluşması ihtimalidir. Bu olasılık analiz sonuçlarında sapma oluşturma riski yaratıyor gibi görünse de, veri setinin milyonlarla ifade edilecek kadar büyük olması sebebiyle, bu durumun sonuçlara etki edecek kadar anlamlı bir sapmaya neden olmayacağı varsayılmaktadır. Veri seti dâhilinde bulunan bütün yorumlara ait bilgiler bu formatta e-ticaret sitesi tarafından satırlar halinde oluşturulmuş ve tek bir sayısal veri dosyası şeklinde paylaşılmıştır.

E-ticaret sitelerinde yapılan çevrimiçi yorumlar Ortalama Mutlak Sapma Testi analizi ile incelenerek yorum sayılarının, yorumların karakter sayılarının ve yorumların kelime sayılarının dağılımlarının Benford yasasına uyumlulukları araştırılacak ve uyumluluk göstermesi durumunda yorumlar üzerlerinde herhangi bir manipülasyon yapılmadığı şeklinde yorumlanacaktır. Dağılımların Benford yasasına uyumluluk göstermemesi durumundaysa yorumlarda manipülasyon olduğu ve bu sebeple de dağılımların olması gereken dağılımdan sapma gösterdiği anlaşılacaktır. Benford yasasına uyumluluğun belirlenmesi adına e-ticaret sitesinin veri grupları üzerinde ilk basamak ve ilk iki basamak testleri olmak üzere iki farklı aşamada analizler gerçekleştirilecektir.

Çalışmanın analiz bölümünde, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde mevcut 356,010 adet mağazanın 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında gerçekleşen satışları sonucunda web sitesi dâhilinde müşteriler tarafından yapılan yorumlar, Şekil 11. ve Tablo 11.'de gruplandırılmaktadır. Gruplandırılan veriler ayrı ayrı ele alınarak yorum sayıları, yorumların kelime sayıları ve yorumların karakter sayıları şeklinde Benford yasasına uyumlulukları araştırılmıştır. Bölüm 2.3, 2.4 ve 2.5'te bu analizlerin sonuçları ayrı ayrı ilgili bölümler altında gösterilmektedir. Analiz için kullanılan R İstatistik Yazılımının Benford Analiz Paketi programlama kodları Ek 3.'te sunulmaktadır.



Şekil 11. E-ticaret sitesinden alınan verilerin gruplandırılma ve analiz şeması

Tablo 11. PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan yorumların Veri Sayıları

<i>PazarYeri.xyz E-Ticaret Sitesi</i>	<i>Yorum Adedi (01/05/2020 01/05/2021)</i>
Toplam Mağaza Sayısı	356.010 adet
Toplam Olumlu Yorum Sayısı	3.016.027 adet
Toplam Olumsuz Yorum Sayısı	150.851 adet
Toplam Nötr Yorum Sayısı	93.928 adet
Toplam Yorum Sayısı	3.260.806 adet

Çalışma boyunca gerçekleştirilen bütün analizler için R programlama dilinin Benford Analiz Paketi kullanılmıştır. R programlama dili, istatistik hesaplamalar ve raporlar için kullanılan özel bir bilgisayar programlama dili ve analiz ortamıdır. R, sıkça kullanılan SPSS, SAS gibi istatistik analiz yazılımlarından farklı olarak istatistik paket programı değildir. Çok sayıda özel paketten oluşan bir istatistiksel yazılım geliştirme dilidir. Açık kaynak kodlu (Open Source) oluşu, yüksek miktarlarda verinin işlenmesine olanak vermesi, yaygın kullanım alanı ve ücretsiz olması sebebiyle bu doktora tezi çalışmasında analizler için tercih edilmiştir.

R programlama dilinin Benford Analiz Paketi kullanılarak yapılan analizlerde, ilgili verilerle gerçekleştirilen Pearson's Ki Kare Testi, Mantis Ark Testi ve Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test) sonuç değerleri standart çıktı olarak alınmaktadır. Bölüm 1.8.4. te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla Pearson's Ki-Kare testi ve Mantis Ark Testi sonuçları, bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır. Benford yasasına uyumluluğun değerlendirilmesi için sadece Ortalama Mutlak Sapma (MAD) testinin sonuçları kullanılacaktır (Nigrini, 2011; Öncü vd., 2018).

R programlama dilinin Benford Analiz paketi kullanılarak yalnızca ilk basamağın test edilmesi, anlamlı tutarsızlıkları tespit etmek için yeterince ayrıntılı olmayacaktır. Bu araştırmada kullanılan veri setinde de olduğu gibi, yüksek miktarda veri ile çalışıldığında, yalnızca ilk basamağın değil, ek olarak ikinci basamağın veya ilk iki basamağın birlikte analiz edilerek dağılımları incelenmelidir. Oluşturulan her hipotez için Benford yasasına uyumluluk değerlendirmesi adına veri seti üzerinden birinci basamak testine ilave olarak ilk iki basamak testi de gerçekleştirilecektir.

2.1. MÜŞTERİ YORUM SAYILARI (OLUMLU, OLUMSUZ, NÖTR, TOPLAM) ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ SONUÇLARI

PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi tarafından çevrimiçi yorumlar üzerinden oluşturulan veri seti, müşteriler tarafından mağazalara bırakılan bütün yorumların olumlu, olumsuz, nötr işaretli şekilde her mağaza ve her yorum için ayrı ayrı düzenlenmiş haliyle alınmıştır. Veri Setinde mevcut çevrimiçi yorumlar öncelikle olumlu, olumsuz, nötr olarak gruplandırılmıştır. Her mağaza için bırakılan olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorum sayıları bütün mağazalar için ayrı ayrı belirlenerek, ortaya çıkarılan yeni veri setleri üzerinde *R programlama dilinin Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.1.1. Olumlu Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut *olumlu* yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için ayrı ayrı *olumlu yorum sayıları* belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.1.1.1. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

Tablo 12 ve Şekil 12’da, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *olumlu yorumların sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

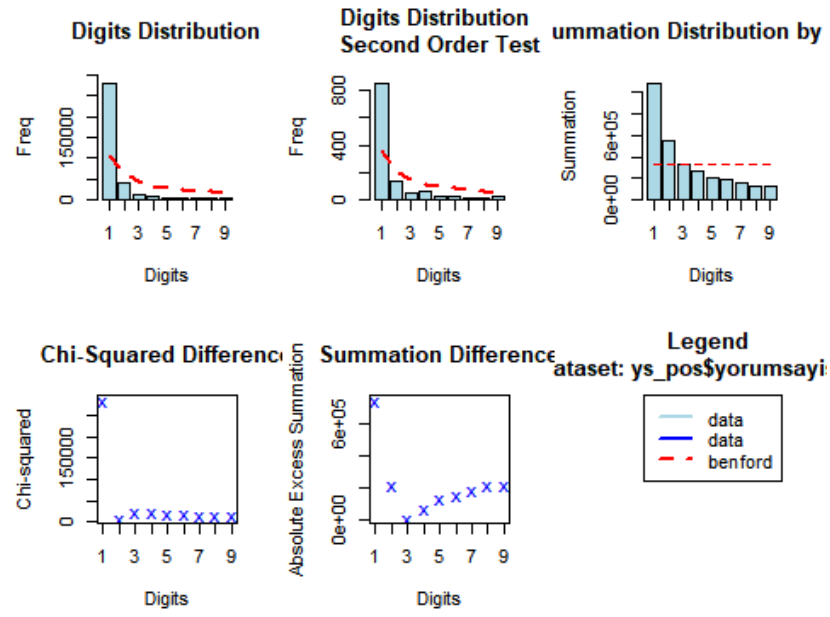
Tablo 12. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	OLUMLU YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Olumlu Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	348.853	
Test	Sonuç	Değer
	Ki Kare (X-squared)	417.646,0
Pearson's Ki Kare Testi	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
	L2	0,51019
Mantis Ark Testi	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,1101628
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-20,95997
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 12.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi sonuçlarına göre, H_0 hipotezi reddedilmiştir ($p < 0,05$). Ancak daha önceki bölümlerde de açıklandığı üzere bu durum, ilgili veri setinin Benford yasasını karşılamadığı anlamına gelmemektedir. Benzer şekilde, Tablo 12.'de bulunan Mantis Ark Testi değerleri Tablo 8'de mevcut sınır değerler ile karşılaştırıldığında, p-değeri 0,05'ten çok düşük bir değer olmasına rağmen L2 değerinin yüksek olduğu, verinin yasaya uyumlu olmadığı; diğer bir deyişle verinin Benford yasasına uygun olmadığı görülmektedir. Ancak, çok yüksek veri sayıları kullanılarak bu testler gerçekleştirildiğinde, analizlerde mevcut küçük ama anlamlı olmayan farklılıklar bile istatistiksel olarak anlamlı yorumlanabilmektedir. Bu durum, Benford

yasasına uygun olan veri setlerinin uygun değil, uygun olmayan verilerin ise uygun gibi yorumlanması sebep olabilmektedir. Daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla da Pearson's Ki-Kare testi ve Mantis Ark Testi sonuçları, bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır. Bu ve takip eden diğer analizlerde, uyum değerlendirilmesi için Ortalama Mutlak Sapma değerleri yorumlanacaktır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,1101628 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,015 değerinden bile büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuçlara daha detaylı bakıldığında, en büyük farkın "1" rakamının gerçekleşme sıklıkları/frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen sıklıkları/frekansları arasında olduğu gözlemlenmektedir. "1" rakamı veri setinde olması beklenenden daha çok yer almaktadır. Şekil 12. grafikleri incelendiğinde de görüleceği üzere söz konusu fark veri setinin uyumlu kabul edilebileceği sınırların üzerinde ve Benford yasasına uyumluluğu bozacak derecede yüksektir (Şekil 12.).



Şekil 12. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.1.2. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi

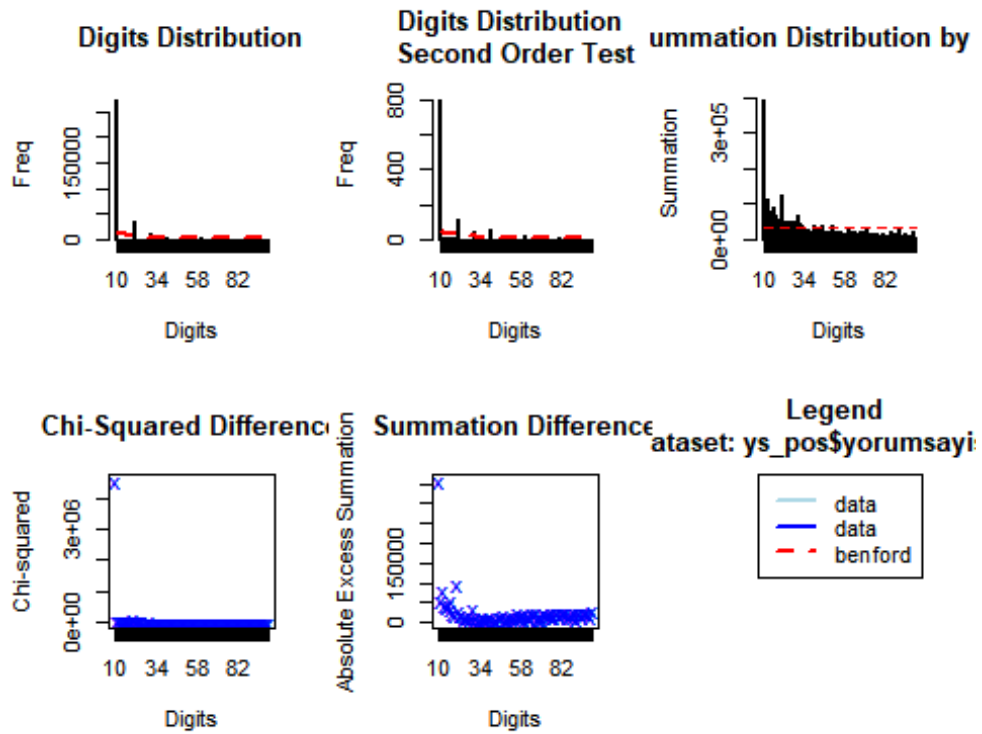
Tablo 13 ve Şekil 13'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *olumlu yorumların sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *İlk İki Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 13. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	OLUMLU YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	İlk İki Basamak	
Analiz Tanımı	Olumlu Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	348.853	
Test	Sonuç	Değer
	Ki Kare (X-squared)	4.946.976,0
Pearson's Ki Kare Testi	df	89
	p-değeri	< 2,2e-16
	L2	0,51019
Mantis Ark Testi	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01861122
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-20,95997
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 13.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01861122 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Olumlu Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.2. Olumsuz Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut *olumsuz* yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için ayrı ayrı *olumsuz yorum sayıları* belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.1.2.1. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

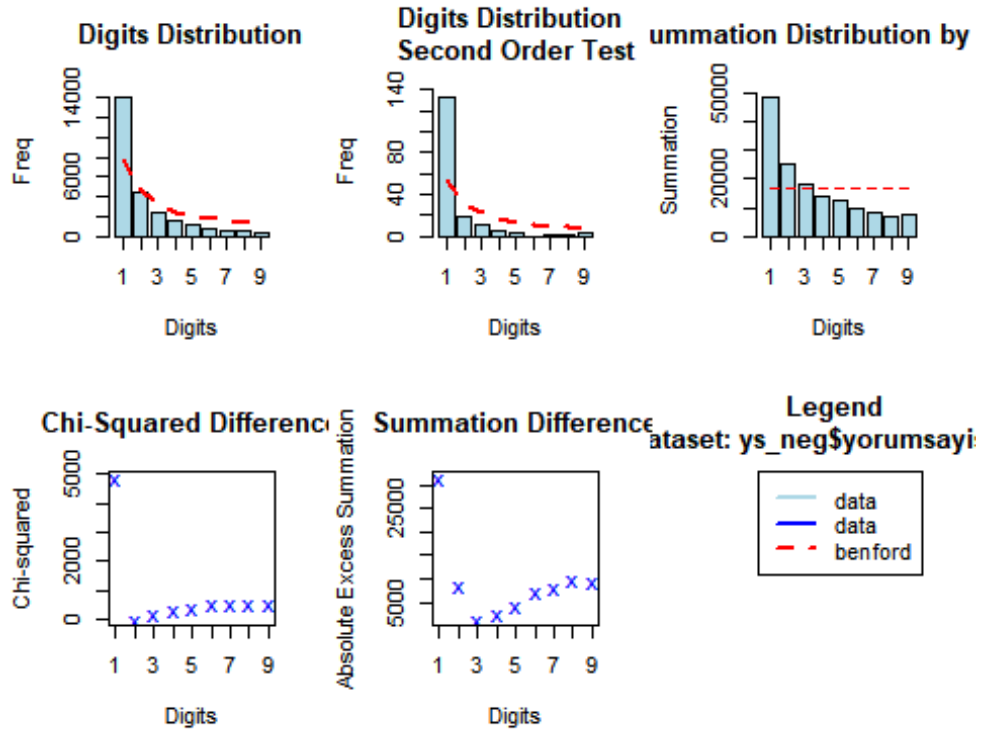
Tablo 14 ve Şekil 14’de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *olumsuz yorumların sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 14. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	OLUMSUZ YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Olumsuz Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	25.957	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	7.861,3
	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,12239
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,05284093
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-38,76815
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 14.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,05284093 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,015 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dâhilinde olması beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 12).



Şekil 14. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.2.2. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi

Tablo 15 ve Şekil 15'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *olumsuz yorumların sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *İlk İki Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

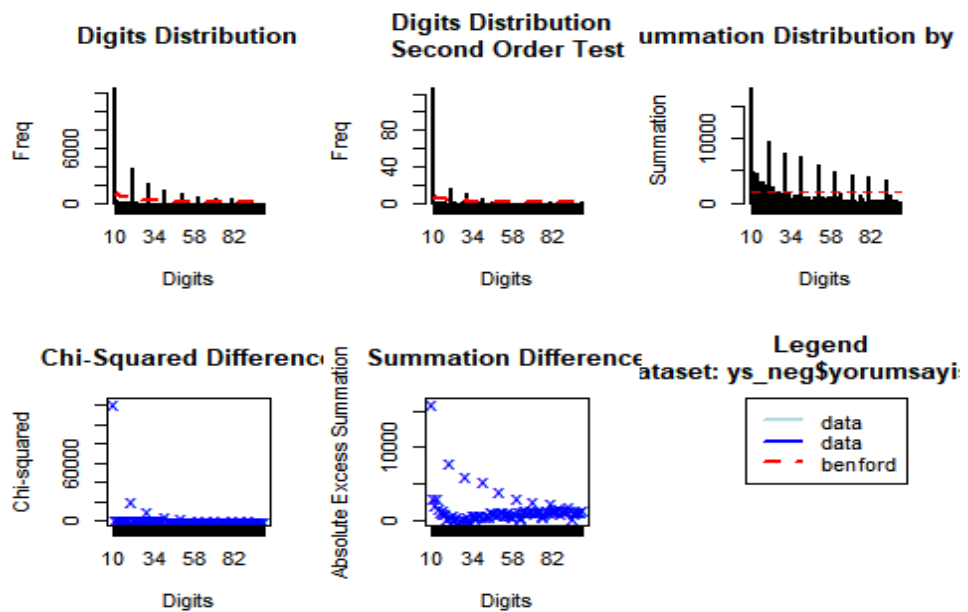
Tablo 15. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	OLUMSUZ YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	İlk İki Basamak	
Analiz Tanımı	Olumsuz Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	25.957	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	181.702,0
	df	89
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,12239
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01730339
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-38,76815
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 15.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01730339 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle

karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların İlk İki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 13).



Şekil 15. Olumsuz Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.3. Nötr Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut *nötr* yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için ayrı ayrı *nötr yorum sayıları* belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.1.3.1. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

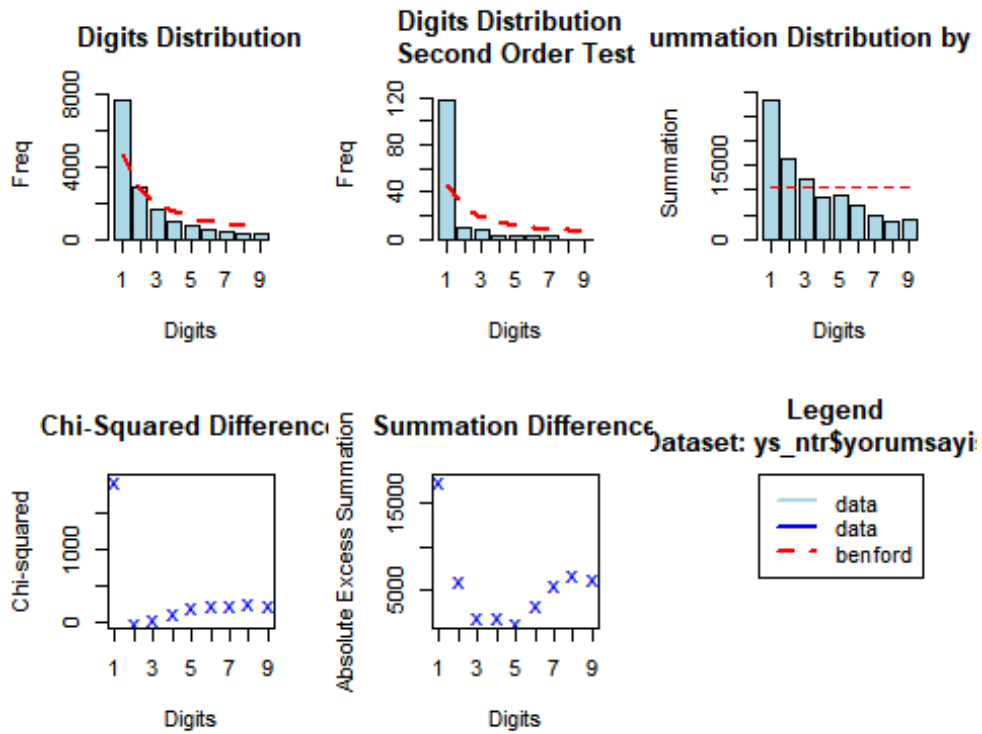
Tablo 16 ve Şekil 16’de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *nötr yorumların sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 16. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	NÖTR YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Nötr Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	15.372	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	3.324,6
	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,08755
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,04504137
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-39,36458
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 16.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,04504137 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,015 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dâhilinde gözlemlenmesi beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 16. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.3.2. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi

Tablo 17 ve Şekil 17'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *nötr yorumların sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *İlk İki Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

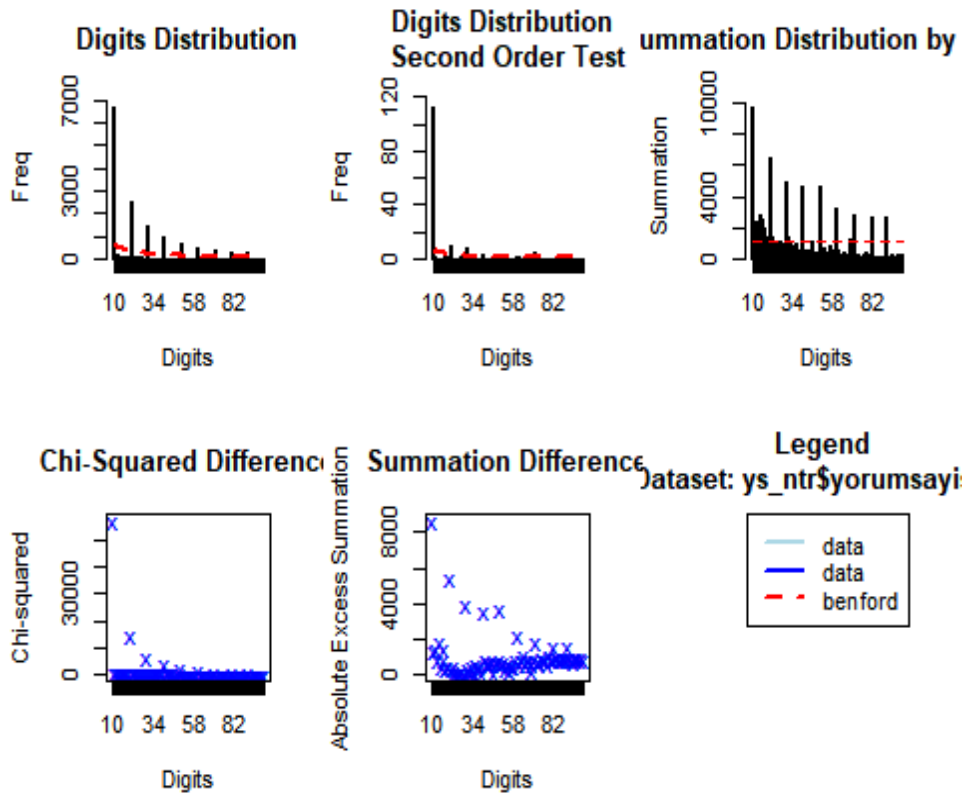
Tablo 17. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	NÖTR YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	İlk İki Basamak	
Analiz Tanımı	Nötr Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	15.372	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	97.834,0
	df	89
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,08755
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01708198
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-39,36458
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 17.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,04504137 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle

karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların İlk İki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 17. Nötr Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.4. Toplam Yorum Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut bütün yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için bırakılan çevrimiçi yorumların ayrı ayrı *toplam sayıları* belirlenerek *R programlama dilinin Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.1.4.1. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

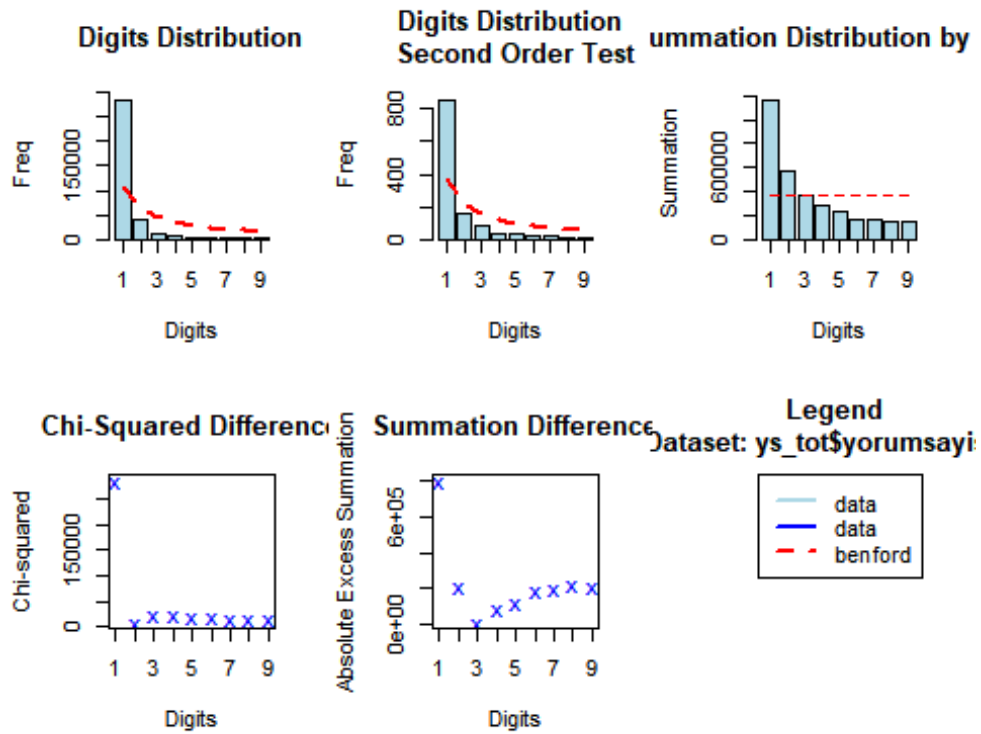
Tablo 18 ve Şekil 18’de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *toplam yorum sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 18. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	TOPLAM YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Toplam Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	356.010	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	418.995,0
	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,50185
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,1092031
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-20,41784
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 18’de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.’te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,1092031 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,015 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 18. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.1.4.2. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi

Tablo 19 ve Şekil 19'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *toplam yorum sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *İlk İki Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

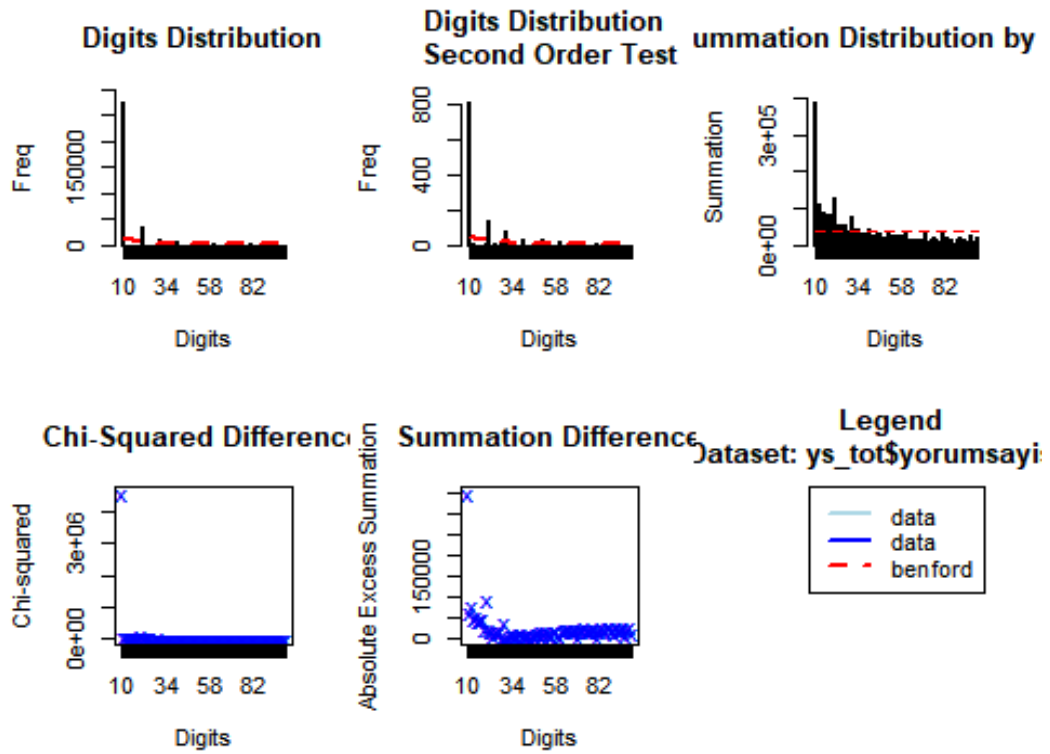
Tablo 19. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	TOPLAM YORUM SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	İlk İki Basamak	
Analiz Tanımı	Toplam Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	356.010	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	4.986.124,0
	df	89
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,50185
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01854566
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-20,41784
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 19'da bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01854566 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle

karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 19. Toplam Yorum Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.2. MÜŞTERİ YORUMLARI KELİME SAYILARI (OLUMLU, OLUMSUZ, NÖTR, TOPLAM) ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ SONUÇLARI

PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi tarafından çevrimiçi yorumlar üzerinden oluşturulan veri seti, müşteriler tarafından mağazalara bırakılan bütün yorumları olumlu, olumsuz, nötr işaretli şekilde her mağaza ve her yorum için ayrı ayrı düzenlenmiş şekilde alınmıştır. Veri Setinde mevcut çevrimiçi yorumlar öncelikle olumlu, olumsuz, nötr olarak gruplandırılmıştır. Her mağaza için bırakılan olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorumların kelime sayıları bütün mağazalar için ayrı ayrı belirlenerek, ortaya çıkarılan yeni veri setleri üzerinde *R programlama dilinin Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut *olumlu* yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için *olumlu* yorumların ayrı ayrı *kelime sayıları* belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.2.1.1. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

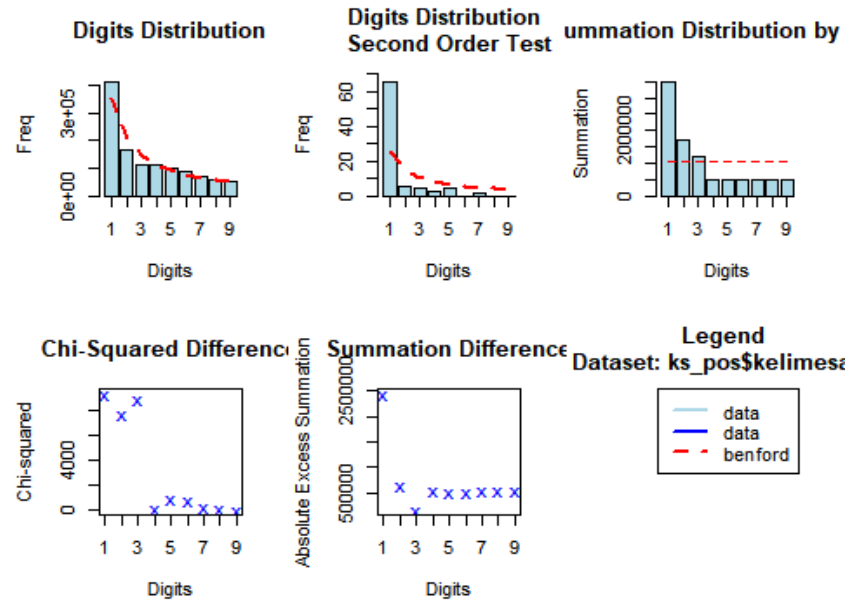
Tablo 20 ve Şekil 20’de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *olumlu* yorumların *kelime sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 20. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	OLUMLU YORUM KELİME SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	1.169.296	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	27.665,0
	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Test	L2	0,027004
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01502322
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-56,69571
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

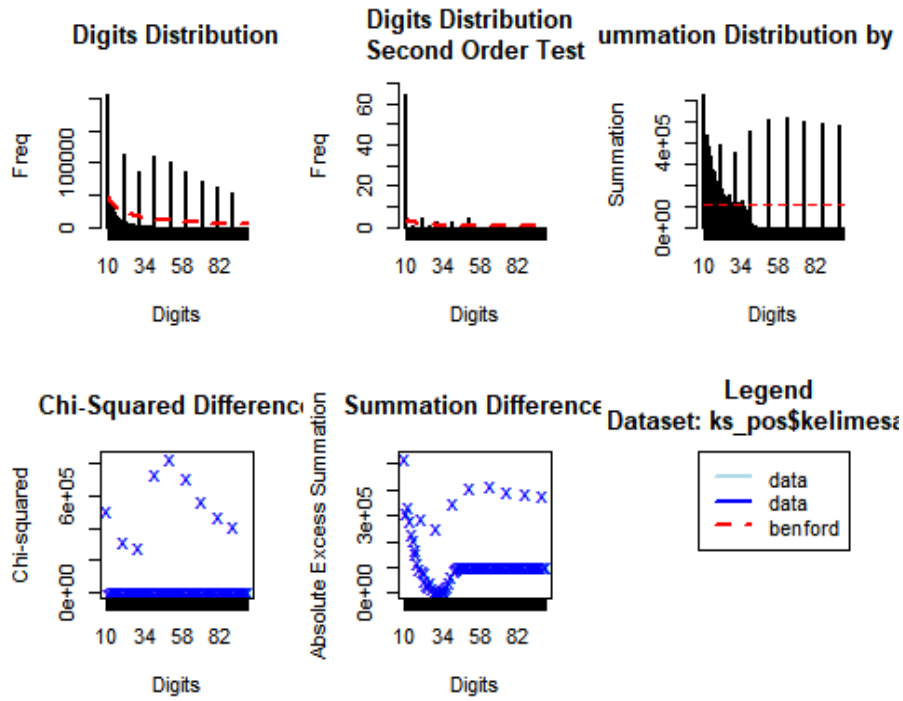
Tablo 20.'da bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01502322 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,015 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 20. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

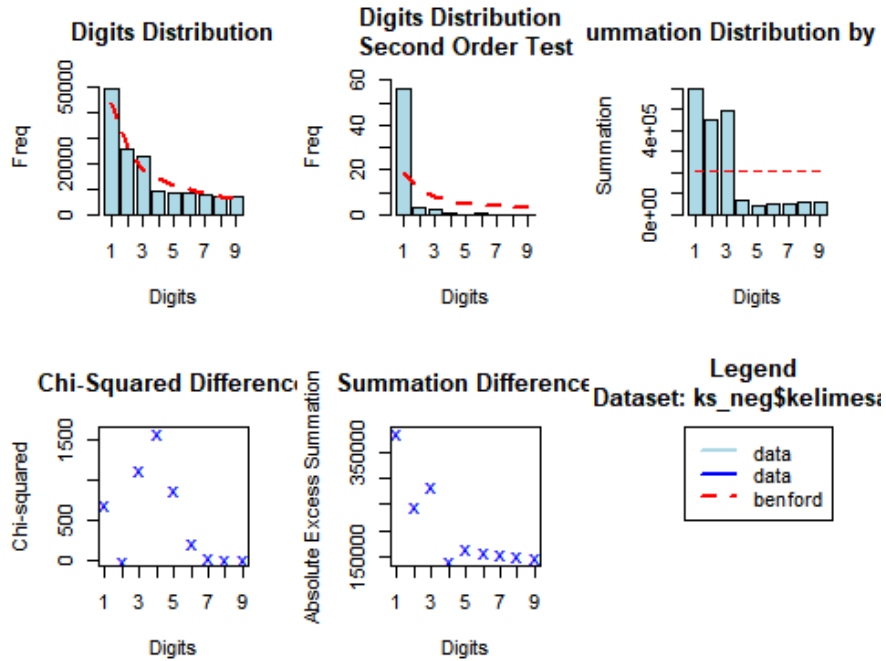
Analiz sonucunda MAD değeri 0,01417868 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 21. Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

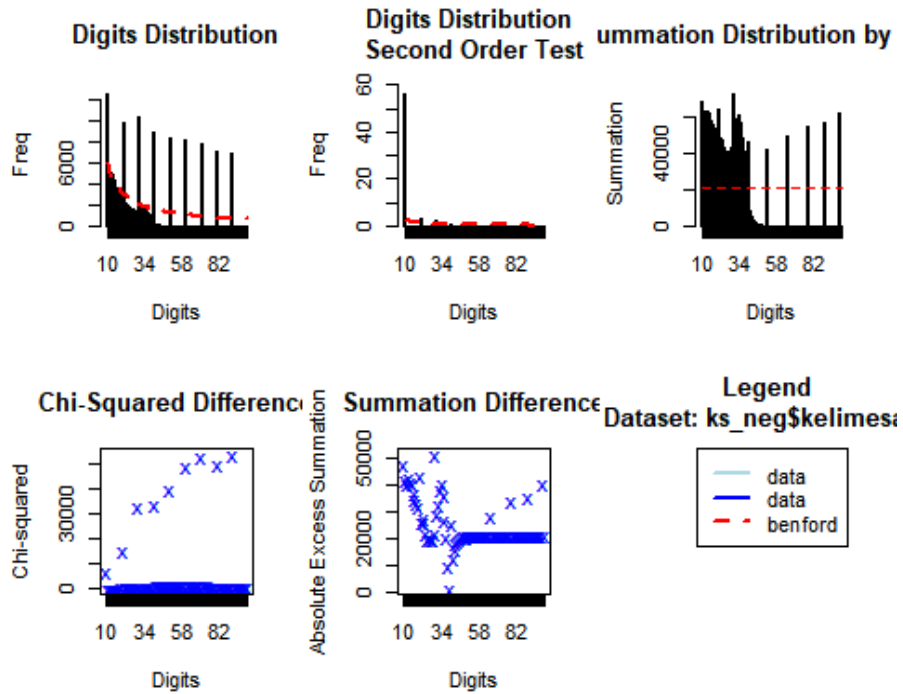
Tablo 22.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01592128 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,012 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 22. Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

Analiz sonucunda MAD değeri 0,009614863 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 23. Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.2.3. Nötr Yorumların Kelime Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut nötr yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için nötr yorumların ayrı ayrı kelime sayıları belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.2.3.1. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

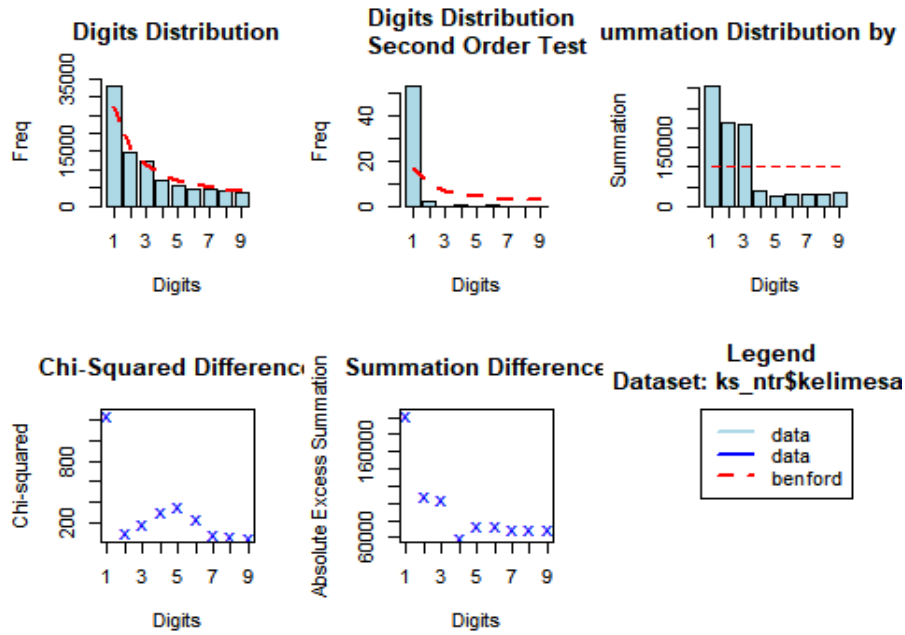
Tablo 24 ve Şekil 24'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan nötr yorumların kelime sayıları kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 24. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	NÖTR YORUM KELİME SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Nötr Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	89.555	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	2.606,4
	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Testi	L2	0,0078525
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01791914
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-50,32756
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

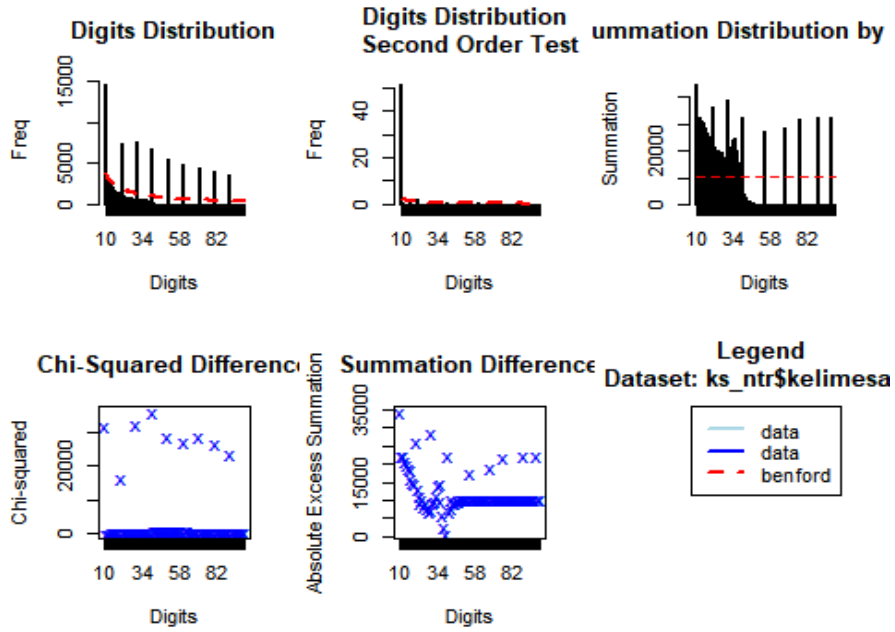
Tablo 24.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01791914 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,012 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 24. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

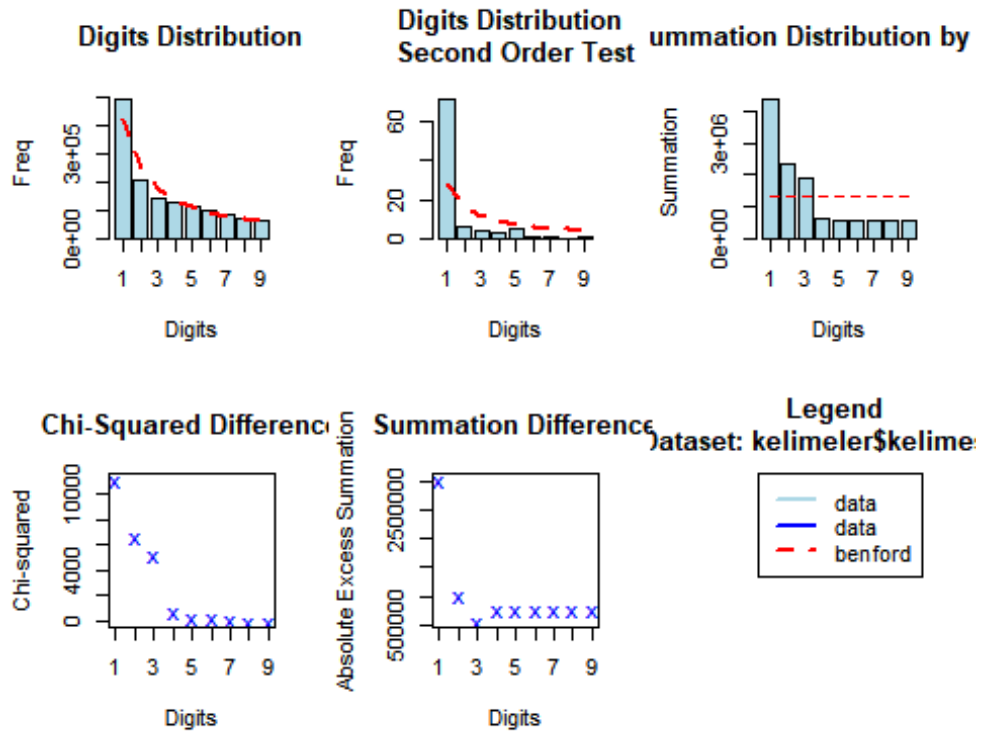
karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 25. Nötr Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

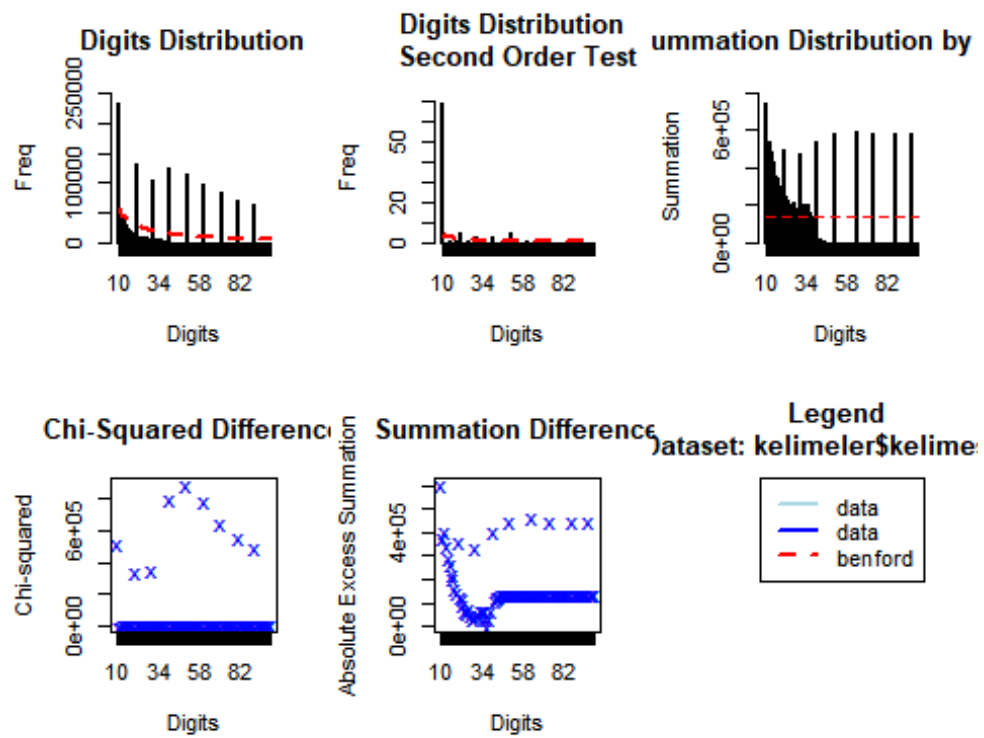
Tablo 26.'da bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01277528 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,012 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 26. Toplam Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01356191 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 27. Toplam Yorumların Kelime Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.3. MÜŞTERİ YORUMLARININ KARAKTER SAYILARI (OLUMLU, OLUMSUZ, NÖTR, TOPLAM) ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ SONUÇLARI

PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi tarafından çevrimiçi yorumlar üzerinden oluşturulan veri seti, müşteriler tarafından mağazalara bırakılan bütün yorumları olumlu, olumsuz, nötr işaretli şekilde her mağaza ve her yorum için ayrı ayrı düzenlenmiş şekilde alınmıştır. Veri Setinde mevcut çevrimiçi yorumlar öncelikle olumlu, olumsuz, nötr olarak gruplandırılmıştır. Her mağaza için bırakılan olumlu, olumsuz, nötr ve toplam yorumların karakter sayıları bütün mağazalar için ayrı ayrı belirlenerek, ortaya çıkarılan yeni veri setleri üzerinde *R programlama dilinin Benford Analiz* paketi yardımıyla Birinci Basamak ve İlk İki basamak analizleri gerçekleştirilmiştir.

2.3.1. Olumlu Yorumların *Karakter* Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut *olumlu* yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için *olumlu yorumların ayrı ayrı karakter sayıları* belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.3.1.1. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

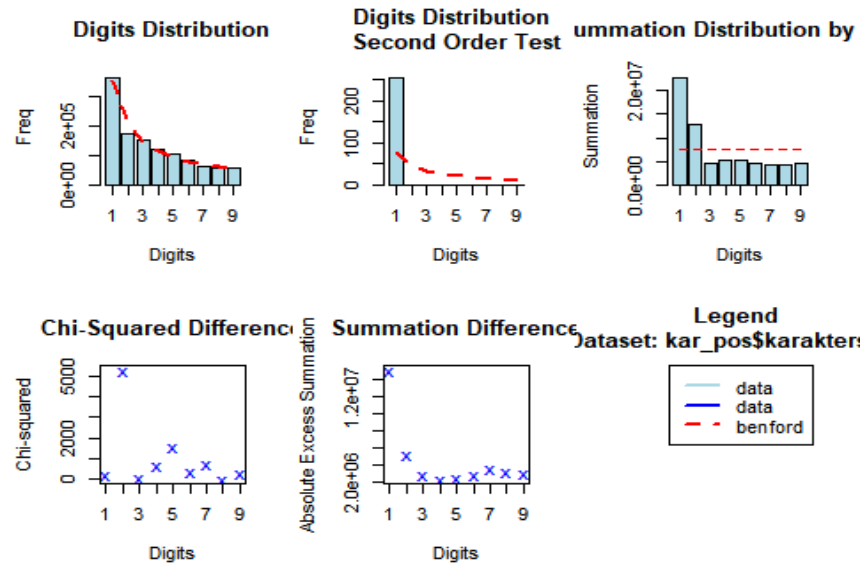
Tablo 28 ve Şekil 28'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *olumlu yorumların karakter sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 28. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	OLUMLU YORUM KARAKTER SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	1.169.296	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	9.116,8
	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Testi	L2	0,0052673
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,007772007
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-3,282913
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Kabul Edilebilir Uyumluluk

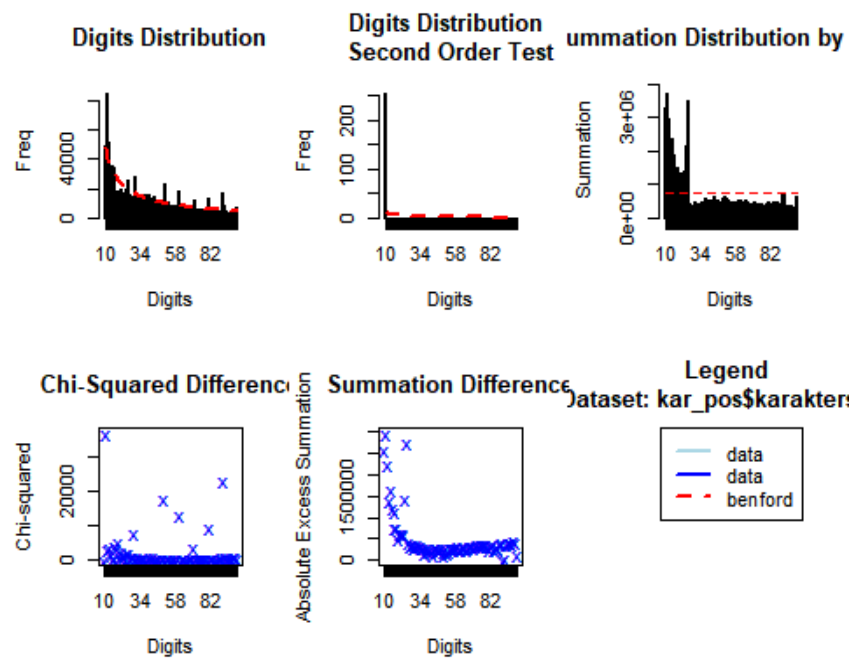
Tablo 28.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,007772007 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, *Kabul Edilebilir Uyumluluk* sınır değerleri olan 0,006 – 0,012 değeri arasında kalmaktadır. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekanslar arasında *Kabul Edilebilir Uyumluluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 28. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

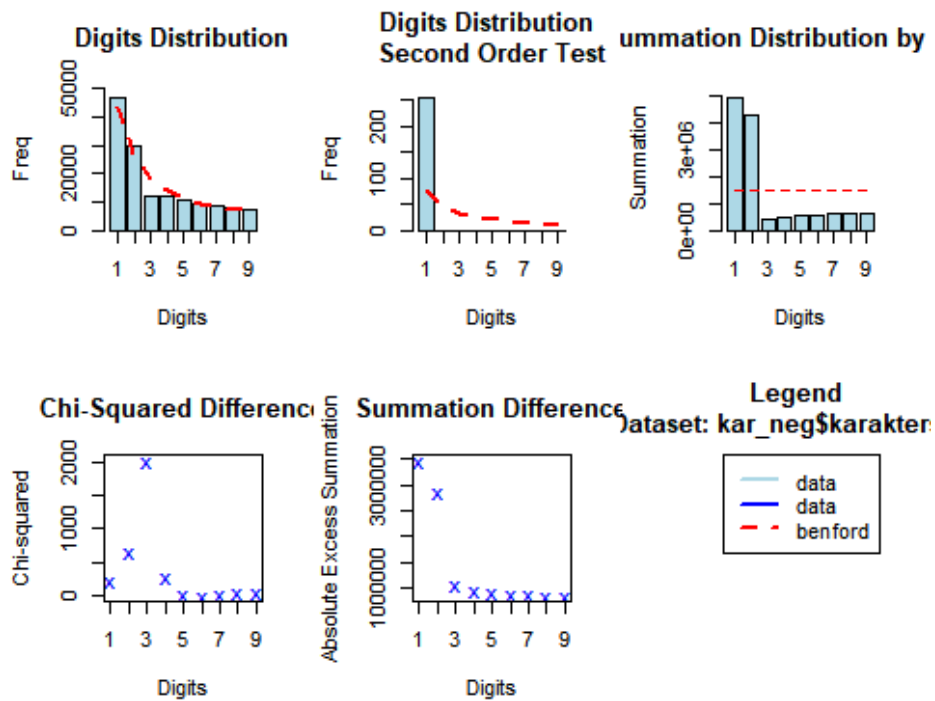
Analiz sonucunda MAD değeri 0,002715673 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 29. Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

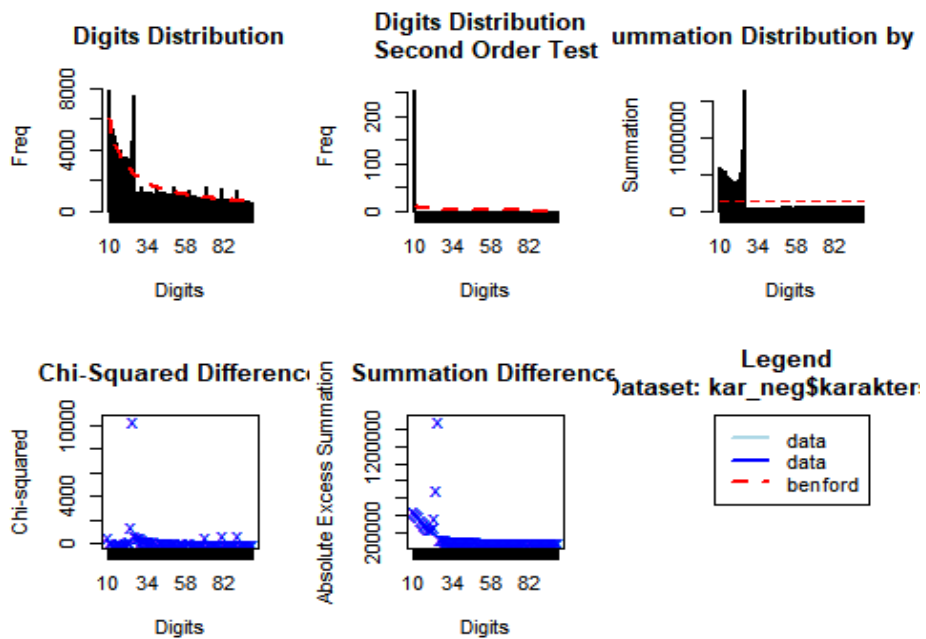
Tablo 30.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01334422 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* sınır değerleri olan 0,012 – 0,015 değeri arasında kalmaktadır. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 30. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

Analiz sonucunda MAD değeri 0,002243632 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden çok az da olsa büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 31. Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.3.3. Nötr Yorumların *Karakter* Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut “nötr” yorumlar seçilmiştir. Her mağaza için *nötr* yorumların ayrı ayrı karakter sayıları belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.3.3.1. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

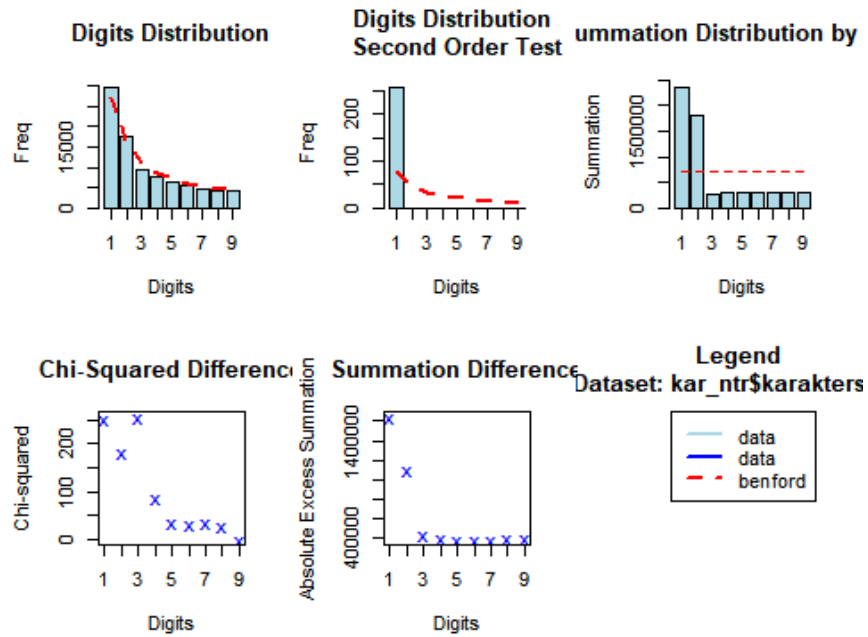
Tablo 32 ve Şekil 32’de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *nötr yorumların karakter sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 32. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Test	Sonuç	Değer
Yorum Türü	NÖTR YORUM KARAKTER SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Nötr Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	89,.555	
	Ki Kare (X-squared)	904,6
Pearson's Ki Kare Testi	df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
	L2	0,0037006
Mantis Ark Testi	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,01064375
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-5,895077
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Kabul Edilebilir Uyumluluk

Tablo 32.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,01064375 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, *Kabul Edilebilir Uyumluluk* sınır değerleri olan 0,006 – 0,012 değeri arasında kalmaktadır. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *Kabul Edilebilir Uyumluluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 32. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.3.3.2. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi

Tablo 33 ve Şekil 33'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan *nötr yorumların karakter sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *İlk İki Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

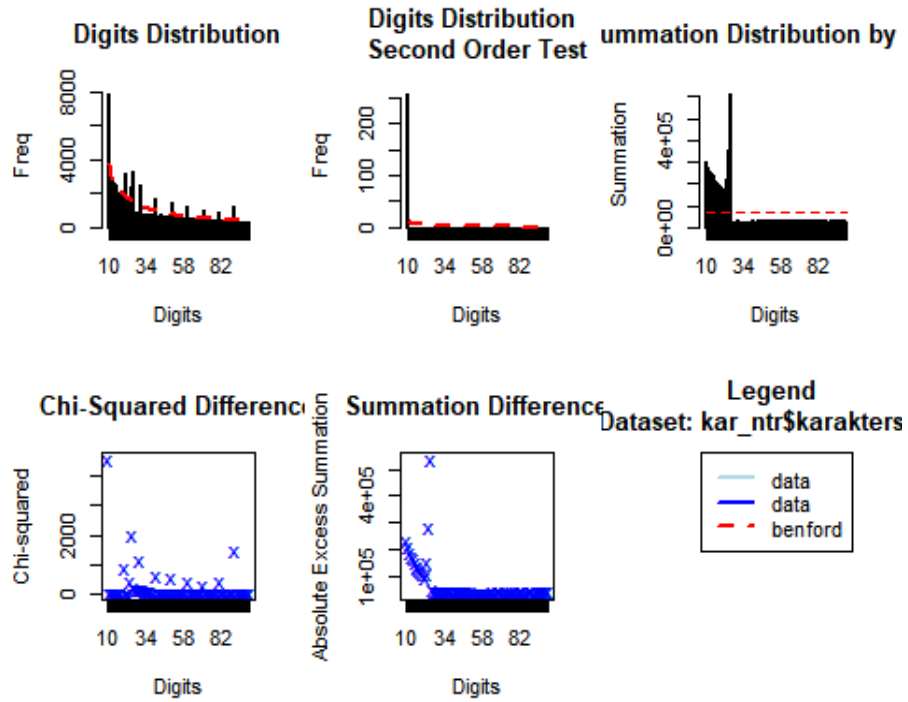
Tablo 33. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	NÖTR YORUM KARAKTER SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	İlk İki Basamak	
Analiz Tanımı	Nötr Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	89.555	
Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	15.955,0
	df	89
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Testi	L2	0,0037006
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,003254513
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-5,895077
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 5.33.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,003254513 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle

karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 33. Nötr Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.3.4. Toplam Yorumların Karakter Sayıları ile Gerçekleştirilen Benford Analizi Sonuçları

Analiz için, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinden alınan veri setinde mevcut bütün yorumlar seçilmiştir. Mağazalar için bırakılan çevrimiçi yorumların ayrı ayrı *toplam* karakter sayıları belirlenerek R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi yardımıyla *Birinci Basamak* ve *İlk İki Basamak analizleri* gerçekleştirilmiştir.

2.3.4.1. Yorumların Toplam Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi

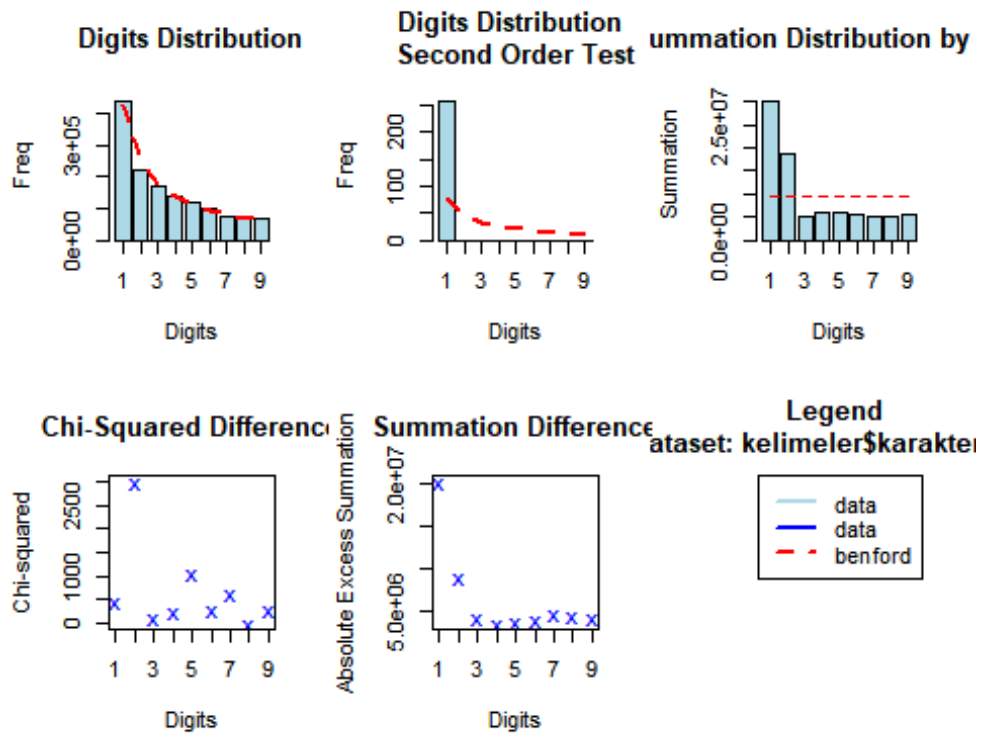
Tablo 34 ve Şekil 34'de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan yorumların *toplam karakter sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *Birinci Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 34. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Test	Sonuç	Değer
Yorum Türü	TOPLAM YORUM KARAKTER SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	Birinci Basamak	
Analiz Tanımı	Yorumların Toplam Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	1.403.570	
	Ki Kare (X-squared)	6.038,7
Pearson's Ki Kare Testi	Df	8
	p-değeri	< 2,2e-16
	L2	0,003756
Mantis Ark Testi	Df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,006282958
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-3,427635
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Kabul Edilebilir Uyumluluk

Tablo 34.'de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.'te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,006282958 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, *Kabul Edilebilir Uyumluluk* sınır değerleri olan 0,006 – 0,012 değeri arasında kalmaktadır. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların birinci basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *Kabul Edilebilir Uyumluluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 34. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi Birinci Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.3.4.2. Yorumların Toplam Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi

Tablo 35 ve Şekil 35’de, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında müşteriler tarafından bırakılan yorumların *toplam karakter sayıları* kullanılarak gerçekleştirilen Benford analizi *İlk İki Basamak Analizi* sonuçları bulunmaktadır.

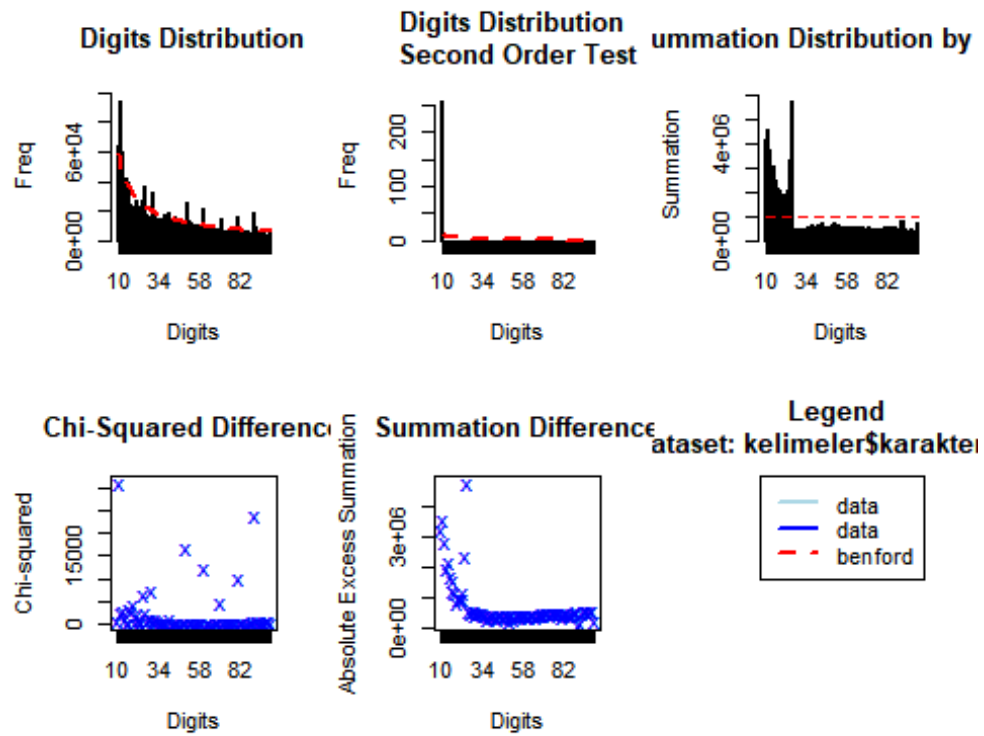
Tablo 35. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Tablosu

Yorum Türü	TOPLAM YORUM KARAKTER SAYISI	
Analiz	Benford Analizi	
Analiz Basamağı	İlk İki Basamak	
Analiz Tanımı	Yorumların Toplam Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	
Kullanılan Gözlem Sayısı	1.403.570	

Test	Sonuç	Değer
Pearson's Ki Kare Testi	Ki Kare (X-squared)	155.761,0
	df	89
	p-değeri	< 2,2e-16
Mantis Ark Testi	L2	0,003756
	df	2
	p-değeri	< 2,2e-16
	MAD Değeri (MAD)	0,002538163
Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	-3,427635
	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)	Uyumsuzluk

Tablo 35.’de bulunan Pearson Ki Kare Testi ve Mantis Ark Testi değerleri, daha önce Bölüm 1.8.4.’te açıklanmış olan sebepler dolayısıyla bu çalışma dâhilinde Benford yasasına uyumluluk analizi için kullanılmayacaklardır.

Analiz sonucunda MAD değeri 0,002538163 olarak hesaplanmıştır. Bu rakam; Benford yasası için MAD Uyum Sınırları / Kriterleri (Tablo 9) tablosu değerleriyle karşılaştırıldığında, zayıf uyumluluk olarak kabul edilen *Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk* üst sınır değeri olan 0,0022 değerinden büyüktür. Sonuç olarak hesaplanan MAD değeri, veri seti dâhilinde kullanılan sayıların ilk iki basamağında mevcut rakamların gerçekleşme frekansları ile Benford yasası dolayısıyla olması beklenen frekansları arasında *uyumsuzluk* olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 35. Toplam Yorumların Karakter Sayıları Benford Testi İlk İki Basamak Analizi Sonuç Grafikleri

2.4. ANALİZ DÂHİLİNDE MÜŞTERİ YORUMLARI, KELİME SAYILARI VE KARAKTER SAYILARI ÜZERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BENFORD ANALİZİ TOPLU SONUÇLARI

Tablo 36'da detayları verildiği üzere, PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde müşteriler tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında bırakılan 3,260,806 adet kullanıcı yorum verisi R programlama dilinin *Benford Analiz* paketi kullanılarak analiz edilmiştir.

Tablo 36. PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde müşteriler tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında bırakılan yorumların oluşturduğu veri setinin detayları

E-Ticaret Sitesi Adı:	PazarYeri.xyz
Ülke:	TÜRKİYE
Veri Seti İsmi:	"kelimeler.csv"
Veri Toplama Tarihi:	01/05/2020 - 01/05/2021
Analiz Tarihi:	12/05/2022
Analiz Programı:	R İstatistik Yazılımının Benford Analiz Paketi
Veri Seti İçeriği:	Mağaza Kod Adı Müşteri Yorum Sayıları Yorum Kelime Sayıları Yorum Karakter Sayıları Yorum Tarihi Yorum Türü (Olumlu, Olumsuz, Nötr)
Toplam Mağaza Sayısı	356.010 adet
Toplam Olumlu Yorum Sayısı	3.016.027 adet
Toplam Olumsuz Yorum Sayısı	150.851 adet
Toplam Nötr Yorum Sayısı	93.928 adet
Toplam Yorum Sayısı	3.260.806 adet

Bu analiz dâhilinde elde edilen sonuçlar aşağıda toplu olarak ilgili tablolarda özetlenmiştir. İlgili verilerin Pearson's Ki Kare Analiz sonuçları Tablo 37'de bulunmaktadır. Değerlendirme aşamasında Pearson's Ki Kare sonuçları Bölüm 1.8.4. de belirtilen sebeplerle kullanılmamıştır. Verilerin Mantis Ark Testi Analiz çıktıları Tablo 38'de bulunmaktadır. Tablo 39'de ise verilerin Ortalama Mutlak Değer (MAD) analiz sonuçları toplu halde bulunmaktadır.

Tablo 37. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Pearson Ki-Kare Testi Analiz Sonuçları

Veri Seti	Analiz için Kullanılan Değişken	Yorum Türü	Analiz	Analiz Basamağı	Analiz Tanımı	Kullanılan Gözlem Sayısı	Pearson's Ki Kare Testi		
							Ki Kare (X-squared)	df	p-değeri
PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi 01/05/2020 - 01/05/2021 tarihli "kelimeler.csv" Veri Seti	Yorum Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	348.853	417.646,0	8	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	348.853	4.946.976,0	89	< 2,2e-16
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	25.957	7.861,3	8	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	25.957	181.702,0	89	< 2,2e-16
		NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	15.372	3.324,6	8	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	15.372	97.834,0	89	< 2,2e-16
	TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Toplam Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	356.010	418.995,0	8	< 2,2e-16	
	Benford Analizi	İlk İki Basamak	Toplam Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	356.010	4.986.124,0	89	< 2,2e-16		
	Yorumların Kelime Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.169.296	27.665,0	8	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.169.296	5.486.169,0	89	< 2,2e-16
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	144.719	4.581,8	8	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	144.719	388.596,0	89	< 2,2e-16
NÖTR		Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	89.555	2.606,4	8	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	89.555	290.695,0	89	< 2,2e-16	
TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.403.570	24.123,0	8	< 2,2e-16		
Benford Analizi	İlk İki Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.403.570	6.076.050,0	89	< 2,2e-16			
Yorumların Karakter Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.169.296	9.116,8	8	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.169.296	155.965,0	89	< 2,2e-16	
	OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	144.719	3.310,7	8	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	144.719	19.571,0	89	< 2,2e-16	
	NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	89.555	904,6	8	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	89.555	15.955,0	89	< 2,2e-16	
TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.403.570	6.038,7	8	< 2,2e-16		
Benford Analizi	İlk İki Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.403.570	155.761,0	89	< 2,2e-16			

Tablo 38. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Mantis Ark Testi Sonuçları

Veri Seti	Analiz için Kullanılan Değişken	Yorum Türü	Analiz	Analiz Basamağı	Analiz Tanımı	Kullanılan Gözlem Sayısı	Mantis Ark Testi		
							L2	df	p-değeri
PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi 01/05/2020 - 01/05/2021 tarihli "kelimeler.csv" Veri Seti	Yorum Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	348.853	0,51019	2	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İk İki Basamak	Olumlu Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	348.853	0,51019	2	< 2,2e-16
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	25.957	0,12239	2	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İk İki Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	25.957	0,12239	2	< 2,2e-16
		NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	15.372	0,08755	2	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İk İki Basamak	Nötr Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	15.372	0,08755	2	< 2,2e-16
	TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Toplam Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	356.010	0,50185	2	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İk İki Basamak	Toplam Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	356.010	0,50185	2	< 2,2e-16	
	Yorumların Kelime Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.169.296	0,027004	2	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İk İki Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları İkinci Basamak Analizi	1.169.296	0,027004	2	< 2,2e-16
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	144.719	0,0057417	2	< 2,2e-16
			Benford Analizi	İk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları İkinci Basamak Analizi	144.719	0,0057417	2	< 2,2e-16
NÖTR		Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	89.555	0,0078525	2	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İk İki Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları İkinci Basamak Analizi	89.555	0,0078525	2	< 2,2e-16	
TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.403.570	0,019745	2	< 2,2e-16		
	Benford Analizi	İk İki Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları İkinci Basamak Analizi	1.403.570	0,019745	2	< 2,2e-16		
Yorumların Karakter Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.169.296	0,0052673	2	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İk İki Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları İkinci Basamak Analizi	1.169.296	0,0052673	2	< 2,2e-16	
	OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	144.719	0,0061623	2	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları İkinci Basamak Analizi	144.719	0,0061623	2	< 2,2e-16	
	NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	89.555	0,0037006	2	< 2,2e-16	
		Benford Analizi	İk İki Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları İkinci Basamak Analizi	89.555	0,0037006	2	< 2,2e-16	
TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.403.570	0,003756	2	< 2,2e-16		
	Benford Analizi	İk İki Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları İkinci Basamak Analizi	1.403.570	0,003756	2	< 2,2e-16		

Tablo 39. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Ortalama Mutlak Sapma Testi (MAD) Sonuçları

Veri Seti	Analiz için Kullanılan Değişken	Yorum Türü	Analiz	Analiz Basamağı	Analiz Tanımı	Kullanılan Gözlem Sayısı	Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)		
							MAD Değeri (MAD)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)
PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi 01/05/2020 - 01/05/2021 tarihli "kelimeler.csv" Veri Seti	Yorum Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	348.853	0,110162800	-20,95997	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	348.853	0,018611220	-20,95997	Uyumsuzluk
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	25.957	0,052840930	-38,76815	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	25.957	0,017303390	-38,76815	Uyumsuzluk
		NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	15.372	0,045041370	-39,36458	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	15.372	0,017081980	-39,36458	Uyumsuzluk
	TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Toplam Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	356.010	0,109203100	-20,41784	Uyumsuzluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Toplam Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	356.010	0,018545660	-20,41784	Uyumsuzluk	
	Yorumların Kelime Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.169.296	0,015023220	-56,69571	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.169.296	0,014178680	-56,69571	Uyumsuzluk
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	144.719	0,015921280	-48,38494	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	144.719	0,009614863	-48,38494	Uyumsuzluk
NÖTR		Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	89.555	0,017919140	-50,32756	Uyumsuzluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	89.555	0,012016730	-50,32756	Uyumsuzluk	
TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.403.570	0,012775280	-54,81221	Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk		
	Benford Analizi	İlk İki Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.403.570	0,013561910	-54,81221	Uyumsuzluk		
Yorumların Karakter Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.169.296	0,007772007	-3,282913	Kabul Edilebilir Uyumluluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.169.296	0,002715673	-3,282913	Uyumsuzluk	
	OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	144.719	0,013344220	-3,174492	Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	144.719	0,002243632	-3,174492	Uyumsuzluk	
	NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	89.555	0,010643750	-5,895077	Kabul Edilebilir Uyumluluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	89.555	0,003254513	-5,895077	Uyumsuzluk	
TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1.403.570	0,006282958	-3,427635	Kabul Edilebilir Uyumluluk		
	Benford Analizi	İlk İki Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1.403.570	0,002538163	-3,427635	Uyumsuzluk		

Tablo 40. PazarYeri.xyz E-ticaret Sitesi Üzerinde Müşteriler Tarafından 01/05/2020 ve 01/05/2021 Tarihleri Arasında Bırakılan Yorumların Oluşturduğu Veri Setinin Pearson Ki-Kare, Mantis Ark Testi ve Ortalama Mutlak Sapma Testi Sonuçları

Veri Seti	Analiz için Kullanılan Değişken	Yorum Türü	Analiz	Analiz Basamağı	Analiz Tanımı	Kullanılan Gözlem Sayısı	Pearson's Ki Kare Testi			Mantissa Arc Test			Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)		
							Ki Kare (X-squared)	df	p-değeri	L2	df	p-değeri	MAD Değeri (MAD)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)
www.gittigidiyor.com e-ticaret sitesi 01/05/2020 - 01/05/2021 tarihli "kelimeler.csv" Veri Seti	Yorum Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	348,853	417,646.0	8	< 2.2e-16	0.51019	2	< 2.2e-16	0.110162800	-20.95997	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorum Sayıları İkinci Basamak Analizi	348,853	4,946,976.0	89	< 2.2e-16	0.51019	2	< 2.2e-16	0.018611220	-20.95997	Uyumsuzluk
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	25,957	7,861.3	8	< 2.2e-16	0.12239	2	< 2.2e-16	0.052840930	-38.76815	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	25,957	181,702.0	89	< 2.2e-16	0.12239	2	< 2.2e-16	0.017303390	-38.76815	Uyumsuzluk
		NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	15,372	3,324.6	8	< 2.2e-16	0.08755	2	< 2.2e-16	0.045041370	-39.36458	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	15,372	97,834.0	89	< 2.2e-16	0.08755	2	< 2.2e-16	0.017081980	-39.36458	Uyumsuzluk
		TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Toplam Yorum Sayıları Birinci Basamak Analizi	356,010	418,995.0	8	< 2.2e-16	0.50185	2	< 2.2e-16	0.109203100	-20.41784	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Toplam Yorum Sayıları İlk İki Basamak Analizi	356,010	4,986,124.0	89	< 2.2e-16	0.50185	2	< 2.2e-16	0.018545660	-20.41784	Uyumsuzluk
	Yorumların Kelime Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1,169,296	27,665.0	8	< 2.2e-16	0.027004	2	< 2.2e-16	0.015023220	-56.69571	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1,169,296	5,486,169.0	89	< 2.2e-16	0.027004	2	< 2.2e-16	0.014178680	-56.69571	Uyumsuzluk
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	144,719	4,581.8	8	< 2.2e-16	0.0057417	2	< 2.2e-16	0.015921280	-48.38494	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	144,719	388,596.0	89	< 2.2e-16	0.0057417	2	< 2.2e-16	0.009614863	-48.38494	Uyumsuzluk
		NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	89,555	2,606.4	8	< 2.2e-16	0.0078525	2	< 2.2e-16	0.017919140	-50.32756	Uyumsuzluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorumların Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	89,555	290,695.0	89	< 2.2e-16	0.0078525	2	< 2.2e-16	0.012016730	-50.32756	Uyumsuzluk
	TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları Birinci Basamak Analizi	1,403,570	24,123.0	8	< 2.2e-16	0.019745	2	< 2.2e-16	0.012775280	-54.81221	Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Yorumların Toplam Kelime Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1,403,570	6,076,050.0	89	< 2.2e-16	0.019745	2	< 2.2e-16	0.013561910	-54.81221	Uyumsuzluk	
Yorumların Karakter Sayıları	OLUMLU	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1,169,296	9,116.8	8	< 2.2e-16	0.0052673	2	< 2.2e-16	0.007772007	-3.282913	Kabul Edilebilir Uyumluluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumlu Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1,169,296	155,965.0	89	< 2.2e-16	0.0052673	2	< 2.2e-16	0.002715673	-3.282913	Uyumsuzluk	
		OLUMSUZ	Benford Analizi	Birinci Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	144,719	3,310.7	8	< 2.2e-16	0.0061623	2	< 2.2e-16	0.013344220	-3.174492	Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Olumsuz Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	144,719	19,571.0	89	< 2.2e-16	0.0061623	2	< 2.2e-16	0.002243632	-3.174492	Uyumsuzluk
		NÖTR	Benford Analizi	Birinci Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	89,555	904.6	8	< 2.2e-16	0.0037006	2	< 2.2e-16	0.010643750	-5.895077	Kabul Edilebilir Uyumluluk
			Benford Analizi	İlk İki Basamak	Nötr Yorumların Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	89,555	15,955.0	89	< 2.2e-16	0.0037006	2	< 2.2e-16	0.003254513	-5.895077	Uyumsuzluk
	TOPLAM	Benford Analizi	Birinci Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları Birinci Basamak Analizi	1,403,570	6,038.7	8	< 2.2e-16	0.003756	2	< 2.2e-16	0.006282958	-3.427635	Kabul Edilebilir Uyumluluk	
		Benford Analizi	İlk İki Basamak	Yorumların Toplam Karakter Sayıları İlk İki Basamak Analizi	1,403,570	155,761.0	89	< 2.2e-16	0.003756	2	< 2.2e-16	0.002538163	-3.427635	Uyumsuzluk	

Bütün analizler sonucu Tablo 40.'da toplu şekilde özetlenmektedir. Tablo 39'da açıklanan MAD değerlerine ve MAD Uyumluluk sütununa göre, bu analiz sonuçlarının Benford yasasına Uyumluluğunun yorumlanması şu şekilde yapılmaktadır; elde edilen MAD değerinin tabloda hangi aralığa denk geldiği belirlenmelidir. *Yakın Uyumlu* ve *Kabul Edilebilir Uyumlu* sınır değerleri arasında bir MAD değeri elde edilmişse, veri setlerinin birbirleriyle uyumlu olduğu söylenebilmektedir. Bu şekilde bulunan sonuçlar, veri setinde sahtecilik, hata veya hile şüphesinin düşük olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. *Marjinal kabul edilebilir uyumlu* sonucuna ulaşılan analizlerdeyse, veri kümesinin Benford Yasasına uyumlu kabul edilebileceği, ancak yüksek farkı yaratan değerlerin olduğu rakamların incelenmesi gerektiği, dolayısıyla sahtecilik, hata veya hile şüphesi düşük sayılmakla birlikte verilerin dikkatle yorumlanması gerektiği şeklinde düşünülmektedir. *Uyumsuz* şeklinde yorumlanan sonuçlar içinse, veri kümesinin sahtecilik, hata veya hile şüphesi yarattığı ve fark değerlerinin yüksek olduğu rakamlar öncelikli olacak şekilde bu verilerin çok daha detaylı incelenmesi gerektiği kabul edilmektedir.

Bu çalışma dâhilinde 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde müşteriler tarafından yapılan yorumların ortalama mutlak sapma testi ile gerçekleştirilen Benford analizi sonuçları ve hipotezler Tablo 41.'de gösterilmektedir. Bu tablodan da anlaşıldığı üzere, *yorum sayıları* ve *yorumların kelime sayıları* için Benford analizi sonuçları *uyumsuzluk* olarak çıkmıştır. *Yorumların karakter sayıları* içinse Benford analizi sonucu *kabul edilebilir uyumluluk* olarak belirlenmiştir. *Karakter sayıları* için gerçekleştirilen *ilk iki basamak analizi* sonuçları her ne kadar *uyumsuzluk* gibi görünsede, değerlerin *marjinal kabul edilebilir uyumluluk* üst sınırına çok yakın olması ve *bozulma faktörü* değerinin düşük olması sebebiyle *uyumsuzluk* olarak değerlendirilmeyebileceği düşünülmektedir. *Uyumsuzluk* çıkan *yorum sayıları* ve *yorumların kelime sayıları* sonuçlarında *bozulma faktörü* değeri negatiftir. *Kabul edilebilir uyumluluk* olarak çıkan *yorumların karakter sayısı* analizinin *bozulma faktörü* değerleri ile bu değerler karşılaştırıldığında büyük oranda yüksek oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 41 . Benford Analizi Ortalama Mutlak Sapma Değerleri ve Hipotezler

Analiz için Kullanılan Değişken	Yorum Türü	Analiz Basamağı	Kullanılan Gözlem Sayısı	Ortalama Mutlak Sapma Testi (Mean Absolute Deviation Test)			Analiz Bulgusu	İlgili Hipotez
				MAD Değeri (MAD)	Bozulma Faktörü (Distortion Factor)	MAD Uyumluluk (Mad Confirmity) (Nigrini 2012)		
Yorum Sayıları	OLUMLU	Birinci Basamak	348.853	0,1101628	-20,95997	Uyumsuzluk	UYUMSUZLUK	H 1 a: Red
		İlk İki Basamak	348.853	0,01861122	-20,95997	Uyumsuzluk		
	OLUMSUZ	Birinci Basamak	25.957	0,05284093	-38,76815	Uyumsuzluk		H 1 b: Red
		İlk İki Basamak	25.957	0,01730339	-38,76815	Uyumsuzluk		
	NÖTR	Birinci Basamak	15.372	0,04504137	-39,36458	Uyumsuzluk		H 1 c: Red
İlk İki Basamak		15.372	0,01708198	-39,36458	Uyumsuzluk			
TOPLAM	Birinci Basamak	356.010	0,1092031	-20,41784	Uyumsuzluk	H 1 d: Red		
İlk İki Basamak	356.010	0,01854566	-20,41784	Uyumsuzluk				
Yorumların Kelime Sayıları	OLUMLU	Birinci Basamak	1.169.296	0,01502322	-56,69571	Uyumsuzluk	UYUMSUZLUK	H2a: Red
		İlk İki Basamak	1.169.296	0,01417868	-56,69571	Uyumsuzluk		
	OLUMSUZ	Birinci Basamak	144.719	0,01592128	-48,38494	Uyumsuzluk		H2b: Red
		İlk İki Basamak	144.719	0,009614863	-48,38494	Uyumsuzluk		
	NÖTR	Birinci Basamak	89.555	0,01791914	-50,32756	Uyumsuzluk		H2c: Red
		İlk İki Basamak	89.555	0,01201673	-50,32756	Uyumsuzluk		
	TOPLAM	Birinci Basamak	1.403.570	0,01277528	-54,81221	Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk		H2d: Kabul
İlk İki Basamak		1.403.570	0,01356191	-54,81221	Uyumsuzluk			
Yorumların Karakter Sayıları	OLUMLU	Birinci Basamak	1.169.296	0,007772007	-3,282913	Kabul Edilebilir Uyumluluk	KABUL EDİLEBİLİR UYUMLULUK	H3a: Kabul
		İlk İki Basamak	1.169.296	0,002715673	-3,282913	(Uyumsuzluk) Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk ⁽¹⁾		
	OLUMSUZ	Birinci Basamak	144.719	0,01334422	-3,174492	Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk		H3b: Kabul
		İlk İki Basamak	144.719	0,002243632	-3,174492	(Uyumsuzluk) Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk ⁽¹⁾		
	NÖTR	Birinci Basamak	89.555	0,01064375	-5,895077	Kabul Edilebilir Uyumluluk		H3c: Kabul
		İlk İki Basamak	89.555	0,003254513	-5,895077	(Uyumsuzluk) Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk ⁽¹⁾		
	TOPLAM	Birinci Basamak	1.403.570	0,006282958	-3,427635	Kabul Edilebilir Uyumluluk		H3d: Kabul
		İlk İki Basamak	1.403.570	0,002538163	-3,427635	(Uyumsuzluk) Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk ⁽¹⁾		
E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorum sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.							H 1: Red	
E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.							H 2: Red	
E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.							H 3: Kabul	
E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının, yorum sayılarının, yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasasına uyum konusunda aynı uyumluluk sonuçlarını vermektedir.							H 4: Red	
⁽¹⁾ Sınır değerlerin çok katı bir uygulaması olmaması (Nigrini, 2012), değerlerin <i>Marjinal Kabul Edilebilir Uyumluluk</i> üst sınırına çok yakın olması ve <i>Bozulma Faktörü</i> değerinin düşük olması sebebiyle <i>Uyumsuzluk</i> olarak değerlendirilmemiştir.								

Nigrini (1996)'nin yaptığı çalışmada ortaya koyduğu şekilde, Ortalama Mutlak Sapma değerlerinin yanısıra *Bozulma Faktörü* değerlerinin de yorumlanması önemlidir. *Uyumsuzluk* olarak değerlendirilen *yorum sayıları* ve *yorumların kelime sayıları* için bozulma faktörleri incelendiğinde, bu faktörlerin hepsi, tablonun geneline göre yüksek ve negatif bozulma faktörü değerleri taşımaktadırlar. *Kabul edilebilir uyumluluk* sonucuna ulaştığımız *yorumların karakter sayıları* analizinin bozulma faktörleri ise *uyumsuzluk* olarak değerlendirilen analizlerin bozulma faktörlerinin yaklaşık onda biri değerlerdedir. Bozulma faktörlerinin hepsi negatif değerler taşımaktadır. Bu sonuçlar Nigiri'nin 1996 yılında gerçekleştirdiği çalışmasındaki şekilde yorumlandığında, bütün kategorilerde olması gerekenden daha az veri bulunduğu, diğer bir deyişle yorumların silindiği veya yayınlanmadığı anlaşılmaktadır. Ters bir durumda, diğer bir deyişle yorum eklenmesi durumunda bozulma faktörlerinin negatif değil, pozitif olması beklenmektedir. Diğer bir deyişle, müşteriler tarafından bırakılan yorumlardan bir kısmının e-ticaret sitesi tarafından onaylanmadığı veya kabul görmediği için yorum olarak yayınlanmadığı düşüncesine varılabilir. Bu durum, müşteri yorumlarının yorum olarak eklendiği veya çıkarıldığı, bu sebeple de karakter sayısında uyumlu bir sonuç çıkmasına rağmen, yorum sayıları ve kelime sayılarında uyumsuzluk olduğu çıkarımını desteklemektedir. E-ticaret sitesi tarafından yayınlanmayan yorumlar sebebiyle yapılan yorum sayıları ve yorumların kelime sayıları dağılımlarında Benford yasasından sapma oluşmakta ve bozulma faktörü negatif yönde yüksek değerlere ulaşmaktadır.

3. BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

E-ticaret sitelerindeki yorumların tüketicilerin satın alma kararları üzerinde etkisi bulunmaktadır (örn. Zhao vd., 2013; Changchit vd., 2020; Chen & Lurie, 2013; Christian & Chandra, 2021; Özbük vd., 2017; Zarnadze, 2020; Aral, 2014; Chen vd., 2011; Forman vd., 2008; Chevalier & Mayzlin, 2006; Floyd vd., 2014; Huang vd. 2015; Ullal vd., 2021; Akkad, 2019; Ventre & Kolbe, 2020). Ayrıca, e-ticaret siteleri üzerinden gerçekleştirilen yüksek alışveriş hacmi, yoğun rekabeti beraberinde getirmekte ve bu durum tüketicilerin satın alma kararları üzerinde etkisi olan çevrimiçi yorumların önemini artırmaktadır. Bazı işletmeler kendileri hakkında yapılan olumlu yorumların sayısını artırmak ve olumsuz yorumların sayısını azaltmak isterken, rekabet ettikleri diğer işletmeler hakkındaki olumsuz yorumların da sayıca artması için çaba sarf edebilmektedirler. Bunlara ek olarak, sahte hesaplar ve robot yazılımlar kullanılarak gerçek olmayan müşteri yorumları yaratılarak veya yorumlar manipüle edilerek tüketici satın alma karar süreci etkilenmektedir. Böylece, çevrimiçi yorumlarda yapılan manipülasyonların kontrolü de önemli bir konu haline gelmektedir.

E-ticaret siteleri, kullanıcıların yaptıkları yorumların gerçek yorumlar mı, yoksa manipülasyon amacıyla bırakılan sahte/hileli yorumların yayınlanmasını önlemek için yapay zekayı da içeren çeşitli yazılımlar ve algoritmalar (örn. filtreler, kurallar vb.) kullanılmaktadır. Buna karşın çevrimiçi yorumlarda tüketicilerin satın alma kararlarında manipülasyon etkisine sebep olabilecek bir durumun olup olmadığının anlaşılması için kolay ve hızlı bir ölçüm yöntemi bulunmamaktadır. Bu bilgilerden hareketle, bu çalışmanın amacı, belirli bir e-ticaret sitesindeki çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisinin veya sahtelik durumunun olup olmadığının Benford analizi kullanılarak belirlenmesidir. Bu şekilde, belirtilen sorunun çözümüne ilişkin kullanılacak bir yöntem veya araç ortaya konulacaktır. Bu amaca ulaşmak için çalışmada, e-ticaret siteleri üzerinden yapılan alışverişlerde karar sürecine etki eden değişkenler arasından çevrimiçi yorumların sayıları, yorumlardaki kelime sayıları ve yorumların karakter sayıları

temel olarak alınmıştır. Bu çerçevede müşteri yorumlarının orijinalliğinin değerlendirilmesinde Benford analizinin uygulanabilirliği test edilmiştir. Ayrıca, yorumlar; olumlu, olumsuz, nötr şeklinde sınıflandırılarak analiz edilmiştir.

Tablo 42. Hipotez Değerlendirme Tablosu

<u>Hipotez 1 (H 1):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorum sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 1a (H 1 a):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumlu yorumların sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 1b (H 1 b):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumsuz yorumların sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 1c (H 1 c):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan nötr yorumların sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 1d (H 1 d):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların toplam sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 2 (H2):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 2a (H2a):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumlu yorumların kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 2b (H2b):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumsuz yorumların kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 2c (H2c):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan nötr yorumların kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Red
<u>Hipotez 2d (H2d):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların toplam kelime sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Kabul
<u>Hipotez 3 (H3):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasası ile uyumludur.	Kabul
<u>Hipotez 3a (H3a):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumlu yorumların karakter sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Kabul
<u>Hipotez 3b (H3b):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan olumsuz yorumların karakter sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Kabul
<u>Hipotez 3c (H3c):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan nötr yorumların karakter sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Kabul
<u>Hipotez 3d (H3d):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların toplam sayıları Benford yasası ile uyumludur.	Kabul
<u>Hipotez 4 (H4):</u> E-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının, yorum sayılarının, yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasasına uyum konusunda aynı uyumluluk sonuçlarını vermektedir.	Red

Benford yasasına uyumlu dağılım gösteren sonuçlar, veri setlerinde herhangi bir manipülasyon olmadığının göstergesi olup; yasaya uyumsuz dağılım gösteren veri setlerinde ise manipülasyon yapıldığı kabul edilmiştir (Nigrini: 2012:160). R

programlama dilinin Benford Analiz paketi kullanılarak gerçekleştirilen analizlerinin sonuçları ve önerilen hipotezlerin desteklenme durumları Tablo 42.'de özetlenmektedir.

Tablo 42'de belirtildiği üzere; çevrimiçi yorumların sayıları ve çevrimiçi yorumların kelime sayıları ile gerçekleştirilen testler sonucunda veri setlerinin Ortalama Mutlak Sapma Testi sonuçlarına göre Benford yasasına *uyumsuz* oldukları görülmüştür. Buna göre, Hipotez 1 ve Hipotez 2 desteklenmemektedir. Uyumsuzluk, verilerde manipülasyon olduğu anlamına gelmektedir. Başka bir ifade ile PazarYeri.xyz e-ticaret sitesinin 01/05/2020 ve 01/05/2021 tarihleri arasında sitesinde bulunan müşteri yorumlarında manipülasyon etkisi olduğu ileri sürülebilir. Bu bulgu, Zhao & Wang (2021)'in gerçekleştirdikleri çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Karakter sayıları için gerçekleştirilen analizlerin sonucunda değerlerin kabul edilebilir uyumluluk sınırları dâhilinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yapılan yorumlarda herhangi bir manipülasyon olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Diğer bir deyişle, Hipotez 3 desteklenmektedir. Bu bulgu, Zhao ve Wang (2021)'in çalışmalarındaki Amazon'da yer alan yorumların karakter sayılarına ilişkin sonuçlardan farklıdır. Zhao ve Wang (2021) çalışmalarında Amazon verilerinin karakter sayıları analizleri sonucunda manipülasyon durumundan farklıdır. Belirtilen çalışmada Amazon'a ilişkin yorumlarda karakter sayıları üzerinde manipülasyon olduğu ileri sürülmektedir. Zhao & Wang (2021)'in sonuçlarından farklı olarak; bu çalışmada yorumlardaki karakter sayısı üzerinden yapılan analiz sonuçlarına göre, kabul edilebilir uyumluluk bulunmuştur. Kullanıcıların yaptıkları yorumların karakter sayısının yasaya uyumlu olması, yorumlarda kelime düzeltmeleri haricinde manipülasyon olmadığı şeklinde yorumlanmaktadır.

Karakter sayıları için gerçekleştirilen analizlerin sonucunda değerlerin kabul edilebilir uyumluluk sınırları dâhilinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yapılan yorumlarda herhangi bir manipülasyon olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Diğer bir deyişle, Hipotez 3 desteklenmektedir. Bu bulgu, Zhao ve Wang (2021)'in

çalışmalarındaki Amazon'da yer alan yorumların karakter sayılarına ilişkin sonuçlardan farklıdır. Zhao ve Wang (2021) çalışmalarında Amazon verilerinin karakter sayıları analizleri sonucunda manipülasyon durumundan farklıdır. Belirtilen çalışmada Amazon'a ilişkin yorumlarda karakter sayıları üzerinde manipülasyon olduğu ileri sürülmektedir. Zhao & Wang (2021)'in sonuçlarından farklı olarak; bu çalışmada yorumlardaki karakter sayısı üzerinden yapılan analiz sonuçlarına göre, kabul edilebilir uyumluluk bulunmuştur. Kullanıcıların yaptıkları yorumların karakter sayısının yasaya uyumlu olması, yorumlarda kelime düzeltmeleri haricinde manipülasyon olmadığı belirtilmektedir.

Hipotez 1, Hipotez 2 ve Hipotez 3 için sonuçlar beraber değerlendirildiğinde, çevrimiçi yorumların karakter sayılarında anlamlı bir manipülasyon etkisi bulunmamasına rağmen çevrimiçi yorumların yorum sayıları ve kelime sayılarında manipülasyon etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yorum sayıları ve kelime sayılarının analizindeki negatif işaretli ve büyük bozulma faktörü değerleri, e-ticaret sitesinde yapılan yorumlardan bazılarının yayınlanmadığı anlamına gelmektedir. Bu durum, e-ticaret sitelerinin çevrimiçi yorumların yayınlanması için uyguladıkları kural setleri ve filtrelerden kaynaklanabilir. Örneğin, müşterilerin yaptıkları yorumlarda merhaba yerine mrb gibi kısaltmalar kullanması veya müşterilerin yorumlarında argo ifadeler kullanması nedeniyle e-ticaret sitesinin ilgili yorumları yayınlamaması bu sonuçların negatif çıkmasına sebep olabilir. Diğer bir deyişle, manipülasyon etkisi yalnızca e-ticaret sitesinde satış yapan işletmeler ve/veya bu e-ticaret sitelerden alışveriş yapan tüketiciler tarafından değil, e-ticaret sitelerinin platformları dahilinde uyguladıkları süreçler sebebiyle de oluşabilmektedir.

Hipotez 4 için sonuçlar değerlendirildiğinde, e-ticaret sitesinde çevrimiçi bırakılan yorumların kelime sayılarının, yorum sayılarının, yorumların karakter sayılarının dağılımı Benford yasasına uyum konusunda aynı uyumluluk sonuçlarını vermemektedir. Başka bir deyişle, Hipotez 4 desteklenmemektedir. Çalışmanın bulguları, bu kısım haricinde Zhao & Wang (2021)'in gerçekleştirdikleri çalışmaya büyük oranda paralel sonuçlar üretmiştir. Ancak, Zhao & Wang (2021)

çalışmalarında kullandıkları dört veri setinden Amazon verileri için karakter sayılarını da incelemişler ve karakter sayıları üzerinden gerçekleştirdikleri analizin kelime sayıları ile benzer uyum sonucunu verdiğini öne sürmüşlerdir. Kelime sayıları uyumluluk gösteriyorsa, karakter sayılarının da uyumluluk gösterdiğini belirtmektedirler. Diğer bir deyişle, manipülasyon olup olmadığının anlaşılması için kelime sayılarının veya karakter sayılarının kullanılabilceğini söylemektedirler. Zhao & Wang (2021)'den farklı olarak; bu çalışmadaki yorum sayısı ve yorumlardaki kelime sayısı analizine göre uyumsuzluk bulunmasına rağmen karakter sayısı üzerinden yapılan analizin sonucu kabul edilebilir uyumluluk olarak çıkmıştır. Bu bağlamda, yorumların sayıları ve yorumların kelime sayılarında manipülasyon bulunmuşken, yorumların karakter sayılarında manipülasyon olmadığı sonucu çıkmıştır. Kullanıcıların yaptıkları yorumların karakter sayılarının yasaya uyumlu olması, yorumlarda kelime düzeltmeleri haricinde manipülasyon olmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Bu durumda, müşteri yorumlarının e-ticaret sitesinde yorum olarak eklendiği veya çıkarıldığı, bu sebeple de karakter sayısında uyumlu bir sonuç çıkmasına rağmen, yorum sayıları ve kelime sayılarında uyumsuzluk olduğu ileri sürülebilir. Sadece yorumların karakter sayıları üzerinden analiz gerçekleştirilseydi, hatalı bir çıkarım olarak yorumlarda manipülasyon olmadığı sonucuna varılabilirdi.

Bu çalışmanın sonucunda, e-ticaret sitelerindeki müşteri yorumlarının manipülasyonu, sadece e-ticaret sitesinde satış yapan işletmeler veya bu sitelerden alışveriş yapan müşteriler tarafından oluşmamaktadır. Manipülasyonun, e-ticaret sitelerinin müşteri yorumlarına getirdikleri sınırlamalar, filtreler veya kurallardan da kaynaklanabilir. Çalışma dâhilinde PazarYeri.xyz e-ticaret sitesi üzerinde müşteriler tarafından yapılan yorumların hepsinin sitede yayınlanmadığı, bozulma faktörü incelendiğinde yorumların bir kısmının çeşitli sebeplerle siteden kaldırıldığı ve bu sebeple de Benford yasasına uygunluk analizi sonucunda uyumsuzluk bulunduğu anlaşılmaktadır.

Benford analizi ile bulunan Ortalama Mutlak Sapma (MAD) ve Bozulma Faktörü değerlerinin, Benford yasasının e-ticaret sitelerinde mevcut müşteri yorumlarının

güvenilirliğinin ölçülmesi konusunda kullanılabilirliği bu çalışma ile bir kez daha ortaya konulmuştur. Ortalama Mutlak Sapma Testi analizi kullanılarak çıkan sonuçlarda bozulma faktörünün yönünün ve büyüklüğünün, verilerin ne şekilde manipüle edildiği hakkında bir gösterge olarak kullanılabileceği de yine ulaşılan sonuçlardan biri olarak belirlenmiştir.

E-ticaret sitelerinde mevcut çevrimiçi yorumların analizi adına toplam yorum sayılarının, yorumların kelime sayılarının veya yorumların karakter sayılarının tek başına incelenmesinin doğru olmayabileceği; Benford analizinin kullanımında tutarlı yorumlar yapılabilmesi için toplam yorum sayılarının, yorumların kelime sayılarının ve yorumların karakter sayılarının da analiz dâhilinde değerlendirilmesinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, e-ticaret sitelerinde bulunan kullanıcı yorumları arasından manipüle edilmiş veya sahte oluşturulmuş incelemelerin tek tek belirlenmesi yerine, Benford yasasına dayalı olarak genel düzeyde bir manipülasyon değerlendirmesi yapılabileceği de ortaya konulmuştur. Bu yöntemle, e-ticaret sitelerinin yorum güvenilirliklerinin birbirleri ile karşılaştırabilmesi için Benford yasasını temel alan alternatif bir metod oluşturulmuştur. Bu alternatif yöntem ile e-ticaret sitesinde yapılan çevrimiçi yorumların yorum sayılarının, yorumlarda mevcut kelime sayılarının ve yorumların karakter sayılarının incelenmesi gereken değişkenler oldukları ve olumlu, olumsuz, nötr yorumlar için ayrı ayrı analiz edilmeleri gerekliliği belirlenmiştir. Bu noktada, Ortalama Mutlak Sapma Testi ile Benford analizi gerçekleştirildiğinde *Bozulma Faktörü* değerlerinin de yorumlarda göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu ortaya konulmuştur.

3.1. YÖNETİCİLER İÇİN ÖNERİLER

Amerikan Pazarlama Derneğinin pazarlama tanımı; “pazarlamanın, müşteriler, alıcılar, ortaklar ve genel olarak toplum için değere sahip olan teklifleri yaratma, iletme, sunma ve değiş tokuş etme faaliyeti, kurumlar dizisi ve süreçleri olduğu”

şeklinde. Bu değişim süreçleriyle başa çıkmak, önemlidir. Pazarlama yönetimi, potansiyel bir değiş tokuşun en az bir tarafı diğer taraflardan istenen tepkileri elde etmenin yollarını düşündüğünde gerçekleşir. Dolayısıyla pazarlama yönetimi, yüksek müşteri değeri yaratarak, sunarak ve ileterek hedef pazarları seçme ve müşterileri elde etme, elde tutma ve büyütme sanatı ve bilimidir (Kotler vd., 2022:29). E-ticaret sitelerinin bu tanımda vurgulanan değer yaratma ve müşterileri elde tutma gibi kavramlara odaklanırken manipülasyon yaratmamaya da özen göstermeleri önerilir.

E-ticaret site yöneticilerinin, site üzerinden satın alma işlemi gerçekleştiren çevrimiçi yorumların sitede yayınlanması süreçlerinde onay mekanizmaları ve çeşitli filtreler, kurallar koyarken, bunun manipülasyon yaratma risklerini de değerlendirmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu kuralların çok fazla ve çok katı olması durumu, yayınlanmayan yorumlar sebebiyle site üzerindeki çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisine sebep olabilmektedir. Bu durum tüketicilerin satın alma davranışlarına etki edilebilir; diğer bir deyişle, mevcut üye işletmelerden bağımsız olarak e-ticaret pazaryeri kaynaklı olarak çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisine sebep olunabilir.

3.2. ÇALIŞMANIN KISITLARI VE GELECEK ARAŞTIRMALAR İÇİN ÖNERİLER

Bu çalışmada kullanılan veriler Türkiye’de faaliyet gösteren bir e-ticaret sitesinin veri tabanlarından elde edilmiştir. Türkiye dâhil farklı ülkelerde faaliyet gösteren daha fazla e-ticaret sitesinden temin edilecek çeşitli veri setleriyle zenginleştirilebilir. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu dolayısıyla yorumların içeriği, işletmelerin isim ve ciro gibi ticari bilgileri, mağaza türü, ürün kategorisi (elektronik, giyim, gıda vb.), tüketicilerin kişisel verileri (sadakat, eğitim durumu, coğrafi bölge, harcama tutarı vb) gibi bilgiler veri seti dâhilinde paylaşılmamıştır. Çalışmanın bir kısıtı olarak değerlendirildiğinde, bu bilgilerin elde edilebildiği bir veri seti kullanımıyla manipülasyonun hangi ürün kategorilerinde ve hangi fiyat seviyelerinde daha olası olduğunun incelenmesi de literatüre katkı sağlayacaktır.

E-ticaret site yöneticilerinin, site üzerinden satın alma işlemi gerçekleştiren tüketicilerin bıraktığı çevrimiçi yorumların sitede yayınlanması süreçlerinde onay mekanizmaları ve çeşitli filtreler/kurallar koyarken, bunların manipülasyon yaratma risklerini de değerlendirmeleri gerekliliği önemlidir. Bu kuralların çok fazla ve çok katı olması durumu, yayınlanmayan yorumlar sebebiyle site üzerindeki çevrimiçi yorumlarda manipülasyon etkisine sebep olabilmektedir. Kullanılan sistemlerin ve konulan kuralların bu etkiye katkısının araştırılmasıyla bu manipülasyon etkisi yaratabilecek bu faktörün kontrol altında tutulması sağlanabilecektir.

Ortalama Mutlak Sapma Testi analizi dâhilinde kullanılan Bozulma Faktörü değerinin açıklayıcı etkisinin belirlenebilmesi için e-ticaret siteleri verilerinin, sitede yayınlanmayan yorumların da dahil edildiği bir analizle tekrarlanmalıdır. Bu yöntemle, veri setlerinin Benford yasası dağılımına uyumu araştırılırken bozulma faktörünün matematiksel olarak analizi açıklayıcılık derecesi araştırılabilecektir.

Bununla birlikte, e-ticaret sitelerinde olması muhtemel manipülasyonun işletme ve tüketicilerin kıyaslama yapılabilecekleri bir derecelendirme sistemine dönüştürülebileceği düşünülmektedir. Türkiye’de devlet adına resmi olarak e-ticaret konusunda yetkili olan T.C. Ticaret Bakanlığının e-ticaret pazaryerlerinin çevrimiçi yorumlarının güvenilirliği konusunda bir derecelendirme ve güvenilirlik endeksi ortaya koyabilmesi için de bu çalışma ve gelecekteki çalışmalar literatüre katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

A Brief History of Ecommerce (and a Look at the Future). (2020). The Fulfillment Lab. Retrieved at 25.10.2022 from <https://www.thefulfillmentlab.com/blog/history-of-ecommerce>

Abdallah, F., Aizaini, M., & Zainal, A. (2016). Fraud detection system: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, Elsevier, June 2016 (68), 90-113

Abdi, H. (2007). Z-scores. *Encyclopedia of measurement and statistics*, 3, 1055-1058.

Acebo, E., & Sbert, M. (2005). Benford's Law for Natural and Synthetic Images. *Computational Aesthetics in Graphics, Visualization and Imaging*, 169-176. DOI: 10.2312/COMPAESTH/COMPAESTH05/169-176

Akela, B. S. (2018). E-Commerce. *Education Plus – An International Journal of Education & Humanities*, 16 (1), 201-205. ISSN 2277-2405

Akkad, Z. (2019). *E-Ticarette Çevrimiçi Satınalma Davranışı ve Uygulama* (Publication No. 1210010001), [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı], 100-103.

Akpınar, E. N. (2017). Türkiye'de elektronik dış ticaretin gelişimi ve istihdam ilişkisi. *Harran Maarif Dergisi*, 2(2), 18-32.

Aldrich, M. (2011). Online Shopping in the 1980s. *Annals of the History of Computing*, 33(4), 57-61.

Alexander, J. C. (2009). Remarks on the use of Benford's Law. *SSRN Electronic Journal*. 1505147, 1-19. DOI: 10.2139/ssrn.1505147

Alves, A., D., Yanasse, H., H., & Soma, N., Y. (2014). Benford's Law and articles of scientific journals: comparison of JCR and Scopus data. *Scientometrics*, 98:173-184.

Amir, E. A. H. E. (2012). On uses of mean absolute deviation: decomposition, skewness and correlation coefficients. *Metron*, 70(2), 145-164.

Aral, S. (2014). The problem with online ratings. *MIT Sloan Management Review*, 55(2), 47.

Aydemir, İ. (2004). Elektronik Ticaret Alanında Rekabet Sorunları. *Rekabet Kurumu*, Yayın No 0145. ISBN 975-8301-89-6

Badal-Valero E, Alvarez-Jareno, J., A., & Pavia J., M. (2018). Combining Benford's Law and machine learning to detect money laundering. An actual Spanish court case. *Forensic Science International*, 282, 24-34

Bafra, T., (2019). E-Commerce in Turkey - Potential for Development and Logistics Processes. *Association of International Forwarding and Logistics Service Providers (UTIKAD)*, Şubat 2019, 2-4. ISBN - 978-605-63367-9-9

Bahtacharya, S., & Kumar, K. (2008). Forensic Accounting and Benford's Law. *IEEE Signal Processing Magazine*, March, 150-152.

Batog, C. (2014, January 01). *Apple Pay: More Personal Information, Less Privacy Concerns*. AELJ Blog. 52. <https://larc.cardozo.yu.edu/aelj-blog/52>

Bedi, A. (2020). *Instagram and its influence on impulse purchases amongst the youth of Mumbai, India*. [Master's Thesis, National College of Ireland].

Benford, F. (1938). The Law of Anomalous Numbers. *Proceedings of American Philosophical Society*, 78(4), 551-572.

Berdufi, D., (2014). Statistical Detection of Vote Count Fraud (2009 Albanian Parliamentary Election and Benford's Law). *Mediterranean Journal of Social Sciences*, (5) 2, 755-771. DOI:10.5901/mjss.2014.v5n2p755

Berman, B., Evans, J., R., & Chatterjee, P., (2018). *Retail Management: A strategic Approach* (13th ed., pp. 112), Pearson. ISBN-13: 978-1-292-21467-2

Bircan, H, Karagöz Y., & Kasapoğlu Y. (2003). Ki-Kare ve Kolmogorov Sminirnov Uygunluk Testlerinin Simülasyon ile Elde Edilen Veriler Üzerinde Karşılaştırılması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4 (1), 69-80.

Breunig, C., & Goerres, A. (2011). Searching for electoral irregularities in an established democracy: Applying Benford's Law tests to Bundestag elections in Unified Germany. *Electoral Studies*, (30) 3, September 2011, 534-545.

Bruce, E. (2016). *Apple Pay Essentials: Harness the power of Apple Pay in your iOS apps and integrate it with global payment gateways* (pp. 1-4). Packt publishing Ltd. ISBN 978-1-78588-638-6

Buntain, C. & Golbeck, J. (2017). *Automatically Identifying Fake News in Popular Twitter Threads*. 2017 IEEE International Conference on Smart Cloud (SmartCloud). 2017. pp. 208-215.
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8118443> DOI:
<https://doi.org/10.5210/fm.v24i8.10163>

BusinessWire. (2012, April 10). *Nielsen: Global Consumers' Trust in 'Earned' Advertising Grows in Importance.* BusinessWire. <https://www.businesswire.com/news/home/20120409005607/en/Nielsen-Global-Consumers%E2%80%99-Trust-in-%E2%80%9CEarned%E2%80%9D-Advertising-Grows-in-Importance>

Cahan, S. and Gamliel, E. (2011). Cohen's d vs Alternative Standardized Mean Group Difference Measures. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 16, 1-10.

Canpolat, Ö., (2001). *E-Ticaret Ve Türkiye'deki Gelişmeler* (pp. 11-14). T.C. Sanayi Ve Ticaret Bakanlığı Hukuk Müşavirliği, Tüketicinin Ve Rekabetin Korunması Genel Müdürlüğü Yayın no:89,. ISBN 975-6918-59-4

Carslaw, C., A., P., N. (1988). Anomalies in Income Numbers: Evidence of Goal Oriented Behavior. *The Accounting Review*, 63(2), 321-327

Casteneda, G. (2011). Benford's Law and its Applicability in the Forensic Analysis of Electoral Results. *Política y Gobierno*, (18) 2, 297-329.

Cerqueti, R., & Lupi, C. (2022). Severe testing of Benford's law. *arXiv Cornell University*, 1-18. arXiv preprint arXiv:2202.05237. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.05237>

Changchit, C., Klaus, T., & Lonkani, R. (2020). Online Reviews: What Drives Consumers to Use Them. *Journal of Computer Information Systems*, 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1080/08874417.2020.1779149>

Chen, Y., Wang, Q., & Xie, J. (2011). Online social interactions: A natural experiment on word of mouth versus observational learning. *Journal of Marketing Research*, 48(2), 238-254.

Chen, Z., & Lurie, N. H. (2013). Temporal contiguity and negativity bias in the impact of online word of mouth. *Journal of Marketing Research*, 50(4), 463–476.

Chevalier, J. A., & Mayzlin, D. (2006). The effect of word of mouth on sales: Online book reviews. *Journal of Marketing Research*, 43(3), 345–354.

Christian, Y., & Chandra, Y., U. (2021). *Issues Determinant Factors of Customer Feedback on E-Commerce (e-marketplace)*. 2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech). DOI: 10.1109/ICIMTech53080.2021.9535075

Conover, W., J. (1972). A Kolmogorov Goodness-of-Fit Test for Discontinuous Distributions. *Journal of the American Statistical Association*, 67:339, 591-596. DOI: 10.1080/01621459.1972.10481254

Corazza, M., Ellero, A., & Zorzi, A. (2010). Checking financial markets via Benford's law, Checking Financial Markets via Benford's Law: The S&P 500 Case. *Mathematical and Statistical Methods for Actuarial Sciences and Finance*, 93-102.

Corcione, M., & Colombo Ardenti, M. (2021). *Comparative CO2 emissions assessment of online and traditional shopping channels: a multi-purchase perspective*. [Master's Thesis, Politecnico Milano-Scuola Di Ingegneria Industriale E Dell'Informazione], pp 8.

Costa, J., I., F., Travassos, S., K., M., Soeiro, T., M., & Santos, J. (2013). *Statistical Analysis in Detection of Deviation Occurance in the Distribution of First Significant Digit of State Public Spending in Relation to the Standard Distribution Defined in Newcomb-Benford's Law*. 10th International Conference on Information Systems and Technology Management – CONTECSI. <https://www.researchgate.net/publication/329541745>

Deloitte Türkiye. (2021) *Türkiye'nin Hepsiburada'sı Pandemide Bir Yılı Geride Bırakırken Türkiye'de e-Ticaret Ekosistemi*, Deloitte Digital, Şubat 2021, 1-36.

<https://www2.deloitte.com/tr/en.html>

DeLyser, D., Sheehan, R., & Curtis, A. (2004). eBay and research in historical geography. *Journal of Historical Geography*, 30(4), 764-782.

Diekmann, A. (2007). Not the First Digit! Using Benford's Law to Detect Fraudulent Scientific Data. *Journal of Applied Statistics*, April 2007, (34) 3, 321–329

Dijital Ticaret Tanım ve Kavramlar. (2019). Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. Retrieved October 25, 2022, from <https://ticaret.gov.tr/hizmet-ticareti/elektronik-ticaret/dijital-ticaret-tanim-ve-kavramlar>

Dolanbay, Ç. (2000). *E-Ticaret Strateji ve Yöntemleri*, Meteksan Sistem Yayınları, Ankara.

Drake, P., & Nigrini, M. (2000). Computer Assisted Analytical Procedures Using Benford's Law. *Journal of Accounting Education*, 18, 127-146.

Druica E., Oancea B., Valsan, C. (2018). Benford's law and the limits of digit analysis. *International Journal of Accounting Information Systems*, 31, 75-82, ISSN 1467-0895. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.09.004>

Duan, W., Gu, B., & Whinston, A. B. (2008). Do online reviews matter? An empirical investigation of panel data. *Decision Support Systems*, 45(4), 1007–1016.

Durtschi, C., Hillison, W., & Pacini, C. (2004). The effective use of Benford's law to assist in detecting fraud in accounting data. *Journal of Forensic Accounting*, 5(1), 17–34.

Elektronik Ticaret Bilgi Sistemi (ETBİS) 2021 Yılı İlk 6 Ay Verileri Raporu. (2021). Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı Elektronik Ticaret Daire Başkanlığı E-Ticaret Bilgi Platformu. Retrieved October 25, 2022, from <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler>

Elibol, H., & Kesici, B., (2004). Çağdaş İşletmecilik Açısından Elektronik Ticaret. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11) , 303-329

Ensminger, J., & Leder-Luis, J. (2020). Measuring Strategic Data Manipulation: Evidence from a World Bank Project. *California Institute of Technology*, 1-59.

Erçetin, C. (2015). *Elektronik Ticarete Tüketicilerin Satınalma ve Tercihlerini Etkileyen Unsurlar: E-Ticaret Siteleri Üzerine Bir Çalışma*. [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Doğu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü], 62, 133-136.

Esther Krupa, M. (2022). A Study on Users Perception Towards Selected E-Wallets (Google Pay & PAYTM) Among College Students. *Gedrag & Organisatie Review*, 35(1), 318-327. ISSN:0921-5077

E-Ticaret Bilgi Platformu. (2019). Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. Retrieved October 25, 2022, from <https://www.eticaret.gov.tr/>

F., Pyrczak, F., & Oh, D. M. (2018). Making Sense of Statistics: A Conceptual Overview (7th ed., pp. 130-133). Routledge Taylor & Francis Group. ISBN: 978-1-138-89476-1. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315179803>

Fitzpatrick, C. 2010. Improving Product-Market Fit by Engaging an Open Source Community. *Open Source Business Resource*, (July 2010). <http://timreview.ca/article/365>

Floyd, K., Freling, R., Alhoqail, S., Cho, H., Y., Freling, T. (2014). How Online Product Reviews Affect Retail Sales: A Meta-analysis. *Journal of Retailing*, 90 (2, 2014) 217–232.

Forman, C., Ghose, A., & Wiesenfeld, B. (2008). Examining the relationship between reviews and sales: The role of reviewer identity disclosure in electronic markets. *Information Systems Research*, 19(3), 291–313.

Formann, A.K. (2010). The Newcomb-Benford Law in Its Relation to Some Common Distributions. *PLoS ONE*, 5(5): e10541. DOI:10.1371/journal.pone.0010541

Fu, D., Shi Y., Q., & Su, W. (2007). A generalized Benford's law for JPEG coefficients and its applications in image forensics, *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Security Steganography Watermarking of Multimedia Contents*, 9, 65051L, 1-11. DOI: 10.1117/12.704723

Funk, T., (2013). *Advanced social media marketing: how to lead, launch, and manage a successful social media program*. Berkeley CA Apress. 75-102. ISBN 978-1-4302-4408-0

Gittigidiyor Kuruluş Hikâyesi. (2021). E-Ticaret Sitesi. Retrieved at 18.12.2022 from <https://www.e-ticaretsitesi.com/gittigidiyor-kurulus-hikayesi/>

Gökgül, M. (2014). *Türkiye’de Elektronik Ticaret Ve İşletmelere, Tüketicilere Sağladığı Avantajlar, Dezavantajlar* (Publication No. 1210010001), [Yüksek

Lisans Tezi, T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü], 2-3.

Golbeck, J. (2015). Benford's Law Applies to Online Social Networks. *PLoS ONE*, 10(8): e0135169, 1-10, DOI:10.1371/journal.pone.0135169

Golbeck, J. (2019). Benford's Law can Detect Malicious Social Bots. *First Monday*, 24(8). DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1609.04214>

Gonzalez A., G., (2004). PayPal: the legal status of C2C payment systems. *Computer Law & Security Review*, 20(4), 293-299. ISSN 0267-3649, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0267-3649\(04\)00051-2](https://doi.org/10.1016/S0267-3649(04)00051-2)

Goodman, W. (2016). The promises and pitfalls of Benford's law. *Significance (The Royal Statistical Society)*, 13(3), 38-41. DOI:10.1111/j.1740-9713.2016.00919.x

Gorard, S. (2013). The possible advantages of the mean absolute deviation 'effect' size. *Social Research Update*, 65 (Winter 2013), 1-4.

Grammatikos, T., & Papanikolaou, N. (2021). Applying Benford's Law to Detect Accounting Data Manipulation in the Banking Industry. *Journal of Financial Services Research*, 59:115–142.

Guan, L. M., Lin, F. Y., & Fang, W. C. (2008). Goal-oriented earnings management: Evidence from Taiwanese firms. *Emerging Markets Finance and Trade*, 44(4), 19–32.

Günnel, S., & Töder, K., H. (2007). Does Benford's law hold in economic research and forecasting? *Deutsche Bundesbank, Discussion Paper Series 1: Economic Studies*, 32/2007, 1-41.

N 1 1 - Hakkımızda. (2022). E-Ticaret Sitesi. Retrieved at 18.12.2022 from <https://dogusplanet.com.tr/hakkimizda/>

Hammouri, Q., & Abu-Shanab, E. (2017). *The antecedents of trust in social commerce*. 8th International Conference on Information Technology (ICIT). pp. 648-652. IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8079921>, DOI: [10.1109/ICITECH.2017.8079921](https://doi.org/10.1109/ICITECH.2017.8079921)

Handsfield, L. J., Dean, T. R., & Cielocha, K. M. (2009). Becoming critical consumers and producers of text: Teaching literacy with Web 1.0 and Web 2.0. *The Reading Teacher*, 63(1), 40-50.

Hartogs, J. (2022, July 27). *Amazon cracks down on FB reviews*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/news/story/amazon-cracks-down-on-fb-reviews-4846481/>

Hedberg, J. G., & Brudvik, O. C. (2008). Supporting dialogic literacy through mashing and modding of places and spaces. *Theory Into Practice*, 47(2), 138-149.

Hepsiburada - Türkiye'nin Hepsiburada'sı. (2022). E-Ticaret Sitesi. Retrieved at 18.12.2022 from <https://kurumsal.hepsiburada.com/>

Hickmann, M., J., & Rice, S., K. (2010). Digital Analysis of Crime Statistics: Does Crime Conform to Benford's Law? *Journal of Quantitative Criminology*, Springer Science+Business Media, LLC. DOI: 10.1007/s10940-010-9094-6

Hill, P., T. (2020). A Widespread Error in the Use of Benford's Law to Detect Election and Other Fraud, *Cornell University*, 1-5. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.13015>

Hill, T.P. (1998). The First Digit Phenomenon. *American Scientist*, 86(4), 358-363.

Hindls, R., & Hronova, S. (2015). Benford's Law and Possibilities for Its Use in Governmental Statistics. *Statistika*, 95 (2), 54-64

Hortaçsu, A., & Syverson, C. (2015). The Ongoing Evolution of US Retail: A Format Tug-of-War. *Journal of Economic Perspectives*, (29) 4, 89–112.

Horton, J., Kumar, D., K., & Woodb, A. (2020). Detecting academic fraud using Benford law: The case of Professor James Hunton. *Research Policy*, 49, 104084, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104084>

Huang, A., H., Chen, K., Yen, D., C., & Tran, T., P. (2015). A study of factors that contribute to online review helpfulness. *Computers in Human Behavior*, 48 (2015) 17–27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.010>

Hürlimann, W. (2015). Benford's Law in Scientific Research. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, July 2015, (6) 7, 143-149.

Idefix - Hakkımızda. (2022). E-Ticaret Sitesi. Retrieved at 18.12.2022 from <https://www.idefix.com/hakkimizda>

Idrovo, A. J., Fernández-Niño, J. A., Bojórquez-Chapela, I., & Moreno-Montoya, J. (2011). Performance of public health surveillance systems during the influenza A pandemic in the Americas: testing a new method based on Benford's Law. *Epidemiology & Infection*, 139(12), 1827-1834, DOI:10.1017/S095026881100015X

Iorliam, A., Ho A., T., S., Poh, N., & Tirunagari S. (2015). *Data Forensic Techniques Using Benford's law and Zipf's law for keystroke dynamics. In 3rd*

International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF 2015). (pp. 1-6).
IEEE. 978-1-4799-8105-2/15

Iorliam, A., Tirunagari, S., Ho, A.T.S., et al. (2016). "Flow size difference" can make a difference: Detecting malicious TCP network flows based on Benford's law. *Cryptography and Security*, Cornell University, arXiv preprint arXiv:1609.04214, DOI:10.48550/arXiv.1609.04214

Ismail, Y. (2020). E-commerce in the World Trade Organization: History and latest developments in the negotiations under the Joint Statement. *International Institute for Sustainable Development and CUTS International*, 1-3.

ISO / International Standards Organisation. *ISO/IEC 15944-7:2009(en). eBusiness Vocabulary. Information Technology Business Operational View, Part7*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:15944:-7:ed-1:v1:en:sec:3.6>

Jadhav, A. B. (2021). A Study of E-Commerce and Online Shopping. *Excel Journal of Engineering Technology and Management Science*, 1 (20), 1-8.

Jawlik, A. A. (2016). *Statistics From A to Z: Confusing Concepts Clarified* (pp. 414-418), John Wiley & Sons. ISBN 9781119272038

Jensen, T. E. (2005). *Culture and Economy in the Making—the case of eBay*. The ESRC Centre for Research on Socio-Cultural Change (CRESC) Conference, 7-9 July 2005, 1-24.

Jolion, J., M. (2001). Images and Benford's Law. *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, (14) 1, 73–81.

Jonhson, G. C. (2009). Using Benford's Law to Determine if Selected Company Characteristics are Red Flags for Earnings Management. *Journal of Forensic Studies in Accounting and Business*, Fall 2009, 39-65.

Jordan, C., E., Clark, S., J., & Hames, C. (2009). Manipulating Sales Revenue To Achieve Cognitive Reference Points: An Examination Of Large U.S. Public Companies. *The Journal of Applied Business Research*, March/April 2009, (25) 2, 95-105.

Jordan, C., E., Clark, S.,J., & Waldron, M.,A. (2014). Cosmetic Earnings Management before and after Corporate Governance Legislation in Canada. *Accounting and Finance Research*, October 2014, (3) 4, 105-115.

Judge, G., & Schechter, L. (2009). Detecting problems in survey data using Benford's law. *Journal of Human Resources*, 44(1), 1–24.

Kaiser, M. (2019). Benford's Law as an indicator of Survey Reliability – Can we Trust Our Data? *Journal Of Economic Surveys*, (33) 5, 1602–1618, DOI: 10.1111/joes.12338

Kapoor, K. K., Dwivedi, Y. K., & Piercy, N. C. (2016). Pay-per-click advertising: A literature review. *The Marketing Review*, 16(2), 183-202.

Kartal M. (2006). *Bilimsel araştırmalarda hipotez testleri: parametrik ve nonparametrik teknikler* (3. Bs, p.37). Nobel Yayınevi, Nobel Yayın No:947. Matematik İstatistik Yayınları Dizisi. ISBN: 9789755919331

Kellerman, L. (2014). Evaluating the effectiveness of Benford's law as an investigative tool for forensic accountants (Publication No. 21103259). [Dissertation for the degree Magister Commercii, Northwest University], 1-117.

Khan, A.G. (2016). Electronic commerce: A study on benefits and challenges in an emerging economy. *Global Journal of Management and Business Research: Economics and Commerce*, 16(1), 1-25.

Khoshnampour, M., & Nosrati, M. (2011). An overview of E-commerce. *World Applied Programming*, 1(2), 94-99.

Khosravani, A., Rasinariu, C. (2018). Emergence of Benford's Law in Music. *Journal of Mathematical Sciences: Advances and Applications*, May 2018, (54), 11-24, DOI: http://dx.doi.org/10.18642/jmsaa_710012201

Khosrow-Pour, M. (Ed.) (2013). *E-Commerce Trends for Organizational Advancement: New Application and Methods* (pp.167-175, 203-235, 301-310). Hershey, IGI Global. ISBN 978-1-60566-964-9

Kırcova, İ. (2002). İnternette Pazarlama (pp. 15-16). *İstanbul Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.* ISBN 975 - 295 - 085 - X

Kırcova, İ. (2002). İnternette Pazarlamada Kullanılan E-Ölçütler. *Ege Academic Review*, 2 (2), 125-131.

Koch, C., Okamura, K. (2020). Benford's Law and COVID-19 reporting. *Economics Letters*, Elsevier, 196, 1-4, 109573. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109573>

Koesters, N., McMenemy, A., & Belanger, Y. (2020). *Simulating Epidemic Epidemics with a SIRD Model and Testing with Benford's Law a Pre-print*. DOI:[10.13140/RG.2.2.15903.38566](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15903.38566)

Kotler, P., Keller, K., L., & Chernev, A., (2022). *Marketing Management* (16th ed., pp. 97, 319, 327), Pearson. ISBN-13: 978-0-13-216712-3

Kotler, P., Armstrong, G., (2011). *Principles of Marketing* (14th ed., pp. 134-153), Pearson. ISBN-13: 978-0-13-216712-3. ISBN-10: 0-13-216712-3

Krakar, Z., & Zgela, M. (2009). Application of Benford's law in payment systems auditing. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 33(1), 39-51.

Kraus, L., Ukrop, M., Matyas, V., & Fiebig, T. (2019). *Evolution of SSL/TLS Indicators and Warnings in Web Browsers*. Springer International Publishing 27th International Workshop on Security Protocols (SPW 2019), pp. 267-280. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-57043-9_25. DOI: 10.1007/978-3-030-57043-9_25

Kwark, Y., Chen, J., & Raghunathan, S. (2014). Online product reviews: Implications for retailers and competing manufacturers. *Information Systems Research*, 25(1), 93–110.

Lassila, O., & Hendler, J. (2007). Embracing "Web 3.0". *IEEE Internet computing*, 11(3), 90-93.

Le-Hoang P., V., (2020). Factors Affecting Online Purchasing Intention: The Case of E-Commerce on Lazada. *Independent Journal of Management & Production (IJM&P)*, 11(3), May-June2020, 1018-1033. ISSN: 2236-269X, DOI: 10.14807/ijmp.v11i3.1088

Lewis, P. H. (1994). Attention shoppers: Internet is open. *The New York Times*, 12, 1.

Li, F., Han, S., Zhang, H., Ding, J., Zhang, J., & Wu, J. (2019). Application of Benford's law in Data Analysis. *Journal of Physics: Conference Series 1168 032133*, 1-8, DOI:10.1088/1742-6596/1168/3/032133

Liébana-Cabanillas, F., García-Maroto, I., Muñoz-Leiva, F., & Ramos-de-Luna, I. (2020). Mobile payment adoption in the age of digital transformation: The case of Apple Pay. *Sustainability*, 12(13), 5443.

Lin, F., Lin, L.-J., Yeh, C.-C., & Wang, T.-S. (2018). Does the board of directors as Fat Cats exert more earnings management? Evidence from Benford's law. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 68, 158–170.

Lin, F., Zhao, L., & Guan, L. (2014). Window dressing in reported earnings: A comparison of high-tech and low-tech companies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(sup1), 254–264.

Madahali, L., & Hall, M. (2020). *Application of the Benford's law to Social bots and Information Operations activities*. In June 2020 International Conference on Cyber Situational Awareness, Data Analytics and Assessment (CyberSA) (pp. 1-8). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9139709>. DOI: [10.1109/CyberSA49311.2020.9139709](https://doi.org/10.1109/CyberSA49311.2020.9139709)

Manski, C., F., (1993). Identification of endogenous social effects: The reflection problem. *The Review of Economic Studies*, 60(3):531–542.

Martin, J., & Conte, T. (2012). *Data Quality in Financial Planning – An Empirical Assessment Based on Benford's Law*. European Conference on Information Systems. Association for Information Systems. ECIS 2012 Proceedings. 159-172. <http://aisel.aisnet.org/ecis2012/159>

Mebane, W. R. (2006, April). Detecting attempted election theft: vote counts, voting machines and Benford's law. *In Annual Meeting of the Midwest Political Science Association*, Chicago, IL, April (pp. 20-23).

Melian, J., A.,P., Conejero, J., A., & Ferri, C. (2017). *Zipf's and Benford's laws in Twitter hashtags*. Proceedings of the Student Research Workshop at the 15th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics. Association for Computational Linguistics. April 2017. 84-93. <https://aclanthology.org/E17-4009/>. DOI: 10.18653/v1/E17-4009

Milano, F., & Gomez-Esposito, A. (2020). Detection of Cyber-Attacks of Power Systems through Benford's Law. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 12(3), 2741-2744. DOI: 10.1109/TSG.2020.3042897

Miller, F., P., Vandome, A., F., & McBrewster, J., (2009). *Browser Wars: Metaphor, Web Browser, Microsoft, Internet Explorer, Netscape, Netscape Navigator, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari (Web Browser), Opera (Web Browser), Usage Share of Web Browsers*. Alpha Press, 6130226012, ISBN: 978-613-0-22601-5

Miranda, A., T. (2020). The Distribution of COVID-19 Cases in the Philippines and the Benford's Law. *Philippine e-Journal for Applied Research and Development*, 10, 29-34.

Miranda, A., T. (2020). World's Distribution of Covid-19 Cases and The Benford's Law. *An International Multidisciplinary Double-Blind Peer-reviewed Research Journal Special Issue*, June 2020, (2)5, 16-20.

Mohammadi, H., Lotfi, L. (2019). Detecting cosmetic earnings management using Benford's law: evidence from Iran. *SSRN Electronic Journal*, February 2019, 1-11, DOI: 10.2139/ssrn.3334827

Mohamud, A. M. (2021). *Factors Affecting Customers Satisfaction in E-Commerce* (Publicatipon No. 2017618228), [Master of Information Technology, University Technology Mara (UITM)],

Moid S. (2018). Fighting Cyber Crimes Using Forensic Accounting: A Tool to Enhance Operational Efficiency. *International Journal of Money, Banking and Finance*, (7) 3, July-December 2018, 92-94.

Moradabbasi, A. (2020). *Is Instagram's shift from social media to social commerce legitimate?* Doctoral dissertation, [Doctoral dissertation, Haute école de gestion de Genève-International Business Management], 29.

Morrow, J. (2014). *Benford's Law, Families of Distributions and a Test Basis*. CEP (Centre for Economic Performance). Discussion Paper No 1291, August 2014, 1-25. ISSN 2042-2695

Morzy, M., Kajdanowicz, T., & Szymański, B. (2016). Benford's Distribution in Complex Networks. *Scientific Reports*, 6, 34917, 1-8. DOI: 10.1038/srep34917

Murgia, M. E. (2021). *Shopify: the valuation case* [Master's Thesis, NOVA School of Business & Economics], 1-29

Newcomb, S. (1881). Note on the Frequency of Use of the Different Digits in Natural Numbers. *American Journal of Mathematics* (published by: *The Johns Hopkins University Press*), 4(1), 39-40. <https://www.jstor.org/stable/2369148>, DOI: <https://doi.org/10.2307/2369148>

Nigrini M., J. (2012). *Benford's Law: Applications for Forensic Accounting, Auditing, and Fraud Detection* (pp:149-170). John Wiley & Sons, Inc.,

Nigrini, M. (1996). A taxpayer compliance application of Benford's Law. *The Journal of the American Taxation Association*. 18 (1), 72–91.

Nigrini, M.J. (2011). *Forensic Analytics: Methods and Techniques for Forensic Accounting Investigations* (pp. 123-129, 388-399). John Wiley & Sons Inc. ISBN 978-0-470-89046-2

Noe, C., & Weber, J. (2019). *Amazon. com, Inc.* (Publication No. 17-183). [MIT Management Sloan School], <https://5y1.org/download/0c40f5b2df079ec13c7e7c7019ef5889.pdf>

Ofek, E., & Richardson, M. (2003). Dotcom mania: The rise and fall of internet stock prices. *The Journal of Finance*, 58(3), 1113-1137.

Öncü, M. A., Yücel, R., & Özevin, O. (2018). Benford Analizi İle Muhasebe Denetimi: Kamu Hastaneleri Üzerine Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Ekim 2018, 1-22.

Özbük, M. Y., Yaraş, E., & Şen, A. (2017). Online Yorumlardan Algılanan Faydanın İncelenmesi: Yorumun Faydalı Bulunma İhtimali ve Aldığı Faydalı Oy Sayısı. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Kasım 2017, 46, 2, 179-187. ISSN: 1303-1732. DOI: 10.5152/iujbs.2017.003

Ouatiti, Y. E., & Kerzazi, N. (2020, September). Towards Amazon Fake Reviewers Detection: The Effect of Bulk Users. In *Proceedings of the 13th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications*. Article No.2, (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1145/3419604.3419800>

Özbay, S., Akyazı, S., (2004). *Elektronik Ticaret*, Detay Yayıncılık, Ankara. ISBN 9789758969111 (9758969110)

Özbulut, B. (2014). *Türkiye’de E-Ticaretin Gelişimi ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar* (Publication No. 1250Y72116). [Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı], 9-11.

Özdemir, M., E. (2018). *E-Ticareti Kullanan Tüketicilerin Satınalma Kararlarını Etkileyen Unsurlar: Okan Üniversitesi Öğrencileri Örnekleminde Yapılan Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası Ticaret Programı], 88-89.

Özer, G., & Babacan, B. (2013). Benford's Law and Digital Analysis: Application on Turkish Banking Sector. *Business and Economics Research Journal*, (4)1, 29-41.

Özevin, O. (2020). A Model Recommendation On Determination Of Manipulation Risk In Financial Statements: BIST Application. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz (87), 281-300.

Özgöker, U., Saral, T., (2000). *Gümrük Birliği Sürecinde KOBİ'ler*. Türkiye-Avrupa Birliği Derneği İstanbul Şubesi, Seminer 6-7Mart 1999, Yayın No. 6, İstanbul.

Palacios, N. T. (2020). *Benford's Law. History, Mathematical Justification and Applications*. [Degree in Statistics, Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias]. pp. 19-23.

Qin, Z. (2009). Introduction to E-Commerce (pp. 7-8). *Springer*. ISBN 978-3-540-49644-1

Rauch, B., Götttsche, M., Brahler G., & Engel, S. (2011). Fact and fiction in EU-governmental economic data. *German Economic Review*, 12(3), 243-255. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0475.2011.00542.x>

Reka, G., & Pasupathi, G., (2019). A Study on Customers' Perception Towards Mobile Wallet with Special Reference to Google Pay. *A Journal of Composition Theory*, 12 (11), 413-419. ISSN : 0731-6755

Robischon, N. (2017). Why Amazon is the world's most innovative company of 2017. *Fast Company Magazine*, 2.

Rodriguez, R. J. (2004). First significant digit patterns from mixtures of uniform distributions. *The American Statistician*, 58(1), 64–71.

Saka, E. (2019). Türkiye'de internet. Türkiye Internet Tarihi. *Istanbul Alternatif Bilisim Dernegi*, 4-71.

Schrapler, J., P. (2011). Benford's Law as an Instrument for Fraud Detection in Surveys Using the Data of the Socio-Economic Panel (SOEP). *Jahrbücher f. Nationalökonomie u. Statistik Bd.*, (231)5+6, 685-718.

Shahriari, S., Shahriari, M., & Ggheiji, S. (2015). E-commerce and its impacts on global trend and market. *International Journal of Research-Granthaalayah*, 3(4), 49-55.

Silva, L., & Figueiredo Filho, D. (2021). Using Benford's law to assess the quality of COVID-19 register data in Brazil. *Journal of Public Health*, 43(1), 107-110. DOI:10.1093/pubmed/fdaa193

Simakov, V. (2020). History of Formation of E-Commerce Enterprises as Subjects of Innovative Entrepreneurship. *Three Seas Economic Journal*, (1)1, 77-83.

Skousen, C. J., Guan, L., & Wetzell, T. S. (2004). Anomalies and unusual patterns in reported earnings: Japanese managers round earnings. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 15(3), 212–234.

Sridhar, S., & Srinivasan, R. (2012). Social influence effects in online product ratings. *Journal of Marketing*, 76(5), 70-88.

Stecklow, S. (1986). Where to Find Used Computers. *OCLC Micro*, 2(6), 12-20.
DOI: 10.1108/eb055811

Steffens, I. (2018). *Amazon Prime and "Free" Shipping*. [Econ 196 Honors Thesis, University of California], <https://escholarship.org/uc/item/0681j9rr>

Striga, D., Podobnik, V. (2018). Benford's Law and Dunbar's Number: Does Facebook Have a Power to Change Natural and Anthropological Laws? *IEEE Access*, 6, 14629-14642, DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2805712

Tanasic, B. R. (2017). Internet-From ARPAnet to three billion users. *SDRP Journal of Computer Science*, 1-5.

The History of Ecommerce: A Timeline. (2022). BigCommerce Pty.Ltd. Retrieved at 10.25.2022 from <https://www.bigcommerce.com/articles/ecommerce/#the-history-of-ecommerce:-a-timeline>

Thomas, J., K. (1989). Unusual Patterns in Reported Earnings. *The Accounting Review*, (64) 4, 773-787

Thurman, P. W. (2008). *MBA Fundamentals Statistics* (pp. 63-71). Kaplan MBA Fundamentals Series. ISBN-13:978-1-4277-9659-2

Tilden, C., & Janes, T. (2011). Empirical evidence of financial statement manipulation during economic recessions. *Journal of Finance and Accountancy*, 1-15.

Tkacz, E., & Kapczynski, A. (Eds.) (2009). *Internet-Technical Development and Applications* (Vol. 64). Springer Science & Business Media. ISBN 978-3-642-05018-3

Toprak, N. G. (2014). B2C E-Ticaretin Tam Rekabet Piyasası Çerçevesinde Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 64-75.

Tosic, A., & Vivic, J. (2021). Use of Benford's law on academic publishing networks. *Journal of Informetrics*, Elsevier, (15)3, 101163, 1-15.

Triantafyllou C. A., & Michalakelis C. G. (2019). *Business Plan of E-shop Development*. [Postgraduate Diploma Thesis, University of Piraeus], pp 6-15.

Trendyol - Who we are? (2022). E-Ticaret Sitesi. Retrieved at 18.12.2022 from <https://www.trendyol.com/whoweare/>

TUBİTAK (2001). *Altıncı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantısı 2000, Bilim ve Teknoloji Politikaları Dairesi Başkanlığı Politika Stratejisi Çalışmaları*. TÜBİTAK BTP 01/01, 76-77.

TUIK / Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni 2021 Yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması. [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437)

Turban, E., Whiteside, J., King, D., & Outland, J. (2017). *Introduction to Electronic Commerce and Social Commerce* (4th ed., pp. 8-10,210-218). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-50091-1, ISBN 978-3-319-50090-4

Ullal, M., S., Spulbar, C., Hawaldar, I., T., Popescu, V., & Birau, R. (2021) The impact of online reviews on e-commerce sales in India: a case study, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 34:1, 2408-2422, DOI: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1865179>

Uluçay, U., (2012). *Dünya'da ve Türkiye'de E-Ticaret: Tüketicilerin İnternet Üzerinden Alışveriş Alışkanlıkları Üzerine Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi], 21-36

United States International Trade Commission. (2019). *Recent Trends in U.S. Services Trade: 2019 Annual Report*. United States International Trade Commission. <https://www.federalregister.gov/documents/2019/03/07/2019-04157/recent-trends-in-us-services-trade-2019-annual-report>. (Publication Number: 4975, Investigation Number: 332-345). pp 97-119.

Vaccaro, L. (2022). *İnternet Art: An Interactive Timeline Resource*. [Masters thesis, James Madison University], 11-14.

Ventre, I., & Kolbe, D. (2020) The Impact of Perceived Usefulness of Online Reviews, Trust and Perceived Risk on Online Purchase Intention in Emerging Markets: A Mexican Perspective, *Journal of International Consumer Marketing*, 32:4, 287-299. DOI: 10.1080/08961530.2020.1712293

Vivek, V., Mahesh, T. R., Saravanan, C., & Kumar, K. V. (2021). A Novel Technique for User Decision Prediction and Assistance Using Machine Learning and NLP: A Model to Transform the E-commerce System. Fernandez, R., & Fernandez, T., F.(Eds), *Big data management in Sensing: Applications in AI and IoT* (pp.61-70). River Publishers. ISBN 978-87-7022-415-4

Vyshnavi, V. L., & Mallika, C. N., (2020). Impact of Corona-19 on E-Commerce- A Comprehensive Study. *Dynamic Business Trends and Innovations in Contemporary Times*, 145-150. ISBN: 978-81-948876-3-8

Wang, C., Zhang, X., & Hann, I. H. (2018). Socially nudged: A quasi-experimental study of friends' social influence in online product ratings. *Information Systems Research*, 29(3), 641–655.

Wang, T. (2020). *The impact of organizational culture on the success of the company: The case of Alibaba company*. [Bachelor Thesis, Linnaeus University]. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-97945>

Wang, Y., & Chaudhry, A. (2018). When and how managers' responses to online reviews affect subsequent reviews. *Journal of Marketing Research*, 55(2), 163-177.

Woollacott, E. (2022, January 13). *Facebook And Twitter Groups Found Still Offering Fake Amazon Reviews*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/emmawoollacott/2022/01/13/facebook-and-twitter-groups-found-still-offering-fake-amazon-reviews/?sh=763f55a42216>

World Trade Organization. (1998). *Declaration on global economic commerce*. https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/mindec1_e.htm

World Trade Organization. (2017). *Joint statement on electronic commerce*. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/anrep_e/anrep17_e.pdf

World Trade Organization. (2019). *Joint statement on electronic commerce*. https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/joint_statement_e.htm

Yanık, R., & Samancı T., H. (2013). Benford Kanunu ve Muhasebe Verilerinde Uygulanmasına Ait Kamu Sektöründe Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (1), 335-348.

Zakon, R. (2018, January 01). *Hobbes' Internet Timeline 25 (1993-2018 Version:25)*. Zakon.org. <https://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>

Zarnadze, G. (2020). *The Relationship Between Consumer Online Reviews and Sales*. 52nd International Scientific Conference on Economic and Social Development – Porto, 16-17 April 2020, 121-126. ISSN: 1849-7535


Zgela, M., & Dobsa, J. (2011). Analysis of Top 500 Central and East European Companies Net Income Using Benford's Law. *Journal of Information and Organizational Sciences*, (35) 2, 215-228.

Zhao, C., & Wang, C., A. (2021). A cross-site comparison of online review manipulation using Benford's law. *Electron Commer Research*, Springer Nature (2021), 1-43, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10660-020-09455-8>

Zhao, X., Ho, T. A., & Shi, Y., Q. (2010). Image Forensics Using Generalised Benford's Law for Improving Image Authentication Detection Rates in Semi-Fragile Watermarking. *International Journal of Digital Crime and Forensics*, April-June 2010, 2(2), 1-20. DOI: 10.4018/jdcf.2010040101

Zhao, Y., Yang, S., Narayan, V., & Zhao, Y. (2013). Modeling consumer learning from online product reviews. *Marketing science*, 32(1), 153-169.

EK 1. ORJİNALLİK RAPORU

 <div style="display: inline-block; text-align: center; margin-left: 20px;"> HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU </div>
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ İŞLETME BÖLÜMÜ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA
Tarih: 17.01.2023
<p>Tez Başlığı : E-ticaret Sitelerinin Tüketici Yorumlarında Manipülasyon Olup Olmadığının Benford Analizi ile Yorumlanması.</p> <p>Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 232 sayfalık kısmına ilişkin, 17.01.2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 6 'tır.</p> <p>Uygulanan filtrelemeler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- <input type="checkbox"/> Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç 2- <input checked="" type="checkbox"/> Kaynakça hariç 3- <input type="checkbox"/> Alıntılar hariç 4- <input checked="" type="checkbox"/> Alıntılar dâhil 5- <input type="checkbox"/> 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç <p>Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Gereğini saygılarımla arz ederim.</p>
Tarih ve İmza
<p>Adı Soyadı: ALP MİTHAT OZANÖZGÜ</p> <p>Öğrenci No: N12242605</p> <p>Anabilim Dalı: İŞLETME</p> <p>Programı: İŞLETME</p> <p>Statüsü: <input checked="" type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr.</p>
<p>DANIŞMAN ONAYI</p> <p style="margin-top: 20px;">UYGUNDUR.</p> <p style="margin-top: 20px;">_____ PROF. DR. LEYLA ÖZER</p>



**HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
Ph.D. DISSERTATION ORIGINALITY REPORT**

**HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
FACULTY OF ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES BUSINESS ADMINISTRATION DEPARTMENT**

Date: 17.01.2023

Thesis Title : Interpreting Whether There is Manipulation in Consumer Reviews of E-Commerce Sites with Benford Analysis.

According to the originality report obtained by myself/my thesis advisor by using the Turnitin plagiarism detection software and by applying the filtering options checked below on 17.01.2023 for the total of 232 pages including the a) Title Page, b) Introduction, c) Main Chapters, and d) Conclusion sections of my thesis entitled as above, the similarity index of my thesis is 6%.

Filtering options applied:

1. Approval and Declaration sections excluded
2. Bibliography/Works Cited excluded
3. Quotes excluded
4. Quotes included
5. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Social Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Date and Signature

Name Surname: ALP MİTHAT OZANÖZGÜ

Student No: N12242605

Department: BUSINESS ADMINISTRATION

Program: BUSINESS ADMINISTRATION

Status: Ph.D. Combined MA/ Ph.D.

ADVISOR APPROVAL

APPROVED.

PROF. DR. LEYLA ÖZER

EK 2.
ETİK KURUL / KOMİSYON İZİNİ YA DA MUAFİYET FORMU

Tarih: 14/01/2022
Sayı: E-35853172-300-00001976569
00001976569



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00001976569
Konu : Alp Mithat OZANÖZGÜ (Etik Komisyon İzni)

14.01.2022

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 28.12.2021 tarihli ve E-12908312-300-00001943518 sayılı yazınız.

Enstitünüz İşletme Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencilerinden **Alp Mithat OZANÖZGÜ**'nün **Prof.Dr. Leyla ÖZER** danışmanlığında hazırladığı "**E-Ticaret Sitelerinin Tüketici Yorumlarında Manipülasyon Olup Olmadığının Benford Analizi ile Yorumlanması**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **11 Ocak 2022** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 9F9A848F-2CA4-4813-BD44-245ADD93AA4D

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Sevda TOPAL

E-posta: yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Bilgisayar İşletmeni

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 03123051008

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



EK 3.

R ANALİZ PROGRAMI PROGRAMLAMA KODLARI

```

library(tidyverse)
library(benford.analysis)
library(readxl)
library(readr)

#####
##### Ozanozgu / Yorum Sayısı Analizi #####
#####
kelimeler<-read_delim("kelimeler.csv",delim=";",escape_double=FALSE,
trim_ws=TRUE)

kelimeler <- janitor::clean_names(kelimeler)
kelimeler$yorum_tipi <- factor(kelimeler$yorum_tipi) 1
kelimeler$magaza <- factor(kelimeler$magaza)

# positives
ys_pos <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Olumlu") %>%
  group_by(magaza) %>%
  summarise(yorumsayisi_pos = sum(yorumsayisi))

#positive first digit
fd_pos 1<- benford(ys_pos$yorumsayisi_pos,number.of.digits = 1)
fd_pos 1
plot(fd_pos 1)

#positive second digit
fd_pos 2<- benford(ys_pos$yorumsayisi_pos,number.of.digits = 2)
fd_pos 2
plot(fd_pos2)

# negatives
ys_neg <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Olumsuz") %>%
  group_by(magaza) %>%
  summarise(yorumsayisi_neg = sum(yorumsayisi))

fd_neg 1 <- benford(ys_neg$yorumsayisi_neg, number.of.digits = 1)
fd_neg 1
plot(fd_neg 1)

fd_neg 2 <- benford(ys_neg$yorumsayisi_neg, number.of.digits = 2)
fd_neg 2

```

```

plot(fd_neg2)

# ntr
ys_ntr <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Notr") %>%
  group_by(magaza) %>%
  summarise(yorumsayisi_ntr = sum(yorumsayisi))

fd_ntr 1<- benford(ys_ntr$yorumsayisi_ntr,number.of.digits = 1)
fd_ntr 1
plot(fd_ntr 1)

fd_ntr 2<- benford(ys_ntr$yorumsayisi_ntr,number.of.digits = 2)
fd_ntr 2
plot(fd_ntr 2)

# total
ys_tot <- kelimeler %>%
  group_by(magaza) %>%
  summarise(yorumsayisi_tot = sum(yorumsayisi))

fd_tot 1<- benford(ys_tot$yorumsayisi_tot, number.of.digits = 1)
fd_tot 1
plot(fd_tot 1)

fd_tot 2<- benford(ys_tot$yorumsayisi_tot, number.of.digits = 2)
fd_tot 2
plot(fd_tot 2)

#####
##### Ozanozgu / Kelime Sayısı Analizi #####
#####
# positives_kelime_sayısı first & second order
ks_pos <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Olumlu")

kel_say_pos1 <- benford(ks_pos$kelimesayisi,number.of.digits = 1)
kel_say_pos2 <- benford(ks_pos$kelimesayisi,number.of.digits = 2)

kel_say_pos1
kel_say_pos2

plot(kel_say_pos1)
plot(kel_say_pos2)

```

```

# negative_kelime_sayısı first & second order
ks_neg <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Olumsuz")

kel_say_neg1 <- benford(ks_neg$kelimesayisi,number.of.digits = 1)
kel_say_neg2 <- benford(ks_neg$kelimesayisi,number.of.digits = 2)

kel_say_neg1
kel_say_neg2

plot(kel_say_neg1)
plot(kel_say_neg2)

# notr_kelime_sayısı first & second order
ks_ntr <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Notr")

kel_say_ntr1 <- benford(ks_ntr$kelimesayisi,number.of.digits = 1)
kel_say_ntr2 <- benford(ks_ntr$kelimesayisi,number.of.digits = 2)

kel_say_ntr1
kel_say_ntr2

plot(kel_say_ntr1)
plot(kel_say_ntr2)

# total_kelime_sayısı first & second order
kel_say_tot1 <- benford(kelimeler$kelimesayisi,number.of.digits = 1)
kel_say_tot2 <- benford(kelimeler$kelimesayisi,number.of.digits = 2)

kel_say_tot1
kel_say_tot2

plot(kel_say_tot1)
plot(kel_say_tot2)

#####
##### Ozanozgu / Karakter Sayısı Analizi #####
#####
# positives_karakter_sayısı first & second order
kar_pos <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Olumlu")

kar_say_pos1 <- benford(kar_pos$karactersayisi, number.of.digits = 1)

```



```
kar_say_pos2 <- benford(kar_pos$karactersayisi, number.of.digits = 2)
```

```
kar_say_pos1
kar_say_pos2
```

```
plot(kar_say_pos1)
plot(kar_say_pos2)
```

```
# negative_karakter_sayısı first & second order
```

```
kar_neg <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Olumsuz")
```

```
kar_say_neg1 <- benford(kar_neg$karactersayisi, number.of.digits = 1)
kar_say_neg2 <- benford(kar_neg$karactersayisi, number.of.digits = 2)
```

```
kar_say_neg1
kar_say_neg2
```

```
plot(kar_say_neg1)
plot(kar_say_neg2)
```

```
# notr karakter_sayısı first & second order
```

```
kar_ntr <- kelimeler %>%
  filter(yorum_tipi == "Notr")
```

```
kar_say_nt1 <- benford(kar_ntr$karactersayisi, number.of.digits = 1)
kar_say_ntr2 <- benford(kar_ntr$karactersayisi, number.of.digits = 2)
```

```
kar_say_ntr1
kar_say_ntr2
```

```
plot(kar_say_ntr1)
plot(kar_say_ntr2)
```

```
# total karakter_sayısı first & second order
```

```
kar_say_tot1 <- benford(kelimeler$karactersayisi, number.of.digits = 1)
kar_say_tot2 <- benford(kelimeler$karactersayisi, number.of.digits = 2)
```

```
kar_say_tot1
kar_say_tot2
```

```
plot(kar_say_tot1)
plot(kar_say_tot2)
```

```
#####
```