

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DENİM TASARIMI İÇİN HİSSEL METİN MADENCİLİĞİ
YAKLAŞIMI**

**Hazırlayan
Tuğçe Zor
4011131715**

**Danışman
Prof. Dr. Emel KIZILKAYA AYDOĞAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Ocak 2021
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DENİM TASARIMI İÇİN HİSSEL METİN MADENCİLİĞİ
YAKLAŞIMI
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Tuğçe ZOR**

**Danışman
Prof. Dr. Emel KIZILKAYA AYDOĞAN**

**Ocak 2021
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Tuğçe ZOR

İmza

DENİM TASARIMI İÇİN HİSSEL METİN MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMI adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi 'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Tuğçe ZOR

Danışman

Prof. Dr. Emel KIZILKAYA AYDOĞAN

Endüstri Mühendisliği ABD Başkanı

Prof. Dr. Lale ÖZBAKIR

Prof. Dr. Emel KIZILKAYA AYDOĞAN danışmanlığında **Tuğçe ZOR** tarafından hazırlanan “**DENİM TASARIMI İÇİN HİSSEL METİN MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMI**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.

22/01/2021

JÜRİ:

Danışman	:Prof. Dr. Emel AYDOĞAN	
Üye	:Prof. Dr. M. Duran TOKSARI	
Üye	:Doç. Dr. Diyar AKAY	

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Emel KIZILKAYA AYDOĞAN’a teşekkürü bir borç bilirim.

Deneyisel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından ve her türlü destek ve motivesinden dolayı Dr. Esra AKGÜL’e teşekkürlerimi sunarım.

Hem bu çalışmanın ortaya çıkmasında hem de hayatta en büyük destek ve moral kaynağım olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca; çalışmalarım süresince anket çalışmasında sabırla çözüp bana desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen ailem, kuzenlerim, arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tuğçe ZOR
Kayseri, 2021

DENİM TASARIMI İÇİN HİSSEL METİN MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMI

Tuğçe ZOR

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2021
Danışman: Prof. Dr. Emel Kızılkaya AYDOĞAN

ÖZET

Tasarımcılar pazardaki gelişmeleri takip etmek ve müşteri memnuniyetini artırmak için araştırma yapmak zorundadırlar. Çünkü firmaların tasarım süreçleri müşteri bilincinin artmasından etkilenmektedir. İnternet kullanımının artmasıyla birlikte müşterinin sesi firmalar için vazgeçilmez bir bilgi kaynağı haline gelmiştir. Ürün tasarımları, ürün deneyimlerinden, şikâyetlerden, ürün bilgilerinden, satın alma değişikliklerinden de etkilenmektedir. Yapılan çalışmada, metin madenciliği, kansei mühendisliği yöntemleri ve kısmi en küçük kareler regresyonu (PLSR) birlikte kullanılarak kot tasarımında yeni bir yaklaşım olarak önerilmiştir. Jean tasarım parametrelerinin belirlenmesi için internet e-alışveriş platformlarından ürün yorumları alınmıştır. İlgili kansei kelimeleri; Naive Bayes, K-Nearest Neighbors (KNN) ve karar ağacı metodolojileri ile pozitif kelime gruplarından metin madenciliği algoritmaları kullanılarak belirlenmiş ve belirtilen kansei kelimeleri ile bir anket tasarlanmıştır. Ankete 16-64 yaş arası 300 kişi katılmıştır. Anket sonuçlarına göre müşteri duyguları ile kot tasarım parametreleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için kısmi en küçük kareler regresyonu yapılmıştır. Sonuç olarak süper skinny, bel tipi orta, yıkama tipi renkli, fermuarlı, streç ve bacak boyu kırpılmış olarak müşterinin kanseisine uygun yeni bir jean tasarımı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metin Madenciliği, Müşteri Odaklı Tasarım, Kansei Mühendisliği, Kısmi En Küçük Kareler Regresyonu, Denim Kumaş

KANSEI TEXT MINING APPROACH TO DENIM DESIGN

Tuğçe ZOR

Erciyes University, Institute of Science and Technology

Master Thesis, January 2021

Supervisor: Prof. Dr. Emel Kızılkaya AYDOĞAN

ABSTRACT

Designers have to do research to follow developments in the market and to increase customer satisfaction. Because the design processes of companies are affected by the increase in customer awareness. With the increase in internet usage, the voice of the customer has become an indispensable source of information for companies. Product designs are also affected by product experiences, complaints, product information, purchasing changes. In the study, text mining, cancer engineering methods and partial least squares regression (PLSR) are used together as a new approach in denim design. Product comments were obtained from internet e-shopping platforms to determine the jean design parameters. Related Kansei words; Naive Bayes, K-Nearest Neighbors (KNN) and decision tree methodologies and positive word groups were identified using text mining algorithms and a questionnaire was designed with the specified Kansei words. 300 people between 16-64 years old participated in the survey. According to the survey results, partial least squares regression was performed to determine the relationship between customer sentiment and jeans design parameters. As a result, a new jean design suitable for the customer's cancer is proposed with super skinny, medium waist type, color wash type, zipper, stretch and leg length cropped.

Keywords: Denim, Jean, Text Mining, Kansei Engineering, Partial Least Squares, Design

İÇİNDEKİLER

DENİM TASARIMI İÇİN HİSSEL METİN MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMI

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Temel Kavramlar.....	3
1.1.1. Veri Madenciliği.....	3
1.1.1.1 Veri Madenciliği İşlem Adımları.....	4
1.1.1.2 Veri Madenciliği Uygulama Adımları.....	5
1.1.1.3 Veri Madenciliği Modelleri.....	6
1.1.2. Metin Madenciliği.....	11
1.1.2.1 Metin Madenciliği Uygulama Alanları.....	11
1.1.2.2 Metin Madenciliği Aşamaları.....	12
1.1.2.3 Metin Madenciliğinde Sınıflandırma ve Kümeleme Algoritmaları.....	16
1.1.3. Veri ve Metin Madenciliğinde Kullanılan Programlar.....	16
1.1.3.1 WEKA.....	16
1.1.3.2 Rapid Miner.....	16

1.1.3.3.KNIME.....	16
1.1.3.4.R.....	16
1.1.3.5.IBM SPSS Modeller.....	17
1.1.3.6.Orange.....	17
1.1.4.Kansei Mühendisliği.....	17
1.1.4.1.Kansei Nedir?.....	17
1.1.4.2.Kansei Mühendisliği Genel Süreci.....	17
1.1.4.3.Kansei Mühendisliği Türleri.....	18
1.2. Literatür çalışması.....	21
1.2.1.Veri Madenciliği Literatür Araştırmaları.....	21
1.2.2.Metin Madenciliği Literatür Araştırmaları.....	22
1.2.3.Kansei Mühendisliği Literatür Araştırmaları.....	22

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE METOT

2.1. Ürün Seçiminin Belirlenmesi.....	25
2.2. Ürün Nitelik Uzayının Taranması.....	26
2.3.Semantik Uzayın Taranması.....	27
2.4.Anket Uygulaması.....	29
2.5.Anket Uygulamasının Güvenirlik Testi.....	29
2.6.Değerlendirme.....	30

3. BÖLÜM

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1. Ürün Seçiminin Belirlenmesi.....	33
3.2. Ürün Niteliklerinin Belirlenmesi.....	34
3.3.Semantik Uzayın Taranması.....	43
3.4.Anket Uygulanması.....	46
3.5.Anket Sonuçları.....	46
3.6.Anket Uygulamasının Güvenirlik Testi.....	49
3.7.Değerlendirme.....	50
3.8.Yeni Kot Tasarım Önerisi.....	61

4. BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1 Sonuç ve Öneriler.....	62
KAYNAKLAR.....	63
EKLER.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	91



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Veri Madenciliği Uygulama Alanları.....	5
Tablo 2. n-Gram Örnek Tablosu	15
Tablo 3. E-Ticaret Sitelerinde Bulunan Kriterler	34
Tablo 4. Ürün Nitelikleri ve Alternatifleri	39
Tablo 5. Ürün Morfolojik Analizi	39
Tablo 6. Anket Sonuçları.....	51
Tablo 7. Ürün Nitelik Tablosu	52
Tablo 8. Ürün Nitelik Tablosu Rakamsal Karşılığı.....	53
Tablo 9. Kukla Değişken Ataması Yapıldıktan Sonra Ürün Nitelik Tablosu	54
Tablo 10. Anket Sonuçları Tablosu.....	55
Tablo 11. PLSR Sonucu	56
Tablo 12. Kansei Kelimeleri Aralık Değerleri	57
Tablo 13. Beğenme Kansei Kelimesine Göre Tasarımlar	58
Tablo 14. Beğenme Kansei Kelimesinin Uygun Pozitif Tasarımın Belirlenmesi.....	59
Tablo 15. Aralık Kıyaslamasına Göre Kansei Kelimelerinin Pozitif Tasarım Öğeleri ..	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Veri Madenciliği Mimarisi	4
Şekil 2. Veri Madenciliği Teknikleri Şeması.....	7
Şekil 3. Sınıflandırma Modeli.....	8
Şekil 4. Sınıflandırma Ölçüt Parametreleri.....	10
Şekil 5. Akış Şeması	25
Şekil 6. Semantik Diferansiyel Ölçek Örneği.....	29
Şekil 7. Seçilen 17 Ürün Alternatifi.....	34
Şekil 8. Kaba Kod.....	36
Şekil 9. Ürün Nitelik Belirlemek İçin FP Growth Algoritması Rapid Miner Arayüzü ..	37
Şekil 10. FP-Growth Sonucu	38
Şekil 11. Veri Setinin Ekran Görüntüsü	43
Şekil 12. Veri ön işleme için oluşturulan Rapid Miner arayüzü.....	44
Şekil 13. Sınıflandırma Algoritması Rapid Miner Ara yüzü	45
Şekil 14. Sınıflandırma Algoritmaları Sonuçları	45
Şekil 15. Anket Cinsiyet Dağılımı Pasta Grafiği	47
Şekil 16. Anket Yaş Dağılımı Pasta Grafiği	47
Şekil 17. Anket Medeni Durumu Pasta Grafiği	48
Şekil 18. Ankete Katılan Kişilerin Eğitim Grafiği.....	48
Şekil 19. Anket Sektörel Dağılım Pasta Grafiği	49
Şekil 20. Cronbach's Alpha Minitab Güvenirlilik Sonucu.....	49
Şekil 21. Değişkenler Grafiği	60

GİRİŞ

Son yıllarda insanlık tarihinde üretilen verinin 2,5 katı kadar veri üretilmesi sektörel anlamda değişikliklere yönlendirmiştir. Özellikle üreticilere yönelik değişimler artık firmaların müşteri odaklı stratejilere yönlenmesi gerektiğini göstermektedir. Bunun bir diğer sebebi ise pazarda müşteri sesini yansıtabileceği kanalların gün geçtikçe artmasından kaynaklanmaktadır. Giderek artan müşteri taleplerini karşılamak ve pazar payını yükseltmek için müşterilerin oluşturduğu niteliksel verileri bilgiye dönüştürme süreci artık firmaların ihtiyacı haline gelmiştir. Ve artık sıklıkla karşılaştığımız günümüz firma mottosu haline gelmiş olan “Artık ürün almıyoruz, deneyim satın alıyoruz.” deyimini ile geri bildirimlerin ön planda olduğunu, ürün işlevselliğinin yanında müşteri memnuniyetinin önem kazanarak bu süreçte önemli bir etken haline geldiğini görmekteyiz.

Üreticiler, ürün tasarımlarında artık müşteri talepleri ve şikâyetleri doğrultusunda müşteri odaklı tasarlanmış ürünlere yönelmesi gerektiğinin farkına varmıştır. Böylelikle ürün tasarımını etkileyen faktörlere online yorumlar, geri dönüşler, çağrı merkezlerinden gelen talepler ve şikâyetlerden oluşan bilgi de eklenmiştir. Müşteri sesinden elde edilen bu bilgi ve tasarımcının buluşması ile en efektif ürün tasarımları ortaya çıkması öngörülmektedir. Bu şekilde hayata geçmiş ürünler sağlayan üretici, pazardaki değişimleri rahatlıkla takip ederek ve potansiyel müşterileri kazanabilmek adına avantaj sağlayacağı tahmin edilmektedir.

İlk olarak duygu analizi kapsamında 1989 yılında Nagamachi Kansei mühendisliği fikrini dünyaya tanıtmıştır [1]. Kansei mühendisliği temeli müşteri duygu ve düşüncelerine dayanmaktadır. Müşterilerden elde edilen kansei kelimeleri ve ürün özellikleri ilişkilendirilmesi sağlanarak ergonomik ve kullanıcı odaklı yaklaşım sunar. Nitel kansei kelimelerini nicel tasarım öğeleri ile eşleştirebilmek için çeşitli istatistikler ve algoritmalar kullanılmaktadır. Bu istatistikler ve algoritmaların sonucuna istinaden uygun tasarımlar ortaya çıkarılmaktadır.

Yapılan çalışma, yeni ürün tasarımında müşterilerin duygu ve düşüncelerini ön plana alarak müşteri odaklı bir tasarım alternatifi sunmayı amaçlamaktadır.

Bu amaç doğrultusunda tezin genel akışı şu şekildedir;

- 1.bölümünde karşılaşılan tekniklerin bilgilerin değinilmesi ve literatür uygulamaları hakkında bilgilerden
2. bölümünde ise tezde uygulanan yöntem ve metotlar yapılan aşamalar hakkında bilgilerden
3. bölümünde ise uygulanan aşamaların bulguları elde edilen sonuçların aşamalarından
4. bölümünde sonuç ve öneriler yapılan çalışmanın özeti ve sonucundan bahsedilmiştir.

Bu tez çalışmasında online alışveriş sitelerindeki yorumlar bir veri tabanına kaydedilmiştir. Daha sonra yapısal olmayan verilerin analizi sağlanması amacı ile metin madenciliği teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen metinlerden kansei kelimeleri belirlenmiştir. Kansei kelimelerine uygun bir anket oluşturulmuştur. 17 farklı ürüne ait anket hedef kitleye uygulanmış, anket sonuçlarına yapılan analiz ile uygun tasarım sunulmuştur.

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1 Temel Kavramlar

1.1.1 Veri Madenciliği

1.1.1.1 Veri ve Veri Madenciliği Nedir?

Veri; herhangi bilgi sağlamaya hazır olmayan işlenmemiş kayıtlara verilen isimdir. Veri; bilginin ham maddesi, bilgiyi oluşturan en küçük parça, enformasyon oluşumundaki yapıtaş olarak da bilinmektedir [2].

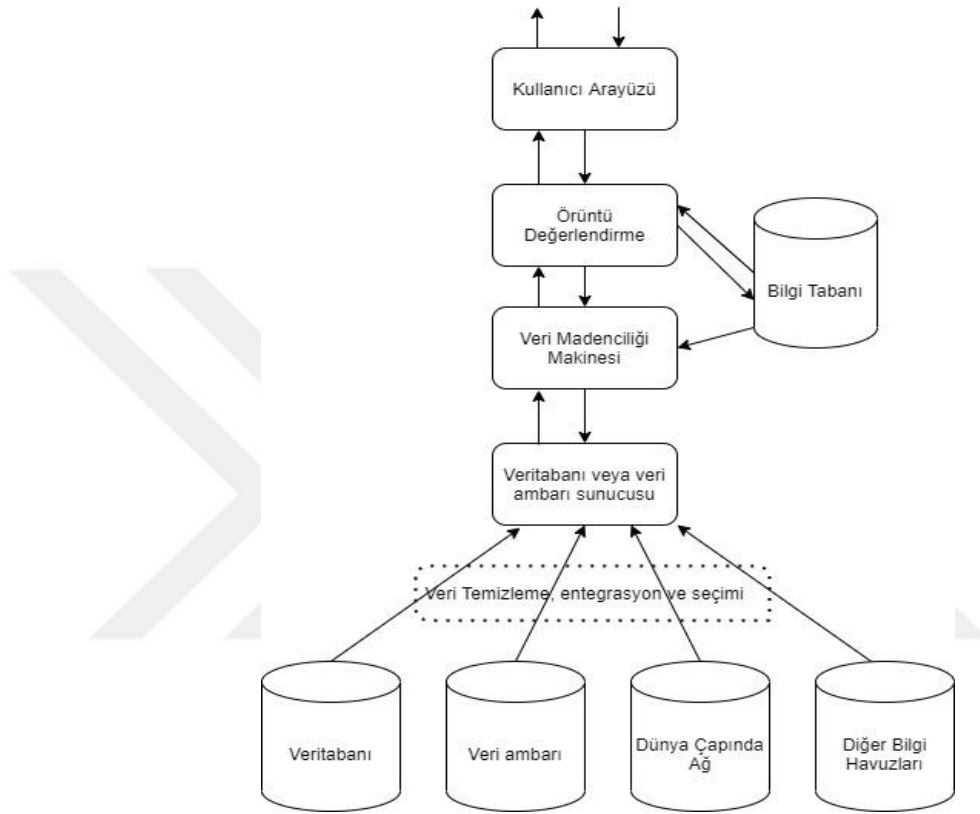
Veri madenciliği tanımı ise, katma değer sağlayabilmek için toplanan ve bir araya getirilmiş veri kümelerindeki çeşitli eğilimleri ve kalıpları analiz ederek bilgiye dönüştüren analiz etme sürecidir[3]. Ayrıca, büyük veri kümelerinde gizli, geçerli ve potansiyel olarak yararlı modeller arar ve veriler arasındaki beklenmedik / önceden bilinmeyen ilişkileri keşfetmek en temel özelliğidir [4].Verilerdeki yapısal kalıpları bulma ve açıklama teknikleri ile bu verileri açıklamaya ve ondan tahminler yapmaya yardımcı olacak bir araç olarak kullanılmaktadır [5].

Veri madenciliği, veri tabanı ve veri ambarı teknolojileri, analitik, makine öğrenimi, yüksek performanslı hesaplama, örüntü tanıma, sinir ağları, veri görselleştirme, bilgi alma, görüntü ve sinyal işleme ve uzamsal veya zamansal veri analizi gibi çok disiplinli tekniklerin uygulanmasını içermekte olan bir bilim dalıdır [6].

Son yıllarda üretilen veri miktarı oldukça artmaktadır. 2013-2020 yılları arasında dijital dünyanın 4.4 trilyon gigabayttan 44 trilyon gigabayta çıkarak 10 kat büyümesi beklenip oluşan her hareketimize ait veriler kaydedilmektedir. İnternet gezinmelerimiz, alışverişlerimiz ve daha birçok dijital platformlarda bulunma davranışlarımız veri havuzunu oluşturarak kayıt edilmektedir. Oluşan bu verileri anlamlandırabilmek için veri madenciliği gün geçtikçe önem kazanıp hayatımızın her adımında karşımıza

çıkmaktadır. Verilerin bilgi dönüşümü kazanılan bilgi, pazar analizi, dolandırıcılık tespiti, müşteri sadakati, üretim kontrolü ve bilim araştırmalarına kadar her alanda ve uygulamalarda kullanılmaktadır.

En genel hali ile veri madenciliği sisteminin mimarisi Şekil 1’de gösterilmiştir [7].



Şekil 1. Veri Madenciliği Mimarisi [7]

1.1.1.2 Veri Madenciliği İşlem Adımları

Veri madenciliğinde bilgi keşfi aşağıdaki adımların yinelenmeli bir dizisinden oluşmaktadır[5]:

1. Veri temizleme (gürültüyü ve tutarsız verileri gidermek için)
2. Veri entegrasyonu (birden fazla veri kaynağının birleştirilebildiği durumlarda)
3. Veri seçimi (analiz görevi ile ilgili verilerin veri tabanından alındığı durumlarda)
4. Veri dönüştürme (verilerin, örneğin özet veya birleştirme işlemleri gerçekleştirilerek madencilik için uygun formlara dönüştürüldüğü veya pekiştirilmiş edildiği durumlarda)
5. Veri madenciliği (veri modellerini çıkarmak için akıllı yöntemlerin uygulandığı temel bir süreç)

6. Kalıp değerlendirmesi (bazı ilginçlik ölçütlerine göre bilgiyi temsil eden gerçekten ilginç kalıpları belirlemek için)
7. Bilgi sunumu (kazılan bilgiyi kullanıcıya sunmak için görselleştirme ve bilgi temsil tekniklerinin kullanıldığı yer)

1.1.1.3 Veri Madenciliği Uygulama Alanları

Veri madenciliği hayatımızın her noktasında bulunmaktadır. Örneğin; gün içinde arama motorundan yaptığınız arama sonuçları ile ilgili kelimeler ilişkilendirilerek farklı zamanlarda alternatif ürün grubu, tatil önerisi gibi arama kelimemize göre alternatifler karşımıza çıkmaktadır. Örneklerin çoğaltılabileceği gibi birçok uygulamada veri madenciliği kullanılmaktadır. Bunlara örnek oluşturabilecek bazı uygulamaların konuları Tablo 1’de gösterilmiştir [2];

Tablo 1. Veri Madenciliği Uygulama Alanları[2]

Veri Madenciliği Uygulama Alanı	Uygulama Konusu
Tıp	Organ nakli gereken durumlarda donör-organ uyumu tahmininde
	Genom biliminde
Bilgisayar Donanımı ve Yazılımı	Disket sürücülerini hatalarını öngörmek
	İstenmeyen web içeriklerini ve e-mailleri saptama ve filtrelemek
	Güvenli olmayan yazılım ürünlerini belirlemek vb.
Pazarlama	Müşterilerin elde tutulması ve yeni müşterilerin kazanılması
	En çok kazanç sağlanan müşterilerin saptanması vb.
Bankacılık & Sigortacılık	Kredibilite ve risk değerlendirilmesi
	Online banka işlemleri ve kredi kartında yapılan sahtekârlık ve dolandırıcılık tespiti vb.
	Sigorta hasar rezervlerini hesaplama, hasar anında müşteri memnuniyetsizliğin altında yatan nedenlerin tespiti, kaza-hasar âdetine göre müşteri skortlama
Üretim	Makine hatalarının önceden tahmini

	Üretim kapasitesinin optimizasyonu amacıyla üretimdeki normal dışlıların ve ortaklıkların belirlenmesi
	Üretim kalitesinin belirlenmesi ve geliştirilmesi adına farklı örüntüler keşfetmek vb.
Turizm	Gelir yönetimi yapmak
	Talep tahmini ile sınırlı kaynakların doğru yerlere tahsisi
	En çok kazanç sağlayan müşterileri saptayarak kalıcılıklarını sağlamak

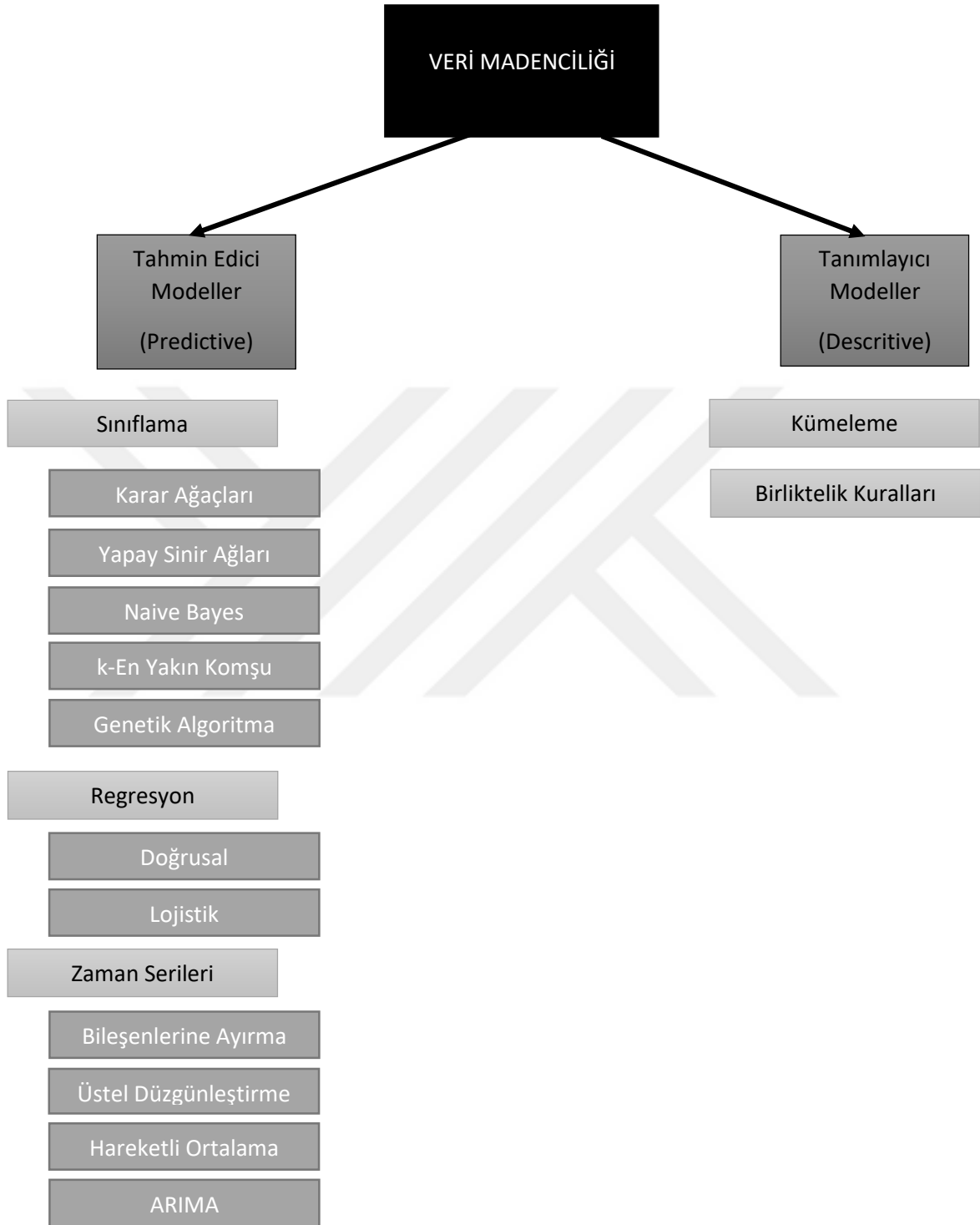
1.1.1.4 Veri Madenciliği Modelleri

Veri madenciliği modelleri tanımlayıcı ve tahmin modeller olmak üzere iki ayrılır.

Tanımlayıcı Modeller; Verilerdeki örüntünün tespit edilmesi ile karar vermeye destek sağlayan modellerdir.

Tahmin Edici Modeller; sonuçları belirli olan veri setinden sonuçları belli olmayan veriler için tahminleme teknikleri kullanılarak sonuç tahmin edildiği yöntemdir.

Veri madenciliğinde kullanılacak modelleri aşağıda bulunan Şekil 2’de gösterilmiştir;



Şekil 2. Veri Madenciliği Teknikleri Şeması

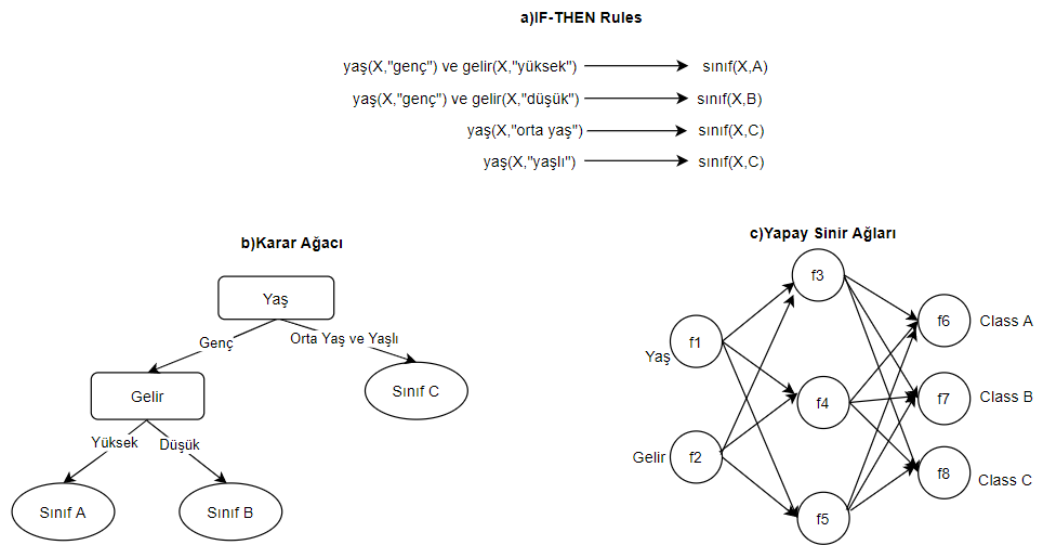
1.1.1.4.1 Tahmin Edici Modeller

1.1.1.4.1.1 Sınıflama

Veri madenciliği tekniklerinden en yaygın ve en sık bilinen sınıflandırma algoritması, dağınık şekilde olan verilerin belirli özelliklerine göre bir araya getirilmesi işlemidir. Sınıflandırma algoritmasının bir diğer tanımı ise, bir araya getirme işleminin hangi özelliklere göre olacağını belirleyen algoritmadır[8].

Sınıflandırma algoritmasının amacı verilen birden fazla kategoriye ait verileri birbirinden ayırarak önceden bilinen farklı gruplara atamak suretiyle bir model oluşturmaktır. Yapılan bu atama yardımıyla yeni karşılaşılan verilerin hangi sınıfa ait olduğu tahmin edilmektedir[9].

Sınıflandırma, veri sınıflarını veya kavramlarını tanımlayan ve ayıran bir model bulma sürecidir. Model, bir dizi eğitim verisinin (yani, sınıf etiketlerinin bilindiği veri nesnelerinin) analizine dayalı olarak türetilir. Model, sınıf etiketinin bilinmediği nesnelerin sınıf etiketini tahmin etmek için kullanılır[10].



Şekil 3. Sınıflandırma Modeli

1.1.1.4.1.1.1 Karar Ağaçları

Karar ağaçlarında ID3, C4.5, Sliq, Sprint, CART, REP Tree, Random Forest, Logistic Model Tree gibi birçok algoritma kullanılabilir. Veriler önce bu karar ağacı algoritmalarından birine gönderilir. Algoritma bu verileri işler ve bir karar ağacı

oluşturur. Oluşturulan bu karar ağacı sınıfı bilinmeyen veriler üzerine uygulanarak bu verilerin sınıflarının tespit edilmesi sağlanır [11].

1.1.1.4.1.1.2 Naive Bayes

Naive Bayes, modelin temeli Bayes teoremine dayanmaktadır. Sınıflandırma algoritmalarında uygulanabilirliği ve hesaplama performansları avantajları nedeni ile sıklıkla karşılaştığımız sınıflandırma algoritmasıdır [13]. Bayesin temel mantığı verilerdeki kriterlerin sonuç üzerindeki etkilerinin olasılıklarının hesaplanmasıdır [14].

Modelin öğrenilmesi sırasında, her çıktının öğrenme kümesinde kaç defa oluştuğunu matematiksel olarak ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan sonuç, öncelikli olasılık olarak tanımlanır. Naive Bayes ayrıca her bağımsız değişken ya da bağımlı değişken kombinasyonunun ortaya çıkma frekansını bulmaktadır. İlgili frekanslar; öncelikli olasılıklar ile entegre edilerek tahminde kullanılmaktadır [15].

Naive bayes sınıflandırıcısı test verisi üzerinden öğrenme işlemini gerçekleştirir ve en yüksek orandaki örneğini sınıfa dâhil eder [15].

Çözüm uzayında bulunan her noktayı ikili bit dizisi olan kromozoma kodlama yapar. Her kromozoma ait noktanın uygunluk değeri vardır. Noktalar kümesine popülasyon adı verilir. Her yeni nesilde çaprazlama, mutasyon operatörlerini kullanarak yeni nesiller (popülasyon) oluşur. Oluşan popülasyonların uygunluk değerlerini kıyaslayarak en iyi çözüm bulmayı amaçlar. NP-hard problemlerinin çözümünü bu algoritmalar sağlar [16].

1.1.1.4.1.1.3 K-En Yakın Komşu

Birbirine en yakın olan aynı tip veriler, veri uzayında birbirlerine komşu durumundadır. Bu tanım doğrultusunda, öğrenme kümesi ile veri kümelerinin benzerlikleri hesaplanarak en yakın olduğu belirlenen n tane verinin ortalamasının alınmasıyla elde edilen eşik değere göre sınıflandırma yapmaya dayalı modeldir [12].

1.1.1.4.1.2 Sınıflandırma Algoritmaları Değerlendirme Ölçütleri

Sınıflandırma performansını karşılaştırmak için kullanılan değerlendirme ölçütleri; doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F ölçümüdür.

		Tahmin Edilen Sınıf	
		Sınıf=Evet	Sınıf=Hayır
Kesin Sınıf	Sınıf=Evet	TP	FN
	Sınıf=Hayır	FP	TN

Şekil Hata! Burada görünmesini istediğiniz metne 0 uygulamak için Giriş sekmesini kullanın.**4. Sınıflandırma Ölçüt Parametreleri**

TP (True Positive Rate): Hem gözlem sonucunda pozitif olan hem de sınıflandırıcı hesaplaması sonucunda pozitif olarak belirlenen yorumların sayısının toplam pozitif gözlem sayısına oranıdır.

FP (False Positive Rate): Gözlem sonucunda negatif olan ancak sınıflandırıcı hesaplaması sonucunda pozitif olarak belirlenen yorumların sayısının toplam pozitif gözlem sayısına oranıdır.

TN (True Negative Rate): Hem gözlem sonucunda negatif olan hem de sınıflandırıcı hesaplaması sonucunda negatif olarak belirlenen yorumların sayısının toplam negatif gözlem sayısına oranıdır.

FN (False Negative Rate): Gözlem sonucunda pozitif olan ancak sınıflandırıcı hesaplaması sonucunda negatif olarak belirlenen yorumların sayısının toplam negatif gözlem sayısına oranıdır.

Doğruluk (Accuracy): En sezgisel olan performans ölçütüdür. Doğru tahminlenmiş gözlemin toplam gözlenen değerlere oranıdır. Formülü;

$$\text{Doğruluk ölçütü} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$$

Kesinlik (Precision): Doğru tahmin edilen pozitif gözlemlerin toplam tahmin edilen pozitif gözlemlere olan oranı ile hesaplanmaktadır. Formülü;

$$\text{Kesinlik ölçütü} = \frac{TP}{TP + FN}$$

Duyarlılık (Recall): Doğru tahmin edilen pozitif gözlemlerin sınıfındaki gözlemlerin oranı ile hesaplanmaktadır. Formülü;

$$\text{Duyarlılık ölçütü} = \frac{TP}{TP + FN}$$

Bu çalışmada sınıflandırma algoritmalarında doğruluk ölçütü olarak doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall) kullanılmıştır.

1.1.1.4.2 Tanımlayıcı Modeller

1.1.1.4.2.1 Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralları verilere uygulanırken ilk önce hangi nesne daha sık tekrarlanmış tespit edilir. Tespit edilen nesnelerden birliktelik kuralları oluşturulur. Tekrarlanan nesnelerin her birinin en az, önceden belirlenmiş alt sınır destek sayısı kadar tekrarı olmalıdır. Oluşturulan birliktelik kuralları ise en az güven ve en az destek değerlerine uygun olmalıdır [17].

1.1.2 Metin Madenciliği

Metin madenciliğini genel olarak ifade edecek olur isek sözcük, sözcük öbeği gibi metin veri tabanlarını kullanarak anlamsız bilgilerin anlamlı analizler çıkarma serüvenine denir.

Veri madenciliğine benzer bir şekilde, metin madenciliği, ilginç örüntülerin tanımlanması ve araştırılması yoluyla veri kaynaklarından yararlı bilgiler çıkarmaya çalışır. Bununla birlikte, metin madenciliği durumunda, veri kaynakları belge koleksiyonlarıdır ve ilginç desenler, resmi veri tabanı kayıtları arasında değil, bu koleksiyonlardaki belgelerdeki yapılandırılmamış metin verilerinde bulunur [18].

Veri madenciliği ve metin madenciliği arasındaki en belirgin ve net farklılık yapılandırılmamış veri kümeleri ile çalışmasıdır.

1.1.2.1 Metin Madenciliği Uygulama Alanları

- **Enformasyon Getirimi (Information Retrieval):** Bu aşama ilgilenilen külliyet (derlem, corpus) hakkında ön bilginin toplandığı aşamadır. Örneğin metin madenciliği web üzerindeki veri kaynakları üzerinde yapılacaksa web sayfaları, adresleri veya dosya sistemi üzerindeyse dosyaların tarihleri, kullanıcı bilgileri, dosya isimleri, dizin bilgileri gibi bilgilerin toplandığı aşamadır [19].

- **Doğal Dil İşleme Aşaması (Natural Language Processing):** Bu aşama genelde özellik çıkarımı ve metinden bazı anlamsal bilgilerin elde edilmesinde sıklıkla başvurulan aşamadır. Örneğin, konuşma parçalarının etiketlenmesi (part of speech tagging) veya cümle bilimsel parçalama (syntactic parsing) veya diğer dilbilimsel işlemler doğal dil işleme aşamasında yapılır [19].
- **Varlık İsmi Tanımlama (Named Entity Recognition):** Genellikle metin işleme aşamasında istatistiksel bazı özelliklerin çıkarılması için kullanılır. Örneğin, metnin içerisindeki kişi isimleri, yer isimleri, semboller, kısaltmalar vs. bu yöntemle bulunur. Metin madenciliği çalışmalarının her zaman temiz metinlerde yapılmadığını hatırlatmakta yarar vardır. Örneğin facebook, twitter mesajları, telefonlardan yollanan SMS mesajları gibi mesajların çoğunda yazım hataları hatta kısaltmalar kullanılmaktadır. Metin madenciliği bu ihtimallerin de göz önünde tutulması gereken çalışmalardır. Örneğin “osmanbey” kelimesi, istanbulda bir semt ismi olabileceği gibi bir kişi ismi de olabilir. Adlandırılmış varlık tanıma çalışmalarında, hedeflenen kelime gruplarının metin içerisinden çıkarılması, sayılması, yoğunluğunun bulunması, etiketlenmesi gibi işlemler yapılabilir [19].
- **Örüntüsü Tanımlı Varlıkların Bulunması (Pattern Identified Entities):** Bazı durumlarda, metnin içerisinden özel bazı bilgilerin metin madenciliğine konu olması mümkündür. Örneğin e-posta adresleri, telefon numaraları, adresler, tarihler gibi bazı bilgileri özel olarak almak isteyebiliriz. Genelde bu durumlarda düzenli ifadeler (regular expressions) veya içerik bağımsız gramerler (context free grammars) tanımlanarak metin üzerinde çalıştırılır.
- **Eş Atıf (Coreference):** Bir varlığa işaret eden (atıf eden) isim kelime gruplarını ve diğer terimlerin bulunması/ayrılmasını hedefler.
- **İlişki, Kural, Olay Çıkarımları:** Çeşitli amaçlarla metnin içerisinden bazı bilgilerin çıkarılması istenebilir.
- **Duygu Analizi (Sentimental Analysis):** Metinlerde geçen duygusal ifadelerin çıkarılmasını amaçlar. En sık kullanılanı duygusal kutupsallıktır (sentimental polarity). Ancak duygu analizi bunun dışında, metinlerdeki ruh hali, kanaat ve daha karmaşık duyguların çıkarılması üzerinde de çalışmaktadır [19].

1.1.2.2 Metin Madenciliği Aşamaları

Metin madenciliği, doğal dil ve belge işleme tekniklerini kullanarak bağlamı ve anlamı çıkararak insan karakterine dayalı verilerde yeni bilgiler bulur. Metin madenciliği analizinin tipik süreci, toplanan metin verilerinin önceden işlenmesiyle başlar. Genellikle bu aşamada, cümleleri konuşma bölümlerine ayırmak için morfolojik bir analiz yapılır. Ana anahtar kelimeler, aynı paragraflarda veya cümlelerde eşzamanlı olarak görünen anahtar konulara ve kelimelere göre çıkarılır. Daha sonra, anahtar kelime ağı analizi, ilişkilendirme analizi, fikir madenciliği, konu modelleme, duygu analizi ve diğerleri gibi çeşitli metin madenciliği teknikleriyle kelimelerin özellikleri ve sıklığı tanımlanır ve analiz edilir [20].

Metin madenciliği süreci temel olarak üç aşamadan gerçekleşir;

- 1) Verilerin toplanması ve metin ön işlem süreci
- 2) Terim Doküman matrisinin oluşturulması
- 3) Yapısal hale gelen verilerden bilgi çıkarma işlemidir.

1.1.2.2.1 Verilerin toplanması ve metin ön işlem süreci

Problemin amacına yönelik yapısal olmayan verilerin toplanma sürecidir. Aslında veri toplama süreci veriyi anlama sürecidir.

Veri toplama süreci [21];

- 1) Başlangıç verilerinin toplanması
- 2) Toplanan verinin tanımlanması ve ihtiyaçları karşılayıp karşılayamayacağının değerlendirilmesi
- 3) Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için veri anlamında eksiklerin tespit edilmesi
- 4) Çalışmada kullanılacak olan veriler tam mı, eksik mi, hata var mı şeklinde, tanımlanabilir.

Veri ön işlem aşamasında metni kelimelere ayırma, kelimelerin köklerine ayırma, hatalı sonuçlara sebep olacak faktörlerin ortadan kaldırılması işlemidir. Her veri seti için ön işlem aşamaları farklıdır. Örneğin; twitter verileri için @ ve # karakterlerinin temizlenmesi gereklidir.

1.1.2.2.2 Dönüştürme

Elde edilen verilerin noktalama işaretleri, dosya formatlarındaki karakterlerden temizlenme işlemidir.

1.1.2.2.3 Tarama ve İşaretleme

Metindeki kelimelerin göz ardı edilmemesi için işaretleme işlemi yapılır.

1.1.2.2.4 Kök Bulma

Elde edilen verilerin cümle, sözcükten oluşan grupların aynı kökten bulma işlemidir. Tek başına anlam ifadeden kelimeleri bulmayı amaçlar. Yapım ekleri, çekim eklerinden kelimelerin kökünden ayrılması işlemidir. Bu işlem ile hem özellik sayısı azalır hem de aynı kelime köküne sahip frekansı daha doğru hesaplanacaktır.

1.1.2.2.5 Durak Kelimleri Çıkarma

Anlamı olmayan edat, bağlaç ve zamir gibi kelimeleri çıkarıp kelime frekansının doğruluğu amaçlanmıştır.

1.1.2.2.6 Terim Ağırlıklandırma

Kelime sayısı dışında her kelimenin metin içindeki ağırlığı farklıdır. Ağırlıklandırma işlemi yapılırken çeşitli ağırlıklandırma yöntemlerinden faydalanılır. Bunlar; binary ağırlıklandırma, frekansa göre ağırlıklandırma (TF), terim frekansı x ters doküman frekansı (TFxIDF), normalizasyon (TFC), logaritmik terim bileşeni (LTC), CDT Metodu ve TFRF Metodu gibi yöntemlerdir [22].

1.1.2.2.7 Vektör Uzay Modeli ve Vektör Oluşturma

Vektör uzay modelinde terim ağırlıklandırma yöntemi kullanılır. Ağırlıklar hesaplandıktan sonra Doküman Terim Matrisi oluşturulur. Matris, n adet kelime ve n adet doküman ile $n \times d$ bir matris elde edilir. Doküman matrisinin çok fazla büyük olması doküman vektörlerinin arasında bulunan vektör hesaplamasını güçleştirir [22].

1.1.2.2.8 Benzerliklerin Hesaplanması

Metin belgeleri arasındaki uzaklığı hesaplamak amacıyla metin eşleştirme algoritmalarından faydalanılır. Metin eşleştirme algoritmaları yaklaşık metin eşleştirme ve tam metin eşleştirme olmak üzere 2'ye ayrılır;

- Tam metin eşleştirme algoritmaları iki metin değerinin bire-bir eşleşip eşleşmediğini belirleyen karşılaştırma yöntemleridir. Tam metin eşleştirme algoritmalarına Boyer Moore, Karp-Rabin, Morris Pratt, Quick Search, Brute

Force, Shift Or, Apostolico-Giancarlo, Turbo-BM ve Skip Search algoritmaları örnek olarak verilebilir.

- Yaklaşık metin eşleştirme algoritmaları belirli bir metin içinde yaklaşık alt metin eşleştirmelerini bulma ve yaklaşık olarak örüntüyle eşleşen sözlük metinlerini bulma olarak iki işlem üzerinde yoğunlaşır. Yaklaşık metin eşleştirme algoritmaları, DNA dizilerini eşleştirmede, metinlerde yazım denetimi yapma, yanlış yazılmış sözcükler için olası önerileri bulmaya gibi birçok alan için yararlıdır. Literatürde yaklaşık metin eşleştirme yöntemi için birçok algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritmaların bazıları; Jaro, Levenshtein, Öklit Uzaklığı, Jaccard Benzerliği, Q-Gram Uzaklığı, Kosinüs Benzerliği, Jaro Winkler, Blok Uzaklığı, Chapman Uzunluk Sapması (Chapman Length Deviation), Chapman Eşleme Soundex (Chapman Matching Soundex), Chapman Ortalama Uzunluk (Chapman Mean Length), Chapman Sıralı İsim Bileşik Benzerliği (Chapman Ordered Name Compound Similarity), Eşleme Katsayısı (Matching Coefficient), Smith Waterman, Smith Waterman Gotoh, Smith Waterman Gotoh Windowed Affine, Soundex gibi.

1.1.2.2.9 Özellik Seçimi

Özellik seçiminde gereksiz, ilgisiz, analizi etkilemeyecek veriler silinir.

1.1.2.2.10 Bilgi Kazancı

Shannon'un bilgi teoresini temel alan bilgi kazanımı, değişken değer ölçüsü olarak ifade edilir [22]. Bilgi kazancı kelimenin metin içerisinde var olup olmamasına dayanarak sınıf tahmininde kullanılacak bilgi bit sayısını ölçerek hesaplaması yapılmaktadır.

1.1.2.2.11 n-Gram

N-gram yöntemi kelimelerin harflerle yanyana gelerek oluşan örüntülerden bilgi çıkarılması işlemidir. N-gram modeli, önceki n elemanlı sıralamanın olma olasılığına dayanarak sıradaki olayın olma olasılığını tahmin etmeye çalışır ve n-1. sıradan daha önceki kelimeler ile bağımsızlık ilkesine dayanır [22].

Tablo 2. n-Gram Örnek Tablosu

Metin	'Ali okula araba ile gitmek istiyordu'
Unigramlar	'Ali','okula','araba','ile','gitmek','istiyordu'

Bigramlar	'Ali okula', 'araba ile', 'gitmek istiyordu'
Trigramlar	'Ali okula araba', 'ile gitmek istiyordu'
N-gramlar (n=4)	'Ali okula araba ile', 'gitmek istiyordu'

1.1.2.2.12 Ki-Kare

Ki kare özelliğın ya sınıfta yer alması ya da sınıfta yer alma olasılığını değerlendirir.

1.1.2.3 Metin Madenciliğinde Sınıflandırma Ve Kümeleme Algoritmaları

Yapılandırılmamış verilerin yapılandırılmış haline dönüştürüldükten sonra veri madenciliğinde uygulanan sınıflandırma ve kümeleme algoritmaları kullanılmaktadır.

1.1.3 Veri ve Metin Madenciliği Kullanılan Programlar

1.1.3.1 WEKA

Weka, makine öğrenimi amacıyla Java dilinde Waikato Üniversitesinde geliştirilmiş ve yapılan projelere entegre edilmesi avantajı ile kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmıştır [23]. Açık kaynak kodlu olması, kullanıcı dostu olması diğer avantajları olarak bahsedilmektedir.

Weka, modüler tasarıma sahip olması nedeni ile, içerdığı özelliklerle veri kümeleri üzerinde görselleştirme, veri analizi, iş zekası uygulamaları gibi işlemleri içinde barındırmaktadır. .arff dosya uzantısına sahiptir [23].

1.1.3.2 Rapid Miner

Makine öğrenmesi, veri madenciliği, metin madenciliği, tahmin edici analiz ve iş analizi uygulamalarına yönelik geliştirilmiş bir diğer program ise Rapid Miner programıdır. Rapid Miner Dortmund Teknoloji Üniversitesinin Yapay Zekâ biriminde Ingo Mierswa Ralf Klinkenberg ve Simon Fischer tarafından Java dilinde geliştirilmiş ve açık kaynak kodlu bir yazılımdır [24].

1.1.3.3 Kntme

Java dilinde geliştirilmiş olan modüler veri hattı aracılığıyla makine öğrenimi ve veri madenciliği kullanılan bir yazılım programıdır. Konstanz Information Miner (Konstanz Bilgi Madencisi)'nin kısaltması olan KNIME aynı isme sahip firma tarafından geliştirilmiştir. Daha çok CRM, iş zekası süreçlerinde veri analizinde yaygın kullanılmaktadır [25].

1.1.3.4 R Programlama Dili

Yeni Zelanda Auckland Üniversitesinden Ross Ihaka ve Robert Gentleman tarafından oluşturulan çeşitli istatistiksel ve görsel raporlarmalar sunan açık kaynak kodlu bir veri madenciliği yazılımıdır [2].

1.1.3.5 IBM SPSS Modeler

IBM SPSS Modeler metin ve veri madenciliği yazılım uygulamasıdır. IBM tarafından geliştirilen yazılım tahmine dayalı modeller oluşturmak ve diğer analitik görevleri yönetbilmek için kullanılmaktadır. Veri dönüşümlerindeki gereksiz karmaşıklardan kurtulmak ve karmaşayı en aza indirgeyerek kolay hale getirmeyi amaçlamıştır [26].

1.1.3.6 Orange

Orange, veri görselleştirme, makine öğrenimi, veri madenciliği ve veri analizi için bileşen tabanlı bir yazılım ürünüdür. Slovenya Ljubljana Üniversitesi'nde Bilgisayar Fakültesi, Bilgi ve Bilişim Bilimleri Bioinformatics Laboratuvarında Python ve C++ dillerinde geliştirilmektedir [2].

1.1.4 Kansei Mühendisliği

1.1.4.1 Kansei Nedir?

Kansei mühendisliği ürünlerin tasarımında tüketicilerin duygu ve düşüncelerinden bilgi sağlayan Japon kökenli bir metodolojidir. Kansei kelimesi Japonca da kan -duygu- ve sei-düşünce- kelimelerinin birleştirilerek oluşturulmuştur. Türkçe karşılığı olmayan bu kelimemin “duyguların toplamı” olarak çevrilebilir. Kansei mühendisliği Mitsuo Nagamachi tarafından 1970 yılın başlarında geliştirilmiştir bu yüzden M.Nagamachi kansei mühendisliğinin babası olarak bilinmektedir [27]. Bu Metodolojinin amacı pazara yeni girecek bir ürünün veya hizmetin pazarlama verimliliği arttırılmasını sağlaması amaçlanmaktadır.

1.1.4.2 Kansei Mühendisliği Genel Süreci

1.1.4.2.1 Ürün Alanın seçilmesi

Ürün alanının seçilmesi için hedef grup, Pazar ve yeni ürün tasarımını çözümlerini içermektedir. Bu çözümler göz önünde bulundurularak ürün örnekleri belirlenmeye ve araştırılmaya başlanır [28].

1.1.4.2.2 Semantik uzayın Taranması

Bu aşamada kansei kelimelerinin belirlenmesidir. Kabaca üç aşamadan oluşur diyebiliriz. Birinci aşama kansei kelimelerin toplanmasıdır. İkinci aşama kansei yapısının tanımlanmasıdır. Üçüncü aşama sentez aşamasının uygun hale gelmesidir. Kansei kelimesi, ürün alanının tanımlanması için önemli bir faktördür. Kansei kelimeleri genellikle sıfatlardan oluşmaktadır ve sektöre uygun dergiler, literatür araştırması, uzmanlar, kitaplar, fikir, vizyonlar gibi çeşitli kaynakları bulunmaktadır [28].

Önemli olan nokta ise kansei kelimelerine dönüştürme işlemidir. Ürün alanına göre en uygun kelimeleri bulmaktır. 50 ve 600 kelime arasında değişkenlik göstermektedir. Bulunun veya oluşturulan kansei kelimeleri aşağıda belirtilen metotlara göre gruplanmaktadır.

- Yakınlık diyagramı
- Faktör analizi
- Ana Bileşenler Analizi
- Kümeleme Analizi

1.1.4.2.3 Nitelik Uzayının Taranması

Tasarım probleminin amacı dikkate alınarak ürüne tasarım özellikleri ve özelliklere ait düzeyler tanımlanır. Kansei mühendisliğinde, tasarım özelliklerinin toplanması ve ürün örnekleri belirlenmesi iki türlü olmaktadır. İlk olarak, hangi tasarım özelliklerine hangi düzeylerin ön planda olacağına hangi ürün örneğinin seçileceğine kişinin tercih ve deneyimine bağlıdır. İkinci olarak ise tasarım özellikleri ve bu özelliklere ait düzeylerin belirlenmesinde teknik belgeler, uzman görüşleri, dergiler, internet formları gibi kaynakları kullanarak tasarım özellikleri ve düzeyleri belirlenmektedir. Bu tasarım özellikleri ve düzeyleri belirlendikten sonra indirgeme işlemi yapılır. İndirgeme yapılmasının asıl nedeni yapılan araştırmada ele alınan tasarım özelliği ve düzey sayısı doğrudan ürün örneği sayısını etkilemesidir. Aslında semantik düzey taranmasındaki yapılan sürecin aynısıdır [29].

Ürün tasarım ve düzeyleri belirlendikten sonra, bu özellikleri ve düzeyleri temsil edebilen ürün örnekleri belirlenmektedir. Ürün örnekleri belirlenmesinde deney tasarımı teknikleri kullanılır.

1.1.4.2.4 Sentez

Kansei kelimeleri ve ürün özelliklerin ilişkilendirildiği aşama sentezleme aşamasıdır. Bu yöntem için;

- Doğrusal regresyon analizi
- Genel doğrusal model
- Yapay sinir ağları
- Genetik Algoritma
- Kaba Küme Analizleri

kullanılmaktadır [28].

1.1.4.2.5 Model Oluşturma ve Uygunluk Testleri

Bu aşamada sentezleme aşamasına bağlı olarak doğrusal veya doğrusal olmayan matematiksel bir model oluşturulur. Kansei puanları ile modelin doğrulanması sağlanır. Bu nedenle modelden oluşturulan ürünler için yeni anketler oluşturulur ve diğer sonuçlarla mukayese edilir [28].

1.1.4.3 Kansei Mühendisliği Türleri

Kansei mühendisliği türleri tasarımların organizasyonun veya kansei mühendisliğinin amaç ve stratejilerine belirlenmekte olup ve 8 türü bulunmaktadır.

Tip I: Sınıflandırma uygulaması

Kansei analizinin en basit ve hızlı yolunu sağlamaktadır. Belirlenmiş ürün stratejisi ve Pazar segmentine bağlı olarak ağaç yapısına dönüştürülür. Bu yöntem birkaç alt konsepte bölünmüş olan sıfır seviye konsepti ile başlamaktadır. Bu alt kavramlar ürün tasarım parametreleri ile kolaylıkla belirlenene kadar çeşitli düzeylerde değerlendirilir. Karmaşık yapılarda ise nihai konsepti desteklemek için anketler yapılabilir [30]. Buna en güzel örnek Mazda Miata sportif düşük fiyatlı bir araba geliştirilmesi olmuştur.

Tip II: Kansei Mühendislik Sistemi KES

Bu sistem kullanıcının kansei kelimelerinin ürün ve özelliklerine bağlamanın bilgisayar destekli programlardır [30]. Buna en güzel örnek Imamura ve arkadaşlarının 1997 yılında müşterilerinin hayal ettikleri mutfağı kendi sözleriyle tanımlamaları gereken bir mutfak tasarımını hazırladıkları.

Tip III - Hibrit Kansei Mühendislik Sistemi

Bu tür Kansei Mühendisliği, geriye dönük kansei mühendislik sisteminden oluşur. Hibrit KES'in kullanılmasının avantajları şunlardır;

- Kansei müşterilerinin konseptle ilişkin hızlı tahmini
- Potansiyel kullanıcılara konsept veya prototip sunmak gerekli değildir
- Pahalı bir pazar araştırmasına gerek yok

Hibrit Kansei Mühendislik Sistemleri çok karmaşık olabilir. Genellikle bir dizi başka işlev uygulanır [30]. Bu tipe örnek ise Chen ve arkadaşlarının yaptığı yüksek tabanlı tasarımında görülebilir [28].

Tip IV-Kansei Mühendislik Modellemesi

Matematiksel bir modelin uygulamasının Kansei Mühendisliği'nde uygulanmasıdır [30]. Temel olarak makine zekasını şekillendirmek için bulanık mantığı uygulamak için kullanılmaktadır [28]. Bu tipe örnek Nagamachi, Niceleme Teorisi Tip I'in yardımıyla WIDAS adında bir Kelime Tanı Sistemi geliştirmesi örnek olarak gösterilmektedir.

Tip V-Sanal Kansei Mühendisliği

Kansei Mühendislik Tip II kullanılırken daire veya mutfak gibi daha karmaşık ürünlerin işlevselliğinin yetersiz anlaşılması, Kansei Mühendisliği Sisteminin bir çıktısı olarak yalnızca birkaç tasarım ögesi elde edildiğinden, düzensiz sonuçlara yol açabilir. Sanal Kansei Mühendisliği, Kansei Mühendisliği Sisteminin tekniğinin genişletilmiş bir türüdür. Kansei Mühendisliği Sistemine ek olarak bu, kullanıcıyı doğrudan manipüle edilebilen sanal bir 3D ortama yerleştirmek için güçlü bir teknoloji olan sanal gerçeklik (VR) kullanır. VR Kansei Mühendisliği, kullanıcının sanal alan deneyimi olan bir ürünü seçmesine yardımcı olmak için bir Kansei Mühendislik bilgisayar sistemi ve bir sanal gerçeklik sisteminin birleşimidir [30].

Tip VI-İşbirlikçi Kansei Mühendisliği

Bu tip farklı yerlerdeki tasarımcılar ve müşterileri karşılıklı kansei veri tabanı ve ağ ile yeni bir ürün tasarımını geliştirmek için bir ağ ile kullanır. Kansei Mühendisliği Sisteminin bir tür Grup Depo Sistemlerini kullanarak halka açmak, yani İnternet,

müşterilerin ve tasarımcıların bakış açılarını bir araya getirme fırsatı sunuyor. Bunu yaparak erken geliştirme aşamaları kısaltılabilir ve basitleştirilebilir [30].

Tip VII-Eşzamanlı Kansei Mühendisliği

Bu türde ürün tasarımı hedef konseptini geliştirmede ilgili disiplinde uzman kişilerin toplanması ile yapılabilir. Yani bütüncül bir bakış açısını içermektedir. Bu uygulamaya örnek ise Nagamachi 2000 yılında şampuan kutusu tasarımında karşılaşılmaktadır [30].

Tip VIII-Kaba Küme Kansei Mühendisliği

Bu türde nonlinear özelliklere sahip olan kansei, bağımsız düşünebilir ve karar kuralları belirlenebilir. Bu türe örnek olarak Okomato'nun 2007 yılında bira kutusu tasarımı örnek verilebilir [28].

1.2 Literatür Araştırmaları

1.2.1 Veri Madenciliği Literatür Araştırmaları

Şimşek (2006), “Veri Madenciliği ve Müşteri İlişkileri Yönetiminde Bir Uygulama” adlı doktora tezinde birliktelik kuralı tekniği ile müşteri davranışlarını, karar ağacı tekniği ile de alışveriş alışkanlıklarını, k-mean ve kohonen algoritmaları ile de müşteri özelliklerini kümeleme işlemlerini gerçekleştirmiştir [42].

Önal (2017), “Makine Öğrenmesi Yöntemleri İle Müşteri Kaybı Analizi” adlı Yüksek Lisans tezinde 2000 adet müşterilerinin verileri kullanılarak kaybedilen müşteri davranışlarının tahminlenmesini çalışmıştır [43].

Çiçek ve Arslan (2020), “Müşteri Kayıp Analizi için Sınıflandırma Algoritmalarının Karşılaştırılması” adlı makalesinde banka müşterileri ve telefon operatörü müşterilerinin kayıp analizi için Lojistik Regresyon, Naive Bayes, Karar Ağaçları, K-NN,SVM ve LDA sınıflandırma modelleri kullanmışlardır [44].

Kaygın ve arkadaşları (2016), “İşletmelerin Finansal Başarılı ve Başarısız Olma Durumlarının Veri Madenciliği ve Lojistik Regresyon Analizi ile Tahmin Edilebilirliği” adlı makalesinde sanayi şirketinin yıllık bilanço ve gelir tablosundaki verileri kullanılarak finansal başarılı ve başarısız olma durumlarını lojistik regresyon tekniği ile tahmin etmeye çalışmışlardır [45].

Namlı ve Murat (2019), “Müşteri Odaklı Pazarlama Stratejileri için Veri Madenciliği Teknikleri Kapsamında Perakende Sektöründe Kümeleme Analizi Uygulaması” adlı makalesinde tekstil satış verileri kullanılmış olup iki aşamalı kümeleme analizi yöntemi ve beklenti maksimizasyonu algoritması kullanılarak müşteri gruplarına özel promosyon ve kampanya çalışmalarına ek olarak müşteri odaklı pazarlama stratejileri geliştirmek için kümeleme analizi yapılmıştır [46].

Silahtaroğlu, Özsürünç ve Ermiş (2019), çalışmalarında beş tekstil firmasına ait sosyal medya hesaplarını inceleyip veri madenciliği tekniklerini kullanmışlardır [47].

1.2.2 Metin Madenciliği Literatür Araştırmaları

Erdoğan (2019), “İnternet ortamındaki müşteri yorumlarının fikir madenciliği ile analiz edilmesine yönelik bir çalışma” yüksek lisans tezinde internet platformlarında bulunan ham yorumları kullanarak duygu analizi çalışmasını yapmışlardır [48].

Liu (2019), “Müşteri hedeflemek ve sınıflandırmak için yeni GFuzzy metin madenciliği ve karar algoritması oluşturmak için büyük veri veritabanını kullanma” adlı makale bir işletmeye ait bir veri ambarı oluşturduktan sonra, bulanık anlam ve metin madenciliği tekniklerini kullanan yeni bir Çince metin sınıflandırma modeli önermektedir [49].

Erduran (2017), “Online Müşteri Şikayetlerinin Veri Madenciliği ile İncelenmesi” doktora tezinde bankacılık sektöründe ait online şikayetleri incelenmiş, veri madenciliği tekniklerinden kümeleme ve birliktelik analizleri uygulanmıştır [50].

Çalış, Boyacı ve Baynal (2015), “Bankacılık sektöründe veri madenciliği uygulaması kümeleme ve sınıflandırma yöntemleri” makalesinde mevcut bireysel kredi müşterilerinin analizi ile karar vermede risk oranının minimuma indirilmesi ve potansiyel müşterilerin ödeme performanslarının kümeleme teknikği K-means yöntemi ve karar ağaçları yöntemi sınıflandırma modeli kullanmışlardır [51].

Othman ve arkadaşları (2017), “Twitter’da Herkese Açık Sohbetleri Kullanarak Fikir Madenciliği İçin Ürün Özelliklerini Çıkarma” adlı makalesinde Twitter’da bulunan yorumlardan ürün özelliği çıkarımını araştırmışlar ve sık özelliklerin tanımlanması için de ilişki kuralı madenciliği kullanmışlardır [52].

1.2.3 Kansei Mühendisliği Literatür Araştırmaları

Shieh ve Yeh (2013), koşu ayakkabısı tasarımını inceledi ve Kansei mühendisliği ile kullanıcıların düşünmesi arasındaki ilişkiyi belirlemek için PCA ve PLS analizini kullandı. Koşu ayakkabılarında deneysel alternatifler, Taguchi deney tasarımı ile belirlendi [53].

Santos ve arkadaşları (2017),“Araç içi kauçuk tuş takımlarının tasarımı için bir araç olarak Kansei mühendisliği” makalesinde Kansei mühendisliğini kullanarak kauçuk tuş takımlarının öznel algısını değerlendirme de kullanmışlardır [54].

Karaca (2015), çalışmasında Kansei mühendisliği yöntemi kullanılarak süs havuzlarının kullanıcılarda duyduğu hisleri analiz etmiştir. Bu hislere dayalı kullanıcı odaklı süs havuzu ürün önermiştir [55].

Demirtaş ve arkadaşları (2007), makalesinde 38 farklı mutfak armatürünü 11 kansei sözcüğü ile anket uygulamışlar ve değerlendirme sonuçlarına göre Doğrusal Regresyon ve Sıralı Lojistik Regresyon kullanmışlardır [56].

Takatera ve arkadaşları (2019), makalesinde e-ticarete geniş bir yelpazeyi oluşturan kumaş seçiminin tasarımcıların kriterlerini ve Kansei bilgilerini içeren veritabanı oluşturmuşlardır. Bu veritabanında kumaş geri alma sistemi oluşturmuşlardır [57].

Zu-jian ve Hui-yuan (2009), “Kansei Mühendisliğine Dayalı Mobilya Tasarım Şemalarının Değerlendirilmesi” adlı makalesinde tasarım uzmanlarının Çin mobilyaları hakkında estetik çekiciliğini ede etmek için anket çalışması yapıp anket çalışmasının sonucunda kansei kelimelerinin ve tasarımının arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Böyle en uygun tasarım bulmaya çalışmışlardır [58].

Guo ve arkadaşları (2020), çalışmalarında kansei mühendislik araştırmalarında ürün tasarım özelliklerini değerlendirmek için kansei kelimelerini etkili bir şekilde tanımlamak için N400'ün elektrofizyolojik bir ölçüm olarak kullanılıp kullanılamayacağını araştırmaktadır [59].

Schütte ve Eklund (2005), araçlarda kullanılan basmalı anahtarlar için 7 ölçekli bir anket uygulamıştır. Anket ve ürün özelliklerini ilişkilendirmek için QT1 ve doğrusal regresyon sonuçlarına göre üç farklı ürün önerdiler [60].

Nagamachi ve arkadaşları (2008), Kansei kelimelerini ve web sitesi tasarım öğelerini, 120 katılımcıyla 35 çevrimiçi giyim sitesinden 5 ölçekli anket sorusuyla ilişkilendirerek PLS analizini incelemişlerdir [61].

Kurochka ve arkadaşları (2017), kadınlar için belirli bir elbise ve renk seçimini etkileyen psikolojik ve duygusal parametrelerin Kansei mühendisliğini inceledi [62].

Yin ve Gan (2015), Kansei mühendisliği ile doku tasarımı üzerine çalıştı. Tasarım için genetik algoritmalar seçilmiş ve kullanılmış 20 farklı kattan yapılmıştır [63].

Santos ve Rebelo (2007), iş kıyafeti tasarımında Kansei Engineering ve Rough Set metodolojisi kapsamında kullanıcının gerçek çalışma durumunu ve tercihlerini inceledi [64].

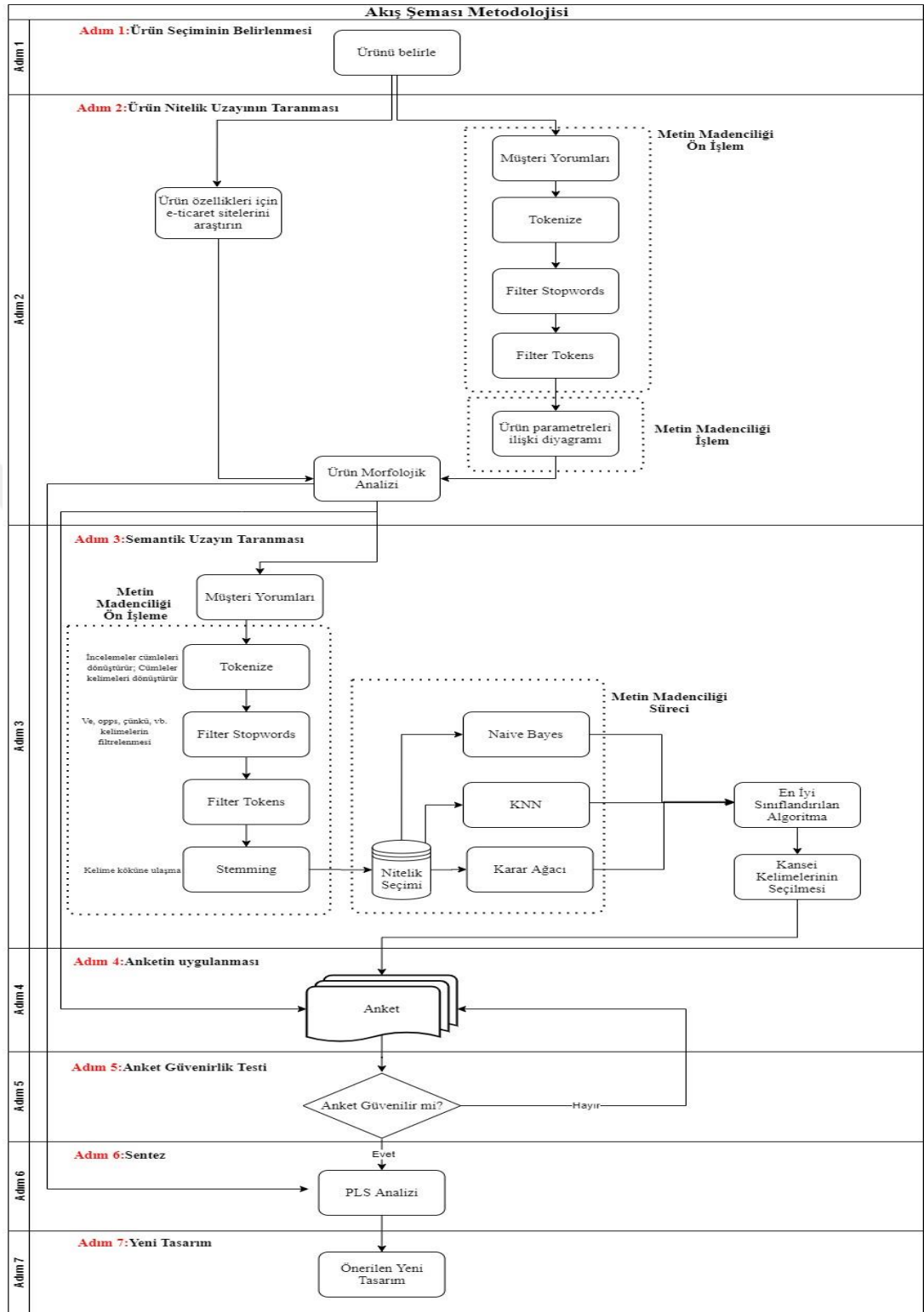
Shaari ve arkadaşları (2002) kadınların geleneksel giyim kumaşları için Kansei mühendisliğini inceledi. Anlamsal diferansiyel ölçek ile kümeleme analizi ve ardından faktör analizi yaptılar [65].

2.BÖLÜM

YÖNTEM VE METOT

Bu tez çalışmasında uygulanacak akış şeması Şekil 5’de gösterilmiştir.





Şekil 5. Akış Şeması

2.1 Ürün seçiminin belirlenmesi

İnsan hayatındaki değişimler insanları satın alma eğilimine yönlendirmektedir. 2019 yılında yapılan araştırmaya göre en çok alım yapılan ürün grubu %67,2'lik yüzde ile

giyim sektörü olmuştur. Bu doğrultuda her yaşam kesimine hitap eden, günümüzde farklı tekstil ürünleri ile de karşımıza çıkan denim kumaş pantolon yani en çok bilinen tabiri ile jeanler yöntemin ürün grubu olarak seçilmiştir.

Denim; pamuk ipliğinden dokunan veya çoğunluğu pamuktan oluşan, dimi örgüsüne sahip kumaşa denilmektedir [31]. Denim kumaş 18. Yüzyılın sonlarında çiftçiler ve kovboylar tarafından tercih edilirken yıllar içinde her kesim tarafından tercih edilebilir hale gelerek dünyada pazar payı oldukça genişlemiştir. Denim kumaş Fransa'nın Serge de Nimes kentinden ismini almaktadır [32]. Zamanla insanların yaşam tarzları gibi denim kumaşlarından giysilerde kumaş kalınlıkları, ağırlıkları, terbiye teknikleri, uygulamaları ve kullanım alanları da değişmiştir. Gömlek, kot, çanta, tulum gibi hemen hemen her tekstil ürünün de kullanımı yaygınlaşmıştır. Su geçirmezlik, buruşmazlık, esneklik, leke tutmazlık gibi fonksiyonel özellikleri tercih edilirken ön plana çıkmaktadır.

2.2 Ürün Nitelik Uzayının Taranması

Çalışmanın bu bölümünde ürün nitelikleri belirlenmektedir. Ürün nitelikleri belirlenmesi için morfolojik analiz tekniği kullanılmıştır. Zwicky tarafından önerilen bu teknik ürün grubunu tasarım öğelerine ayırır ve bir tasarım öğesini ayrı olarak ele almaktadır. Bu teknik ile tasarımda karşılaşılan sorunların en aza indirilmesi amaçlanmıştır.

Ürün niteliklerinin tespiti ve morfolojik analiz iki adımdan oluşmaktadır. Birinci adım ürün grubuna ait nitelikler için e-ticaret sitelerinde bulunan Jean pantolonlara ait filtreleme seçenekleri kullanılmış ve sitede bulunan ürünlere ait özellikler belirlenip gruplandırılmıştır. E-ticaret sitelerinde belirlenen ürün grubu satın alma parametrelerinde müşterileri yönlendirilmesi sebebi ile nitelik seçiminde kullanılmıştır.

İkinci adımda ise ürün grubuna ait müşteri yorumları kullanılmıştır. Müşteri yorumlarına ait ham veri için metin madenciliği tekniği kullanılırken, ilişki analizi için veri madenciliği birliktelik analizi olan FP-Growth algoritması kullanılmıştır.

Yapılan iki adım da göz önünde bulundurularak tasarımlar için ürün nitelikleri belirlenmiştir.

2.2.1 FP- Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Algoritması

FP-Growth algoritması, büyük veri kümelerinde çalışan ve sistem kaynaklarını kullanarak birliktelik kuralı çıkaran sınıflandırma algoritmalarından biridir [39]. Algoritmanın en önemli özelliği hızlı ve kaynakları en verimli kullanılmasıdır. Tüm verileri Frequent Tree (Fp-Tree) isimli sıkıştırılmış bir ağaç yapısı bulunmaktadır. Bu algoritma verileri iki kez tarayıp ilkinde değer tespiti yapmakta ikinci tarama da ise ağaç yapısını oluşturmaktadır [39].

FP-Growth algoritmasında her nesnenin destek değeri bulunur ve kullanıcının vermiş olduğu eşik değerinin altında kalanlar elenir. Elenmeyen değerler büyükten küçüğe sıralanır ve saklanır. Destek değerlerine göre sıralanan nesnelerden destek değeri büyük olanlar köke yakın olanlardır. İşlem kayıtlarında olan bir nesnenin ağacın içinde olup olmadığına bakılır. Ağacın içinde yok ise o nesne için yeni bir düğüm oluşturur ve destek sayısını 1 artırır, varsa da olduğu düğümün destek değerini 1 arttırmaktadır. Ağaç oluştuktan sonra da nesnelerin geçtiği dallar belirlenmektedir. Belirlenen dal tek ise nesnelerin kombinasyonudur. Birden fazla dal var ise destek değeri o daldaki minimum destek değerine eşitlenir. Bu şekilde FP-Growth Algoritması böl ve yönet kuralını uygulayarak büyük bir nesne kümesini daha küçük nesne kümelerine bölmektedir. Sonuç olarak oluşan ağaç yapısı (FP-Tree) asıl veri kümesinden büyük olmamaktadır [39].

FP Growth algoritmasının adımları [39] ;

1. Minimum destek değeri hesaplanır.
2. Sıklık değerleri bulunur. (Yani toplamda kaç tane satıldıkları bulunur.)
3. Ürünler önem derecelerine göre sıralanır.
4. Siparişin içindeki ürünler önem derecelerine göre sıralanır.
5. FP-Tree çizilir.

2.3 Semantik Uzayın Taranması

Bu bölümde belirlenen ürün grubuna ait müşteri yorumları ile müşteri duygu ve hislerine yönelik hangi kelimeler kullanıldığı değerlendirilmektedir. Belirlenen kelimeler kansei kelimelerini oluşturacaktır. Müşteri yorumlarını incelemek için metin madenciliği teknikleri kullanılacak olup sınıflandırma algoritmaları kullanılarak

doğruluk, kesinlik, duyarlılık ölçütleri karşılaştırılarak en iyi sınıflandırılma algoritmasına ait değerler tespit edilecektir.

2.3.1 Metin Madenciliği Sınıflandırma Algoritmaları

2.3.1.1 En Yakın Komşu (K Nearest Neighbour (KNN)) Algoritmaları

Bu algoritmada eğitim veri kümesi oluşmaktadır. Sınıflanmamış yeni kayıttın sınıfı, eğitim verisine en çok benzeyen kayıtlar ile karşılaştırmaktadır. Böylelikle yeni kayıtlar sınıflandırılır. Benzerliklerin bulunması, en küçük uzaklığa sahip k adet gözlemin seçilmesi esasına dayanır. K değeri kullanıcı tarafından belirlenir. Benzerliklerin belirlenmesi için birçok uzaklık yöntem hesabı bulunmaktadır [40]. Bunlar; Minkowski, Öklid, Manhattan, Chebyshev, Dilca [41].

Bunlara göre algoritmanın işleyişi [40];

1. k parametresi belirlenir.
2. Sınıflandırılacak olan yeni kayıttın mevcut kayıtlardaki tüm noktalarla olan uzaklıkları hesaplanır.
3. Bu uzaklıklara göre en küçük k tanesi seçilir.
4. Bu seçilen satırların hangi kategorilere ait oldukları belirlenir. En çok tekrarlanan kategori seçilir.
5. Belirlenen bu kategori yeni değişkenin sınıfı olarak atanır.

2.3.1.2 Karar Ağacı Algoritmaları

Karar ağaçları algoritmalarında kök düğümü aranan temel özelliği içermektedir. Her iç düğüm test parametrelerinden birini içerirken her dal ilgili test parametresinin sonucunu tutmaktadır. Yaprak düğümlerinde içeren değerler ise karar ifadesini belirtmektedir. Karar ağaçları algoritması bir özelliğin değeri bulunmak istenildiğinde ağaç üzerinde sonuca ulaşana kadar test gerçekleştirir [42].

2.3.1.3 Naive Bayes Algoritması

Naive Bayes algoritması, birbirinden istatistiksel olarak bağımsız değişkenlerin sonucu doğrudan etkilediği bir sınıflandırma algoritmasıdır [42]. Naive Bayes formülü;

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)}$$

$P(c)$ hedefin önceki olasılık değeri, $P(x|c)$ Parametrenin hedefe göre olasılık değeri, $P(c|x)$ hedefin parametreye göre sonraki olasılık değeri, $P(x)$ parametrenin önceki olasılık değerini temsil etmektedir. $P(x)$ değeri eğitim veri kümesindeki veriler kullanılarak hesaplanmaktadır. Naive Bayes algoritması ile eğitim veri kümesi ile yüklenerek model öğretilip sınıflandırma işlemi yapılır [42].

2.4 Anket Uygulanması

Ürün nitelikleri ve semantik ölçeğin belirlenmesi üzerine ürün morfolojik özellikleri kullanarak uygun anket soruları hazırlanır. Anket uygulamasında kansei kelimeleri kullanılarak semantik diferansiyel ölçeği kullanılacaktır. Semantik diferansiyel ölçek; insanlar üzerinde oluşturulan etkiyi anlamlandırabilmek için kullanılan ölçek türüdür. Genellikle 5, 7, 9, 11 skalası kullanılmaktadır. Şekil 6'da örneği gösterilmiştir. Bu ölçümün nicelleştirilmesi oldukça kolaydır. Örneğin Şekil 6'da bulunan soruyu kullanıcı 6 işaretlemişse kötü sıfat çiftine daha ağırlıklıdır [37].



Şekil 6. Semantik Diferansiyel Ölçek Örneği

2.5 Anket Uygulamasının Güvenirlik Testi

Literatürde yapılan araştırmalar sonucunda semantik diferansiyel ölçeğinin güvenilirliği hesaplanmasına Cronbach-Alfa katsayısı kullanılmıştır. 1951'de Lee Cronbach tarafından keşfedilen Cronbach-Alpha katsayısı 0 ile 1 arasında bir değer alır.

- $0 < \alpha < 0,40$ güvenilir değil düzeyi
- $0,40 < \alpha < 0,60$ düşük güvenirlilik düzeyi
- $0,60 < \alpha < 0,80$ oldukça güvenirlilik düzeyi
- $0,80 < \alpha < 1$ yüksek güvenirlilik düzeyine sahiptir.

Bu yüzden oluşturulan anketin güvenilirliği için Cronbach Alpha katsayısı kullanılacaktır.

2.6 Değerlendirme

Bu süreçte Kansei kelimeleri ile ürün niteliklerinin arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için uygun teknikler kullanılarak analiz edilmesini açıklamaktadır.

2.6.1 Kısmi En Küçük Kareler Regresyonu (Partial Least Squares Regression)

Wold tarafından 1966 yılında sunulmuş olan Partial Least Squares Regression (PLSR), temel bileşen analizini ve çoklu regresyonu genelleştiren ve birleştiren bir analiz yöntemine verilen isimdir. Bu yöntem bağımsız değişken sayısı, bağımlı değişken sayısından çok daha büyük olduğunda problemi çözebilmek adına tasarlanmıştır [34].

Bağımsız değişken sayısı gözlem sayısı ile karakterize edildiğinden çoklu bağlantı problemi oluşur. Çoklu bağlantı problemi tahmin edicilerin büyük miktarda varyansa sahip olmasına sebep olduğu için gerçek değerlerinden uzaklaşıp farklı değerler alabilir. Bu sebeple klasik istatistiksel yöntemler kullanılamaz. Ya boyut küçültme ya da gizli değişken yöntemleri PLSR kullanılır [35]. PLSR, aralarındaki kovaryansı en üst düzeye çıkarmak için ortogonal gizli değişkenlerin elde edildiği gizli değişken tabanlı bir yöntemdir.

PLSR modelinin bulunduğu gizli değişkenler, X skorları olarak adlandırılır ve t_a ($a=1,2,...,A$) ile gösterilir. Y'nin kestiricileri X skorları aynı zamanda X_i de modellemektedir. X ve Y'nin aynı gizli değişken tarafından modellendiği varsayılmaktadır. PLSR yönteminin en önemli avantajı değişkenler yüksek derecede bağlantılı ya da doğrusal olarak bağımsız olduğunda bile az bileşenli sade bir model bulmasıdır [36].

$$t_{ia} = \sum_j W_{ja}^* X_{ij} \quad (T = XW^*)$$

X skorları, özgün x_j değişkenleri ve ağırlık olarak adlandırılan W_{ja}^* ($a=1,2,...,A$) kat sayılarının doğrusal birleşimleri yukarıdaki formül gibi tahmin edilir. Bu W_{ja}^* ağırlıkları, bazen r_{ja} ile gösterilir. Burada $i=1,2,3,...,n$ gözlemleri, $j=1,2,...,p$ bağımsız X değişkenlerini ve $a=1,2,...,A$ ise bileşenleri göstermek için kullanılan göstergelerdir. X, $n \times p$ boyutlu bağımsız değişkenler matrisi; T, $n \times a$ boyutlu kolonlarını t_a 'ların oluşturduğu skor matrisi ve W^* , $p \times a$ boyutlu kolonlarını dönüştürülmüş W_a^* ağırlıklarının oluşturduğu X ağırlık matrisidir.

X skorları (t_a 'lar) şu özelliklere sahiptir:

1)X'in iyi birer özetleri olan, p_{aj} yükleri ile çarpılır. Bu eşitlikte;

$$x_{ij} = \sum_a t_{ia} p_{aj} + e_{ij} \quad (X=TP'+E)$$

e_{ij} ile gösterilen X artıkları küçüktür. P, $p \times A$ boyutlu X yükleri matrisi ve E, $n \times p$ boyutlu X artıkları matrisidir.

Çok değişkenli Y için ($m>1$) Y skorları olan u_a lar, Y'nin iyi birer özetleri olan c_{ai} ağırlıkları ile çarpılır. Bu eşitlikte;

$$y_{il} = \sum_a u_{ia} c_{ai} + g_{il} \quad (Y=UC'+G)$$

g_{il} artıkları küçüktür. Burada, $l=1,2,\dots,m$ bağımlı Y değişkenleri için göstergedir. Y, $n \times m$ boyutlu bağımlı değişkenler matrisi; U, $n \times A$ boyutlu kolonlarını u_a 'ların oluşturduğu kor matrisi; C, $m \times A$ boyutlu kolonların c_a 'ların oluşturduğu Y ağırlık matrisi ve G, $n \times m$ boyutlu Y artıklar matrisini oluşturur.

2)X skorları;

$$y_{il} = \sum_a c_{ia} t_{ia} + f_{il} \quad (Y=TC'+F)$$

Y artıkları olan f_{il} , gözlenen ve modellenen bağımlı değişkenler arasındaki sapmaları temsil etmektedir. Ayrıca f_{il} 'ler, Y artık matrisi F'in elemanlarını oluşturur. Burada F, $n \times m$ boyutlu Y artık matrisidir. Yukarıdaki formülü çoklu regresyon modeli gibi belirtmek için;

$$y_{il} = \sum_a c_{ia} \sum_j W_{ja}^* x_{ij} + f_{il} = \sum_j b_{ij} x_{ij} + f_{il} \quad (Y=XW^*C'+F=XB+F)$$

yazılır.

PLS regresyon katsayıları olan $b_{ij}(B)$ ler ise;

$$b_{ij} = \sum_a c_{ia} W_{ja}^* \quad (B=W^*C')$$

Burada $p \times m$ boyutlu B matrisi, tüm Y'ler için regresyon katsayıları matrisini göstermektedir.

X'de ilişki olmadığından PLSR tek bir bileşenle elde edilir. PLSR katsayıları $w_1 c_1$ eşittir.

Her bileşen bulunduktan sonra X matrisi $t_a p_a$ 'yı çıkararak, w_a ağırlıklarının bulunmasını sağlar. X değişkenleri yerine E_{a-1} yazılır.

$$t_{ia} = \sum_j W_{ja} e_{ij,a-1} \quad (t_a = E_{a-1} W_a)$$

Bir diğer bileşen elde edilmek için kullanılan formül ise;

$$e_{ij,a-1} = e_{ij,a-2} - t_{i,a-1} p_{a-1,j} \quad (E_{a-1} - E_{a-2} - t_{a-1} p'_{a-1})$$

İlk PLSR bileşenin X matrisini gösteren formül ise;

$$e_{ij,0} = x_{ij} \quad (E_0 = X)$$

İki ağırlık arasında $W^* = W(P'W)^{-1}$ ilişki bulunmaktadır. W, $p \times A$ boyutlu sütunların W_a 'ların oluşturduğu X matrisini oluşturur.

Birden fazla bağımsız değişkenler olduğunda kısmi en küçük kareler regresyonu bağımlı değişkenleri birlikte analiz eder ve modeller. Her bir bağımsız değişken için yeni modeller üretme yerine tek model üreterek kolay modellenmesi sağlanmaktadır.

Eğer her bir bağımsız değişken birbirinden bağımsız ve aykırı ise PCA modeli yapıp elde edilen bileşen sayısından sonra PLSR uygulanır.

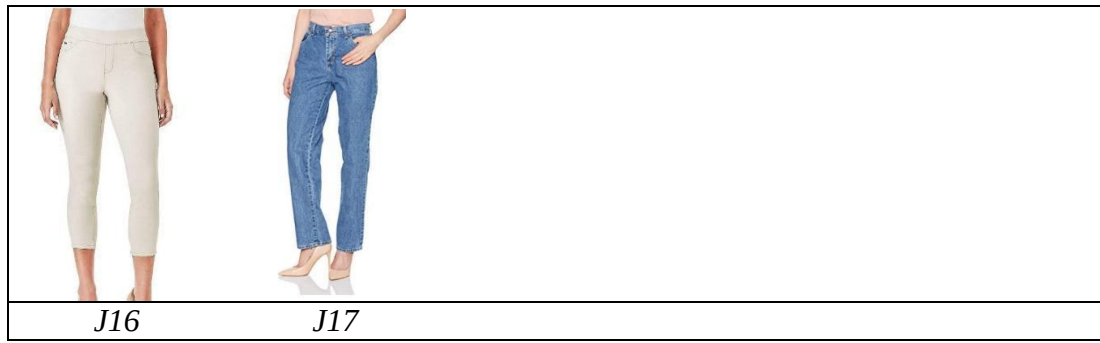
3.BÖLÜM

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1 Ürün Seçiminin Belirlenmesi

Denim kumaş pantolonun belirlenmesi ile en çok yorum alan farklı niteliklere sahip 17 adet denim pantolon (Jean) seçimi yapılmıştır. Seçilen 17 farklı denim pantolon (Jean) J1 şeklinde kodlanması yapılmıştır. Şekil 7’de seçilen ürünleri ve kodları gösterilmiştir.





Şekil 7. Seçilen 17 Ürün Alternatifi

3.2 Ürün Niteliklerinin Belirlenmesi

Ürün tasarımında ürüne ait nesnenin biçim, şekil ve yapı özelliklerinin karakteristiğinin incelenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda ürünlerin morfolojik özellikleri belirlenerek ürün tasarımı oluşturulmaktadır. Seçilen denim pantolona ait morfolojik özellikler iki adımda incelenmiştir.

İlk adım manuel bir tekniktir. Jean tasarım parametreleri, ağırlıklı olarak denim pazarında yer alan Diesel, Levis, Mavi gibi markaların e-ticaret sitelerinden alınmıştır. Bu markaların tasarım özellikleri Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3. E-Ticaret Sitelerinde Bulunan Kriterler

	Levis	Diesel	Calvin Klein	Amazon	Walmart	Mavi
Model	Boot Cut	Boot Cut			Bootcut	
		Flared	Flared		Flared	
			Mom			Mom
						Regular Fit
			Dad			
		Boyfriend			Boyfriend	Boyfriend
	Loose					
	Relaxed				Relaxed	
	Skinny				Skinny	Skinny
	Slim	Slim	Slim			
	Straight	Straight	Straight		Straight	
	Super Skinny	Super Skinny	Super Skinny			Super Skinny
	Taper					
	Tapered		Tapered			
	Wide	Wide				
Bel Tipi	At Waist					
		High				

		waist				
						Regular Rise
			Low Rise	Low Rise		
		Low Waist				
	High Rise		High Rise	High Rise		High Rise
	High Waist	High Waist				
	Mid Rise		Mid Rise	Mid Rise		
Stretch /Malzeme		Super Stretch				
	High Stretch					
	Low Stretch					
		JoggJeans				
	Non Stretch	Non Stretch				
	Stretch	Stretch				
Bel Kapama	Düğme					Düğme
	Fermuar					Fermuar
Features Apparel	Flex					
	Repreve					
	Waterless					
Yıkama (Taşlama)	Clean				Light Wash	
	Coated				Medium Wash	
	Destroyed				Dark Wash	
	Medium Treated				Color Wash	
	Treated				Acid Wash	
					Black Wash	
					White Wash	
Paça Boyu					Ankle	
					Cropped	

İkinci adımda ise Amazon ve Walmart gibi e-ticaret siteleri müşteri yorumları incelenmiştir. Amazon e-ticaret sitesinde müşteri yorumları olumlu, eleştirel, satın alma gibi filtreler bulunmaktadır. Bu çalışmada, yanıltıcı yorumlardan kaçınmak için satın alması onaylanmış kullanıcılara ait yorum kullanılmıştır. Şekil 8'de belirtilen Python dilinde yazılan kod yardımı ile excel formatında ham veriler çekilmiştir.

Veri Çekmek İçin Hazırlanan Kaba Kod

Input: x, p, review, reviewcount,reviewregion,nextpage

```

1  initialize x:=0, p:=0, reviewcount:=0,review:=0, reviewregion:=0,nextpage:=0
2  Create .csv file.
3  x = csv.writer(f)
4  Go to the address specified in html.
5  for p in each (1,reviewcount)
    reviewregion = driver.find_element_by_id('cm_cr-review_list')
    review = driver.find_elements_by_class_name("aok-relative");
6    for y in review
        review=reviewcount+1
        x=review
7    end
8  end
9  nextpage= driver.find_element_by_css_selector("li.a-last")
10 nextpage.click()

```

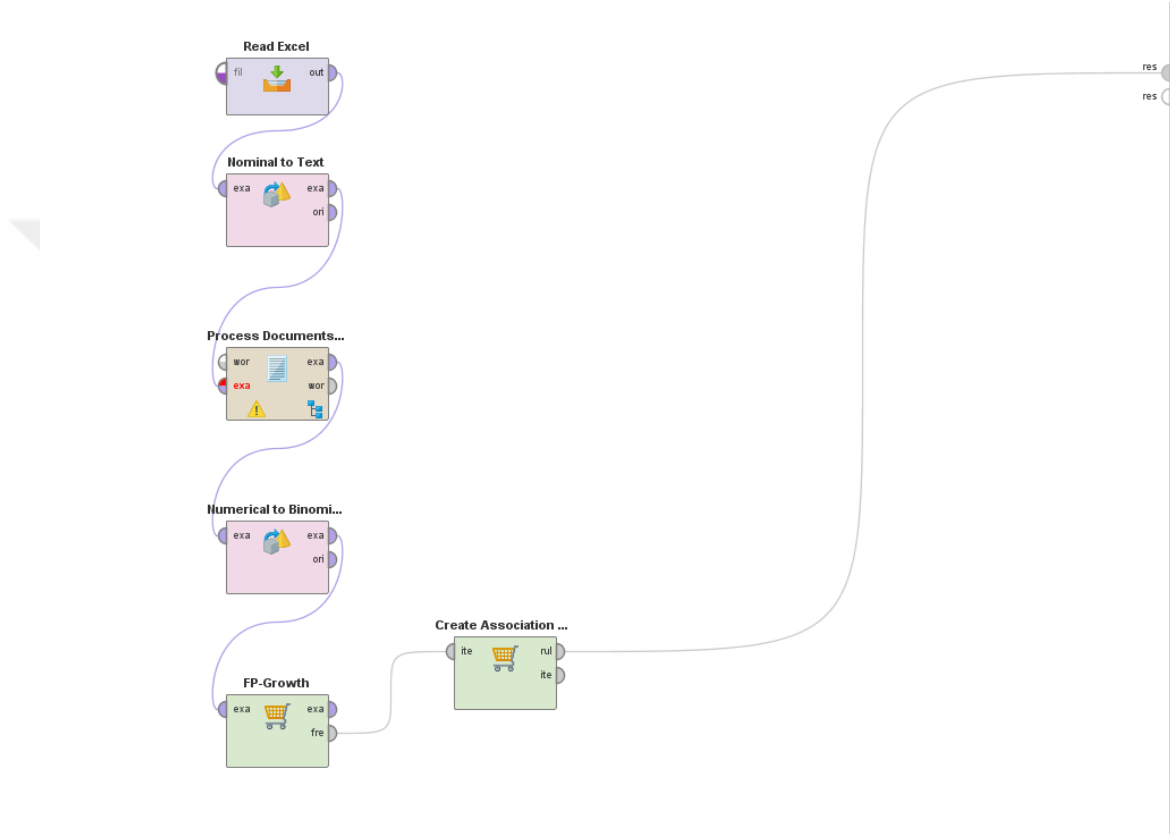
Output:Review

Şekil 8. Kaba Kod

Kod parçası ile elde edilen müşteri yorumları yapılandırılmamış veriden oluşmaktadır. Bu yorumları yapılandırılmış hale dönüştürmek ve analiz yapabilmek için metin madenciliği çalışması yapılmıştır. Müşteri yorumlarına ait her kelime, uygulamada bir öznitelik (attribute) olarak kullanılır.

Bölüm 2.3. Veri ve Metin Madenciliği Kullanılan Programlar’ da belirtilen Rapid Miner adlı program kullanılarak metin ve veri madenciliği teknikleri kullanılacaktır. Verilerin kayıt işleminde, tablonun her sütununda bulunan değerler bir öznitelik olarak seçilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.

Rapid Miner da hazırlanmış algoritma Şekil 9’da gösterilmektedir.



Şekil 9. Ürün Nitelik Belirlemek İçin FP Growth Algoritması Rapid Miner Arayüzü

Metin ön işleme analizinin ilk adımı işaretleme (tokenization)dır. Tokenization bir metne ait akışı kelimelere, sembollere veya anlamlı öğelere ayırma işlemine denilmektedir. Amacı cümle içindeki anlamlı bilgilerin keşfedilmesi için metni parçalara ayırmaktır.

Bir diğer işlem ise kök bulma işlemidir. Kök bulma (stemming) herhangi bir eke sahip olmadan tek başına anlam ifadeden kelimeleri bulmayı amaçlar. Yapım ekleri, çekim eklerinden kelimelerin kökünden ayrılması işlemidir.

Anlam ifade etmeyen bağlaç, edat, zamir gibi kelimelerin çıkarılma işlemine durak kelimeleri çıkarma (stop words) işlemi denir. Analiz sonucu bilgi değeri taşımayan

kelimelerin faydası olmaması sebebi ile bu kelimeler çıkartılır. Analizi sonucunun doğruluğu açısından çıkarılması da oldukça önemlidir.

Daha sonra metin ve veri madenciliği işlemi olan ilişki diyagramı tespiti için FP-Growth algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma sonucu elde edilen sonuç Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. FP-Growth Sonucu

Şekil 10'a göre kot pantolonun ilişkilendirme kuralında (ilişki diyagramı) aşk, giyim, bel, çift, bacak, yıkama, iade, renk, bul gibi kelimeler ilişkilendirilmiştir. Ancak kot tasarım parametrelerinde aşk, çift, iade ve renk kelimeleri kot tasarımını belirtmediği için tasarım parametrelerinde yer almamıştır.

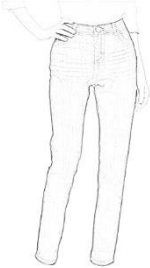
Bu aşamalar sonucunda kotun tasarım parametreleri model, bel, stretch, bel kapama, paça uzunluğu olarak belirlenmiştir. Tasarım parametreleri ve parametrelere ilişkin tüm kriterler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Ürün Nitelikleri ve Alternatifleri

Kriterler		Alternatifler									
Model	Boot Cut	İspanyol	Mom	Boyfriend	Rahat	Relaxed	Skinny	Slim	Straight	Super Skinny	Geniş
Bel Tipi	Yüksek	Orta	Düşük								
Stretch/Malzeme	Super Stretch	Stretch Değil	Stretch	Az Stretch							
Bel Kapaması	Fermuar	Yok									
Yıkama(Taşlama)	Açık	Orta	Koyu	Beyaz	Siyah	Renkli	Yok				
Paça Boyu	Ayak Bileği	Düz									

Seçimi yapılan 17 farklı ürün alternatifinin morfolojik analizleri incelenerek nitelikler ve ürünler Tablo 5’de gösterilmiştir. Örneğin; J1 ürün yüksek bel tipine, düz kalıba, stretch, fermuara ve yıkaması koyu olan bir pantolonu ifade etmektedir.

Tablo 5. Ürün Morfolojik Analizi

Jean Alternatifleri	Çizimleri	Model	Bel Tipi	Stretch (Malzeme)	Bel Kapaması	Yıkama (Taşlama)	Paça Boyu
J1		Regular	Yüksek	Stretch	Fermuar	Koyu	Ayak Bileği

J2



Slim

Orta

Stretch

Fermuar

Orta

Ayak
Bileği

J3



Skinny

Orta

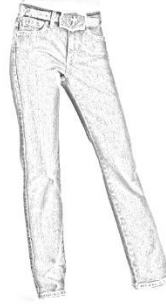
Az Stretch

Fermuar

Yok

Ayak
Bileği

J4



Rahat

Orta

Stretch
Değil

Fermuar

Açık

Ayak
Bileği

J5

Super
Skinny

Yüksek

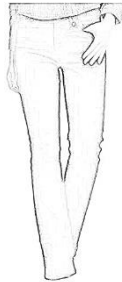
Super
Stretch

Fermuar

Açık

Düz

J6



Relaxed

Orta

Stretch
Değil

Fermuar

Siyah

Ayak
Bileği

J7



Boyfriend

Yüksek

Stretch
Değil

Fermuar

Yok

Ayak
Bileği

J8



İspanyol

Yüksek

Stretch

Fermuar

Orta

Ayak
Bileği

J9



Rahat

Yüksek

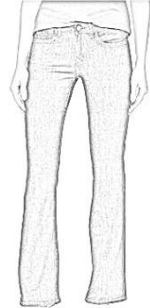
Stretch
Değil

Fermuar

Orta

Düz

J10



Boot Cut

Düşük

Stretch

Fermuar

Yok

Ayak
Bileği

J11



Skinny

Düşük

Stretch

Fermuar

Yok

Düz

J12



Geniş

Yüksek

Stretch
Değil

Fermuar

Açık

Düz

J13



Skinny

Orta

Az Stretch

Yok

Açık

Ayak
Bileği

J14



Slim

Orta

Stretch

Yok

Açık

Ayak
Bileği

J15



Slim

Yüksek

Az Stretch

Zip

Renkli

Düz

J16



Skinny

Yüksek

Stretch

Yok

Beyaz

Düz

J17



Mom

Yüksek

Stretch
Değil

Fermuar

Açık

Ayak
Bileği

3.3 Semantik Uzayın Taranması

Araştırma verileri için Şekil 8’de kaba kodu belirtilen kod parçası kullanılarak yapılandırılmamış ham veriler elde edilmiştir. Belirlenen ürün grubu olan denim pantolona ait internet siteleri Amazon, Walmart gibi online sitelerden seçilmiş 17 ürüne ait yorumlardan oluşmaktadır. Çekilen veri seti örneği aşağıda belirtilen Şekil 11’de sunulmuştur.

Row No. ↑	Category	Review
1	Positive	I am very impressed by these Lee Jeans. They are very soft and comfortable and the fit is perfect. I bought a size 8 which was a tad bit large (8 usually runs small in o...
2	Positive	Lee Women's Classic Fit Monroe Straight-Leg Jean, Ellis, 4 These are different than the same ones I bought in size 6. These are marked differently. They have more ...
3	Positive	I am 5'8, 157lbs, and I ordered the 10 long in the "Inspire Blue" color. I am thrilled with my purchase! My jeans hit me just above my bellybutton and hold my tummy in ...
4	Positive	I loved these jeans SO much, that I have just received two more pair I ordered since the above review. These are in size 12 M. Since I can wear these jeans in sizes 1...
5	Positive	These are on trend high rise jeans. The color on the computer screen does not do these justice in person. In person these look like \$300 jeans I should know that is...
6	Positive	I absolutely love these jeans. The material is soft, and not heavy. They fit well, due likely to the 1% spandex which "gives" a little. Their waistline is at the waistline, whi...
7	Positive	It is comfortable, professional and fabric is medium durability. I am tall and curvy. Waist is 32-34 and hips are 44 my preferred inseam is 37, but I can wear 34s with ...
8	Positive	I have been wearing Kmart Basic Editions womens short (not petite) jeans for EVER. I liked that they were on the less thick/heavy side and had a stretch without beco...
9	Positive	I've been wearing stretching waistband jeans. Hated how baggy they looked and with no back pockets. I happened to
10	Positive	Love this material! Not thin and close to the old Levi material. A more natural denim.
11	Positive	This is my third purchase of the Classic Fit Monroe Jeans, two from Amazon, and one from the Lee website. Amazons prices are usually better than Lee's except wh...
12	Positive	Yes! As all others have said these jeans do run large but in fairness these jeans are made for the curvy girl who is small in the waist with hips and rounded rear end...
13	Positive	I definitely love these jeans :) I gotta say though, I've bought three of the same kind of jeans, and they run everywhere from too big to just right to tight in different color...
14	Positive	I wanted to write a review since I found the reviews so helpful in helping me find the right pair of jeans, which isn't easy for us ladies. I have recently gained weight & ...
15	Positive	The fit and style of these jeans are great. Classic. They don't require constant tugging on the waist to bring them above your butt. This makes me very happy! I purcha...
16	Positive	Great all around jean of good quality.
17	Positive	Yay! To more muffin top!!! I love the fit of these jeans. I have 3 pairs now and wear them all the time. No more tugging my pants up so I don't flash trouser cleavage! I ...
18	Positive	I received these yesterday and I'm wearing them to work today. I wanted black so I could wear them to work and still look dressy and they do the job. My husband say...
19	Positive	Online ordering, especially of clothing, can be tricky. I hoped these were the same as a pair I'd bought locally, and they are! The fit is just right, they're comfortable an...
20	Positive	I purchased these jeans after being unable to find jeans in the stores that fit me comfortably. I am a slim, older woman (size 4) who still wants to look great but does...
21	Positive	I've gained some weight over the last year due to some personal tragedies. I had basically nothing to wear because I had gained so much weight as far as pants. I w...
22	Positive	I was soooo excited for these pants. Its hard to find my size (or any long sizes), and at first it seemed these would live up to the expectations. But then i wore them for a...
23	Positive	WOW. I am 5ft. 5 1/2in. tall 153 lbs and carry most of my weight in my lower posterior and thighs. I bought the white in size 10 and we all know how difficult finding a w...
24	Positive	Almost exact quality of 1980s, awesome fir. I am highly impressed at the fit material and pocket placement. Flattering to my square shape
25	Positive	Excellent slimming pants for the big booty ones amongst us as it cinches near your waist so it won't sag. If you're pear-shaped and plagued by pants you have to con...
26	Positive	Love these jeans. Not super thick but not thin. Could probably be worn on most seasons. I got a regular length. I'm 5'6 usually wear 10/12 and these fit super comfy. ...
27	Positive	Jeans are hard for women to shop for as we are all built so differently and jeans have very little "wiggle room". These are not hip huggers, and fit nicely on the waist w...

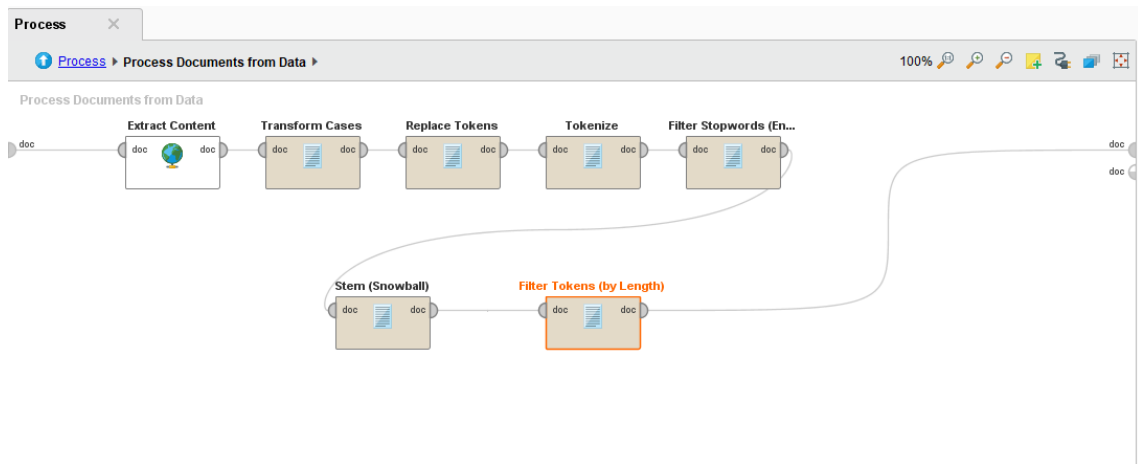
Şekil 11. Veri Setinin Ekran Görüntüsü

Müşteri yorumlarının tamamı yapılandırılmamış veriden oluşmaktadır. Şekil 11’de gösterilmiş olan yorumları satın alınması kesinleşmiş, pozitif ve kritik yorumlardan

oluşan veriler kullanılarak Bölüm 2.3. Veri ve Metin Madenciliği Kullanılan Programlar 'da belirtilen Rapid Miner adlı program kullanılarak metin madenciliği çalışmaları yapılmıştır.

Excel formatında alınmış olan müşteri yorumları Rapid Miner programına aktarılmıştır. Verilerin kayıt işleminde, tablonun her sütununda bulunan değerler bir öznitelik olarak seçilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.

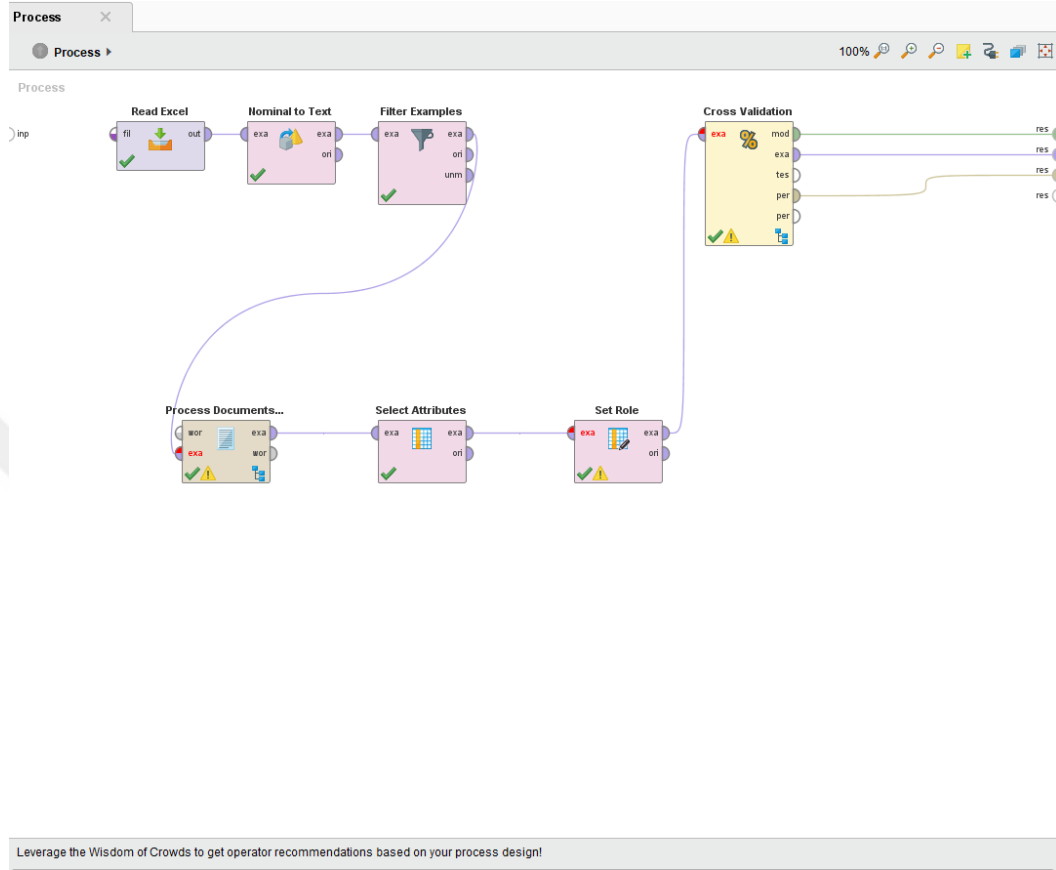
Metin ön işleme analizinin ilk adımı işaretleme (tokenization)dır. Tokenization bir metne ait akışı kelimelere, sembollere veya anlamlı ögelere ayırma işlemine denilmektedir. Amacı cümle içindeki anlamlı bilgilerin keşfedilmesi için metni parçalara ayırmaktır. Bir diğer işlem ise kök bulma işlemidir. Kök bulma (stemming) herhangi bir eke sahip olmadan tek başına anlam ifadeden kelimeleri bulmayı amaçlar. Yapım ekleri, çekim eklerinden kelimelerin kökünden ayrılması işlemidir. Anlam ifade etmeyen bağlaç, edat, zamir gibi kelimelerin çıkarılma işlemine durak kelimeleri çıkarma (stop words) işlemi denir. Analiz sonucu bilgi değeri taşımayan kelimelerin faydası olmaması sebebi ile bu kelimeler çıkartılır. Analizi sonucunun doğruluğu açısından çıkarılması da oldukça önemlidir. Şekil 12'de metin madenciliği ön işlem çalışmasının ve Rapid Miner programının ara yüzü bulunmaktadır.



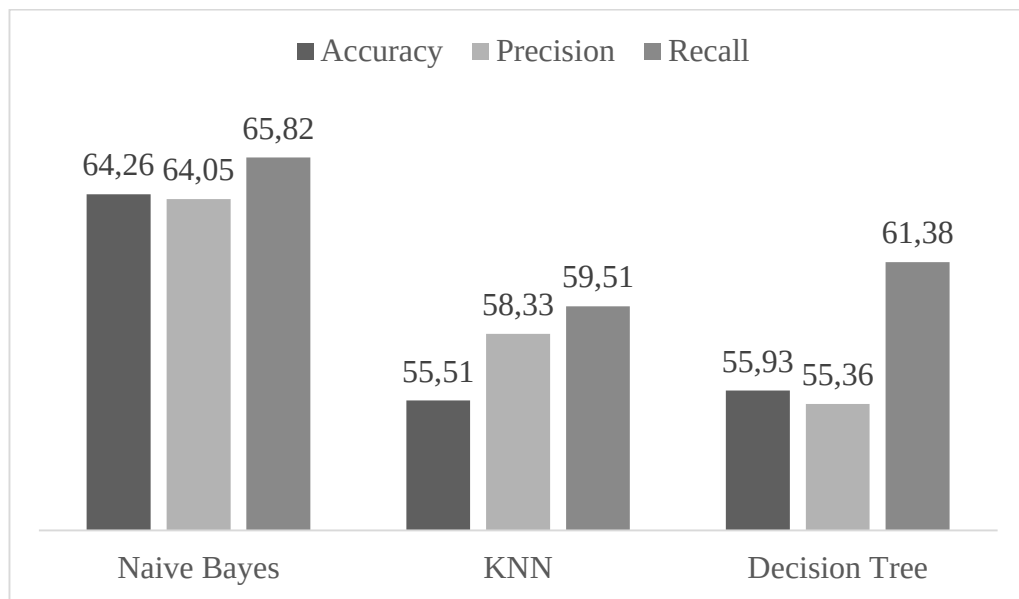
Şekil 12. Veri ön işleme için oluşturulan Rapid Miner arayüzü

Metin madenciliği işlem adımlarında ise ön işlem aşamasında elde edilmiş nitelikler kategorilere göre seçilmiş ve sınıflandırma algoritmaları kullanılarak karşılaştırılması yapılmıştır. Sınıflandırma algoritmalarında test verileri kullanılarak test verilerindeki değere göre bütün veriler sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Yapılan sınıflandırma

algoritmalarına ait doğruluk, kesinlik, duyarlılık ölçütleri hesaplanarak karşılaştırılması yapılmıştır.



Şekil 13. Sınıflandırma Algoritması Rapid Miner Ara yüzü



Şekil 14. Sınıflandırma Algoritmaları Sonuçları

Şekil 14’de belirtilmiş olan sınıflandırma algoritmalarına ait doğruluk, kesinlik, duyarlılık ölçütlerine göre karşılaştırılmıştır. Doğruluk, kesinlik, duyarlılık ölçütlerine göre en iyi sınıflayıcı Naive Bayes algoritmasına ait değerlerdir. Naive Bayes algoritmasına göre sınıflandırılmış kelimelerden oluşan pozitif yorumlara ait kelime listesinden kansei kelimeleri seçilmiştir.

Naive Bayes sınıflandırma algoritmasından elde edilen sonuçlara göre kansei kelimeleri beğenme, rahat, açık ton, iyi, fit (uygun), yenilikçi, dayanıklı, ucuz ve elverişli seçilmiştir. Bu seçilen sıfatlar pozitif ölçeklidir. Beğenmeme, rahat değil, koyu ton, kötü, geleneksel, regular (Normal), dayanıksız, pahalı ve elverişsiz kelimeleri ise negatif ölçekli olarak belirtilmiştir.

Seçilen 9 adet kansei kelimesine istinaden 17 farklı ürün için anket çalışması yapılacaktır. Literatürde genellikle kansei kelimeleri gibi zıtlık kelimeleri bulunan ölçeklendirme biçimi için semantik diferansiyel ölçek kullanılmıştır. Bu yüzden belirlenen 9 çift kansei kelimesi 7li semantik ölçeği kullanılacaktır.

3.4 Anket Uygulaması

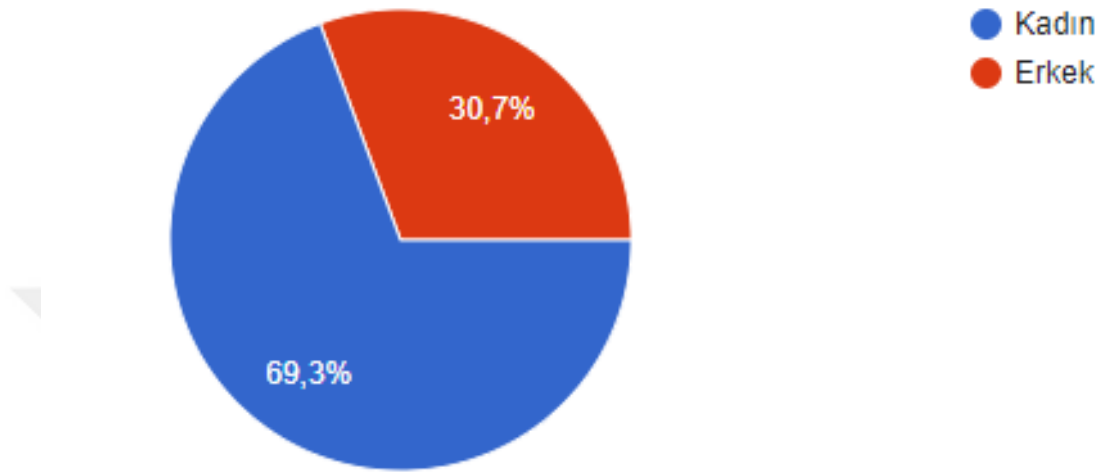
Belirlenen kansei kelimeleri ile seçilen denim pantolon modellerinin eşleştirilmesi amacı ile bir anket oluşturulmuştur. Oluşturulan anket iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm demografik bilgileri içeren cinsiyet, yaş, medeni hal, eğitim durumu, çalışılan sektör ve denim pantolona ait sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölümde ise seçilen mevcut denim pantolonlara ait Kansei kelimeleri ile 1-7 semantik diferansiyel ölçeğine göre değerlendirmesi gereken sorulardan oluşmaktadır. 17 farklı özelliğe sahip denim kumaş pantolona ait anket soruları Web ortamında sunulmuştur. Anket soruları EK-1’de bulunmaktadır.

3.5 Anket Sonuçları

3.5.1 Ankete İlişkin Demografik Sonuçlar

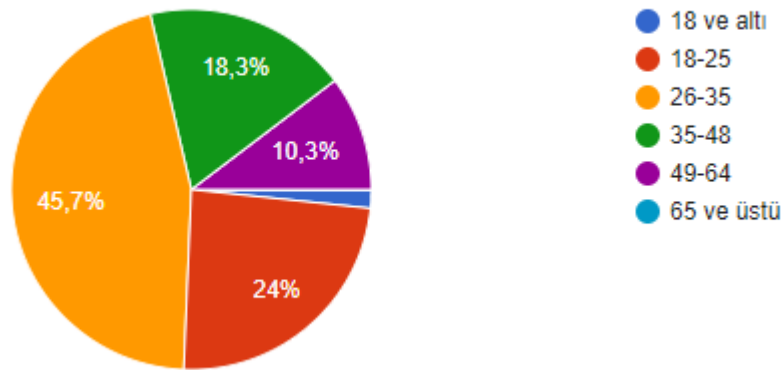
Bu tez kapsamında yapılan anket çalışması 300 kişi tarafından cevaplanmıştır. Denim pantolon kumaş kullanan kişilerin yaş grupları ve cinsiyeti fark etmeksizin hedef grup belirlenmiştir. Belirlenen hedef grup doğrultusunda anket 16 yaş ve 64 yaş arasındaki insanlar tarafından cevaplanmıştır.

Bu doğrultuda 208 kadın ve 92 erkek bu anketi cevaplamışlardır. Şekil 15’de pasta grafiği gösterilmiştir.



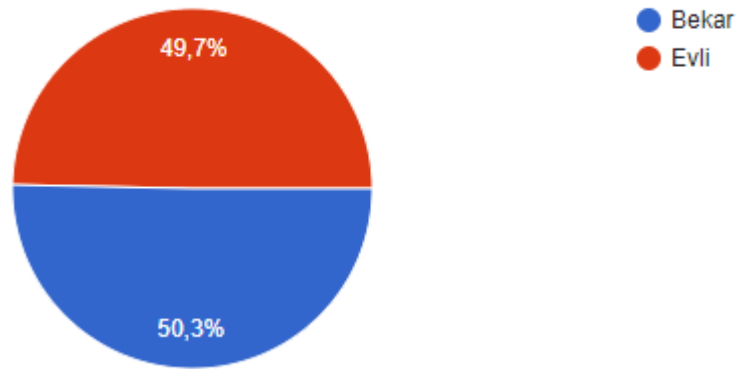
Şekil 15. Anket Cinsiyet Dağılımı Pasta Grafiği

Ankete katılan yaş dağılımı; 18 yaşından küçük 5, 18-25 yaş arası 72, 26-35 yaş arası 137, 36-48 yaş arası 55 ve 49-64 yaş arası 31 kişiye ulaşılmıştır. Şekil 16’da pasta grafiğinde yaş dağılımı gösterilmiştir.



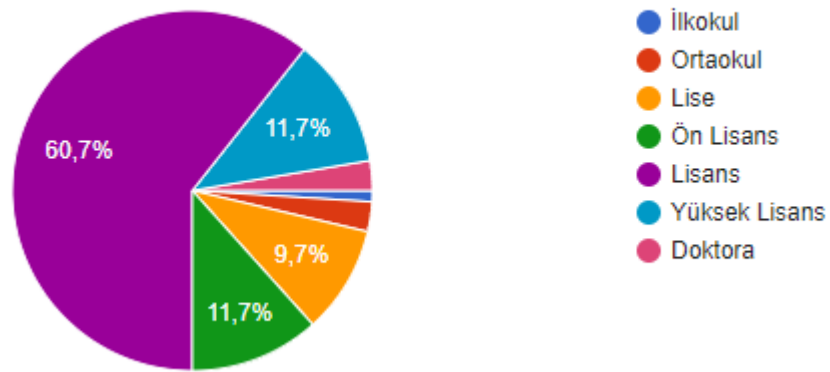
Şekil 16. Anket Yaş Dağılımı Pasta Grafiği

Ankete katılan medeniyet durumu 151 evli ve 149 bekâr kişi yanıtlamıştır. Şekil 17’de pasta grafiğinde medeni durumu gösterilmiştir.



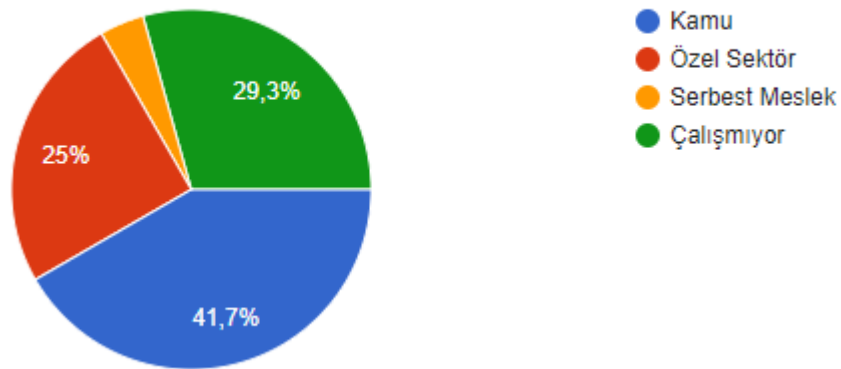
Şekil 17. Anket Medeni Durumu Pasta Grafiği

Ankete katılan kişilerin eğitim durumları ilkokul 3, ortaokul 8, lise 29, ön lisans 35, lisans 132, yüksek lisans 35 ve doktora mezunu 8 kişi katılmıştır. Şekil 18’de pasta grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 18. Ankete Katılan Kişilerin Eğitim Grafiği

Ankete katılan 300 kişiden sektörel dağılımı ise 125 kamu da, 75 kişi özel sektör de, 12 kişi serbest meslekte, 88 kişi de çalışmamaktadır. Şekil 19’da pasta grafiğinde sektörel dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 19. Anket Sektörel Dağılım Pasta Grafiği

3.6 Anket Uygulamasının Güvenirlik Testi

Anket oluşturulduktan sonra anketin güvenilirliğini ve kansei kelimelerinin anlamsal karışıklık olup olmadığını test edebilmek için güvenilirlik testi uygulanmıştır. Bu çalışmada anket güvenilirlik testi için Cronbach-Alfa katsayısı tercih edilmiştir.

Yapılan anket çalışmasına ait veriler Minitab programı kullanılarak güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Sonuç olarak 300 kişinin 17 farklı ürün için değerlendirmiş olduğu ankete ait Cronbach-Alfa değeri 0,9402 bulunmuştur. Şekil 20’de anketin Cronbach-Alfa değeri gösterilmektedir.

Cronbach’s Alpha	Cronbach’s Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.9402	0.9402	300

Şekil 20. Cronbach's Alpha Minitab Güvenirlik Sonucu

Hesaplanmış olan değer 0,80’den büyük olması sebebi ile yüksek güvenilirlik düzeyine sahip olduğu ve anket uygulamasının geçerliliği kabul görmüştür.

3.7 Değerlendirme

Tasarım gereksinimlerini analiz ederken, Kansei yanıtlarını tasarım öğeleriyle ilişkilendirmek için PLSR analizi kullanılmıştır. Bu analizde kullanılan üç veri seti vardır:

1. Bağımlı (nesnel) değişkenler, y , örneğin, 9 adet Kansei kelimesi ile ürünlere ait niteliklerden oluşan anketin 300 kişi tarafından yanıtlanması.
2. Örnek, örneğin 17 denim pantolon alternatifleri.
3. Bağımsız (açıklayıcı) değişkenler, x , tasarım öğeleri.

Bağımlı değişkenler, 300 kişinin vermiş olduğu yanıtlar her bir ürün için elde edilmiş ve Tablo 6'da gösterilmiştir. Örnek, örneğin en fazla talep edilmiş olan 17 farklı üründür. Bağımsız değişken ise ürünlere ait nitelikleri kapsamaktadır ve Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Ürün Nitelik Tablosu

Jean Alternatifleri	Model	Bel Tipi	Malzeme (Stretch)	Bel Kapaması	Yıkama (Taşlama)	Paça Boyu
J1	Regular	Yüksek	Stretch	Fermuar	Koyu	Bilek Boyu
J2	Slim	Orta	Stretch	Fermuar	Orta	Bilek Boyu
J3	Skinny	Orta	Az Stretch	Fermuar	Yok	Bilek Boyu
J4	Rahat	Orta	Stretch Değil	Fermuar	Açık	Bilek Boyu
J5	Super Skinny	Yüksek	Super Stretch	Fermuar	Açık	Düz
J6	Relaxed	Orta	Stretch Değil	Fermuar	Siyah	Bilek Boyu
J7	Boyfriend	Yüksek	Stretch Değil	Fermuar	Yok	Bilek Boyu
J8	İspanyol	Yüksek	Stretch	Fermuar	Orta	Bilek Boyu
J9	Rahat	Yüksek	Stretch Değil	Fermuar	Orta	Düz
J10	Boot Cut	Düşük	Stretch	Fermuar	Yok	Bilek Boyu
J11	Skinny	Düşük	Stretch	Fermuar	Yok	Düz
J12	Geniş	Yüksek	Stretch Değil	Fermuar	Açık	Düz
J13	Skinny	Orta	Az Stretch	Yok	Açık	Bilek Boyu
J14	Slim	Orta	Stretch	Yok	Açık	Bilek Boyu
J15	Slim	Yüksek	Az Stretch	Fermuar	Renkli	Düz
J16	Skinny	Yüksek	Stretch	Yok	Beyaz	Düz
J17	Mom	Yüksek	Stretch Değil	Fermuar	Açık	Bilek Boyu

Bu ürünlere ait niteliklerin rakamsal karşılıkları şu şekildedir; model tipi bootcut 1, boyfriend 2, geniş 3, İspanyol 4, mom 5, rahat 6, regular 7, relaxed 8, skinny 9, slim 10, super skinny 11; bel tipi düşük 1, orta 2, yüksek 3; malzeme yani stretchliği az ise 1, stretch 2, stretch değilse 3, çok stretch ise 4, bel kapaması fermuar 1, yok ise 2; taşlama açık 1, beyaz ise 2, koyu ise 3, orta renkli 5, yok ise 6; paça boyu bilek boyunda ise 1 düz ise 2 değerini almaktadır. Bu doğrultuda Tablo 8’de ürün niteliklerin rakamsal karşılıkları gösterilmiştir.

Tablo 8. Ürün Nitelik Tablosu Rakamsal Karşılığı

Jean Alternatifleri	Model	Bel Tipi	Malzeme (Strech)	Bel Kapaması	Yıkama (Taşlama)	Paça Boyu
J1	7	3	2	1	3	1
J2	10	2	2	1	4	1
J3	9	2	1	1	6	1
J4	6	2	3	1	1	1
J5	11	3	4	1	1	2
J6	8	2	3	1	6	1
J7	2	3	3	1	6	1
J8	4	3	2	1	4	1
J9	6	3	3	1	4	2
J10	1	1	2	1	6	1
J11	9	1	2	1	6	2
J12	3	3	3	1	1	2
J13	9	2	1	2	1	1
J14	10	2	2	2	1	1
J15	10	3	1	1	5	2
J16	9	3	2	2	2	2
J17	5	3	3	1	1	1

PLSR analizi amacıyla, tüm bu kategorik varyasyonlar kukla değişkenlere dönüştürüldü.

Kukla değişken;

$$a_{ij} = \begin{cases} 1; & \text{değişkeni eğer varsa} \\ 0; & \text{değişken eğer yoksa} \end{cases}$$

Örneğin; J1 ürününde fermuar var ise 1, yok ise 0 değerini alır. Her bir ürün için kategorik varyasyon kukla değişkenine dönüştürülmüş ve Tablo 9 oluşturulmuştur.

Tablo 9. Kukla Değişken Ataması Yapıldıktan Sonra Ürün Nitelik Tablosu

Jean Alternatifleri	Özellikler																														
	ModelBootcut	ModelBoyfriend	ModelGeniş	Modelİspanyol	ModelMom	ModelRahat	ModelRegular	ModelRelaxed	ModelSkinny	ModelSlim	ModelSuperSkinny	BelTipiDüşük	BelTipiOrta	BelTipiYüksek	Malzeme(Stretch)AzStretch	Malzeme(Stretch)Stretch	Malzeme(Stretch)NonStretch	Malzeme(Stretch)SuperStretch	Bel KapamasıFermuar	Bel KapamasıYok	Yıkama (Taşlama)Açık	Yıkama (Taşlama)Beyaz	Yıkama (Taşlama)Koyu	Yıkama (Taşlama)Orta	Yıkama (Taşlama)Renkli	Yıkama (Taşlama)Siyah	Yıkama (Taşlama)Yok	PaçaBoyuDüz	PaçaBoyuBilekBoyu		
J1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
J2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
J3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
J4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
J5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
J6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
J7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
J8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
J9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
J10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
J11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
J12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
J13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
J14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
J15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
J16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
J17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Her bir ürüne ait 300 kişinin ankete verdikleri puanlar doğrultusunda kansei kelimelerinin ortalamaları alınmıştır. Tablo 10’da 17 ürüne ait kansei kelimelerine verilmiş yanıtların ortalamalarının sonucu gösterilmiştir.

Tablo 10. Anket Sonuçları Tablosu

Ürün	Beğenme - Beğenmeme	Rahat - Rahatsız	Açık Ton - Koyu Ton	İyi - Kötü	Fit - Normal	Geleneksel - Yenilikçi	Dayanıklı - Dayanıksız	Pahalı - Ucuz	Elverişli - Elverişsiz
J1	4,1300	3,4033	5,3267	3,8300	4,8100	3,7233	3,3367	2,9300	3,7400
J2	4,0167	4,1833	4,5400	3,5933	3,1600	4,9367	3,6067	2,9700	3,6067
J3	5,2867	4,0633	5,3900	4,7467	5,2867	2,9700	3,7800	2,8033	4,4100
J4	5,2500	3,8133	4,2133	4,6400	5,2267	3,0233	3,5100	3,4533	3,9367
J5	4,0933	4,4100	3,2300	3,9067	2,8700	5,7000	4,6133	2,8800	4,1200
J6	4,1033	3,4167	5,7500	3,6033	4,8533	3,6367	3,4400	2,9833	3,7767
J7	4,5333	3,2800	5,2700	4,0733	4,9933	3,9267	3,3667	3,0733	3,5400
J8	5,0033	4,5800	3,8500	4,4367	4,1200	4,0767	3,8400	4,0500	3,7367
J9	5,5400	3,4567	4,7333	5,0267	5,4800	5,4867	3,9167	2,8133	3,8367
J10	4,5300	4,1733	5,3200	4,2267	4,3267	3,8467	3,7567	3,6800	3,5600
J11	4,3500	4,6467	5,4333	3,9900	3,4500	4,6733	3,7867	3,7467	3,5533
J12	4,8000	3,2200	3,1933	4,0933	5,2567	4,3033	3,5033	2,3967	3,4133
J13	4,8467	3,6267	4,6467	4,3000	4,6233	3,6467	3,7333	2,4667	3,5400
J14	3,4833	3,7300	5,1733	3,1900	3,0800	4,6733	3,4800	4,1300	3,1067
J15	5,0100	4,3433	3,7367	4,4600	3,9400	5,2600	4,0100	2,7100	4,1633
J16	4,6533	4,5467	3,4000	4,2633	3,1633	4,9267	4,1733	4,0600	3,5167
J17	4,8700	3,3933	4,2700	4,2433	4,8367	3,4633	3,3733	4,7600	3,2233

Kansei kelimelerine verilen değerlerin ortalamaları ve ürün niteliklerine ait kategorik varyasyon nedeni ile kukla değişkenine dönüştürülen tabloların aralarındaki ilişkiyi tespit edebilmek için XLSSTAT programında PLSR analizi yapılmıştır. 300 kişiye uygulanmış ankette bulunan kansei kelimeleri ve ürün nitelikleri arasında bulunan sonuçlar Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11’de bulunan sonuç niteliklerin Kansei algılarını nasıl olumlu veya olumsuz olarak nasıl etkilediğinin nicel gösterimidir.

Tablo 11. PLSR Sonucu

Değişkenler	Beğenme-Beğenmeme	Rahat-Rahatsız	Açık Ton-Koyu Ton	İyi-Kötü	Fit-Normal	Geleneksel-Yenilikçi	Dayanıklı-Dayanıksız	Pahalı-Ucuz	Elverişli-Elverişsiz
ModelRegular	-0,187	-0,140	0,276	-0,170	0,069	-0,149	-0,091	-0,167	0,030
ModelSlim	-0,363	0,032	-0,072	-0,298	-0,470	0,242	0,030	0,050	-0,084
ModelSkinny	0,189	0,156	0,072	0,181	0,055	-0,047	0,061	-0,005	0,084
ModelRahat	0,456	-0,033	-0,020	0,378	0,556	-0,174	0,011	-0,161	0,149
ModelSuperSkinny	-0,322	0,195	-0,332	-0,230	-0,661	0,667	0,240	-0,285	0,119
ModelRelaxed	-0,324	-0,149	0,350	-0,282	-0,037	-0,111	-0,091	-0,247	0,048
ModelBoyfriend	-0,114	-0,219	0,110	-0,126	0,170	-0,154	-0,123	-0,048	-0,050
Modelİspanyol	0,270	0,172	-0,120	0,242	0,029	-0,027	0,055	0,248	-0,037
ModelBootcut	0,101	0,123	0,175	0,099	0,013	-0,164	-0,007	0,144	-0,009
ModelGeniş	-0,033	-0,299	-0,269	-0,073	0,223	0,052	-0,083	-0,058	-0,078
ModelMom	0,092	-0,210	-0,196	0,025	0,205	-0,270	-0,197	0,597	-0,354
BelTipiYüksek	0,086	-0,039	-0,263	0,063	0,047	0,126	0,028	0,026	-0,026
BelTipiOrta	-0,078	-0,021	0,240	-0,063	0,033	-0,118	-0,036	-0,112	0,053
BelTipiDüşük	-0,034	0,139	0,102	-0,012	-0,186	-0,043	0,011	0,185	-0,053
StretchAz	0,321	0,108	0,150	0,294	0,324	-0,072	0,090	-0,344	0,268
StretchDeğil	0,115	-0,228	-0,010	0,061	0,388	-0,196	-0,115	-0,014	-0,037
StretchStretch	-0,228	0,105	-0,004	-0,182	-0,410	0,076	0,000	0,285	-0,153
StretchSüper	-0,322	0,195	-0,332	-0,230	-0,661	0,667	0,240	-0,285	0,119
BelKapamasıYok	-0,161	0,043	-0,099	-0,135	-0,295	0,079	-0,012	0,274	-0,159
BelkapamasıFermuar	0,161	-0,043	0,099	0,135	0,295	-0,079	0,012	-0,274	0,159
Yıkama(Taşlama)Siyah	-0,324	-0,149	0,350	-0,282	-0,037	-0,111	-0,091	-0,247	0,048
Yıkama(Taşlama)Koyu	-0,187	-0,140	0,276	-0,170	0,069	-0,149	-0,091	-0,167	0,030
Yıkama(Taşlama)Orta	0,113	0,069	-0,094	0,104	0,015	0,066	0,055	-0,010	0,038
Yıkama(Taşlama)Yok	0,110	0,062	0,227	0,103	0,135	-0,171	-0,008	-0,055	0,079
Yıkama(Taşlama)Açık	-0,089	-0,109	-0,148	-0,095	-0,039	0,036	-0,051	0,131	-0,121
Yıkama(Taşlama)Renkli	0,144	0,138	-0,167	0,148	-0,020	0,270	0,168	-0,303	0,204
Yıkama(Taşlama)Beyaz	0,081	0,221	-0,343	0,088	-0,328	0,223	0,104	0,381	-0,137
PaçaBoyuyakBileği	-0,039	-0,087	0,300	-0,046	0,151	-0,303	-0,124	0,075	-0,049
PaçaBoyuDüz	0,039	0,087	-0,300	0,046	-0,151	0,303	0,124	-0,075	0,049

Tasarım niteliklerinin Kansei üzerindeki etkisini belirlemek için her Kansei için PLSR aralığı (ranj) hesaplanmıştır. Aralık hesaplaması; tasarım etkisinin, pozitif tasarımın ve

negatif tasarımın tanımlanmasını sağlar. Aralık, maksimum ve minimum değer kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

$$\text{Aralık (ranj)} = PLSR_{max} - PLSR_{min}$$

Verilen formül kullanılarak her bir kansei kelimesinin aralık değerleri bulunmuştur. Tablo 12’de gösterilmiş olan değerler elde edilmiştir.

Tablo 12. Kansei Kelimeleri Aralık Değerleri

	Beğenme-Beğenmeme	Rahat-Rahatsız	Açık Ton-Koyu Ton	İyi-Kötü	Fit-Normal	Geleneksel-Yenilikçi	Dayanıklı-Dayanaksız	Pahalı-Ucuz	Elverişli-Elverişsiz
Model	0,8190	0,4940	0,6820	0,6760	1,2170	0,9370	0,4370	0,8820	0,5030
Bel Tipi	0,1640	0,1780	0,5030	0,1260	0,2330	0,2440	0,0640	0,2970	0,1060
Malzeme (Strech)	0,6430	0,4230	0,4820	0,5240	1,0490	0,8630	0,3550	0,6290	0,4210
Bel Kapaması	0,3220	0,0860	0,1980	0,2700	0,5900	0,1580	0,0240	0,5480	0,3180
Yıkama (Taşlama)	0,4680	0,3700	0,6930	0,4300	0,4630	0,4410	0,2590	0,6840	0,3410
Paça Boyu	0,0780	0,1740	0,6000	0,0920	0,3020	0,6060	0,2480	0,1500	0,0980

PLSR analizinde elde edilen tablo ile her bir sıfatın aralık değerleri hesaplanmış ve Tablo 12’de gösterilmiştir. Aralık değerleri belirlenen kansei kelimelerinin pozitif tasarım ve negatif tasarım alternatifleri tespit edilmektedir.

Tablo 9’da belirtilmiş olan model tipi seçeneklerinin PLSR değerleri şu şekilde hesaplanmıştır;

$$PLSR_{(Beğenme-Beğenmeme;Model)}$$

$$= \text{Max}\{-0,1870; -0,3670; 0,1890; 0,4560; 0,3220; 0,3240; 0,1140; 0,27; 0,101; 0,0330; 0,0920\}$$

$$=0.4560$$

Burada 0.4560 değerinin karşılığı olan model tipi ispanyol olan tasarım, pozitif tasarım ögesini ifade etmektedir.

$$PLSR_{(Beğenme-Beğenmeme;Fit)}$$

$$= Min\{-0,1870; -0,3670; 0,1890; 0,4560; 0,3220; 0,3240; 0,1140; 0,27; 0,101; 0,0330; 0,0920\}$$

$$= -0.3630$$

Burada -0.3630 değerinin karşılığı olan model tipi boyfriend olan tasarım negatif tasarım ögesini ifade etmektedir.

Tablo 13. Beğenme Kansei Kelimesine Göre Tasarımlar

Beğenme – Beğenmeme Kansei Kelimesi Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi
Model	0,819	Rahat	Slim
Malzeme (Stretch)	0,643	Düşük	SüperStretch
Yıkama (Taşlama)	0,468	Renkli	Siyah
Bel Kapaması	0,322	Fermuar	Yok
Bel Tipi	0,164	Yüksek	Orta
Paça Boyu	0,078	Düz	Ayak Bileği

Uygun pozitif tasarımın seçilebilmesi için aralık değerlerinin ortalaması alınır.

$$Aralık\ ortalaması = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Aralık_i$$

Her Kansei kelimesinin ve bir kategorinin ortalama değeri Aralık'tan büyükse, ürünün tasarımda pozitif bir etkiye sahip olduğu kabul edilir. Ortalama aralıktan daha büyük değere sahip her kategori için aralık, pantolon tasarımında kullanıcıların Kansei kelimesini oldukça etkileyen en uygun kategoriyi ifade eder.

Tablo 12’de gösterilmiş olan aralık değerlerine istinaden kansei kelimesinin aralık ortalaması hesaplanmıştır. Eğer kansei kelimesinin aralık değeri, ortalama aralık değerinden büyükse uygun pozitif tasarımı ifade etmektedir. Eğer kansei kelimesinin aralık değeri ortalama aralık değerinden küçükse uygun negatif tasarımı ifade etmektedir. Tablo 13’de belirtilen beğenme kansei kelimesinin ürün niteliklerine ait

pozitif veya negatif tasarımı hangileri ifade ettiği gösterilmektedir. Pozitif veya negatif tasarımın değerlendirebilmesi için aralık ortalaması alınmıştır.

Beğenme kansei kelimesinin aralık ortalaması: 0,4156

Model tipi ürün niteliği aralık değeri: 0,8190

Model tipi ürün niteliği aralık değeri aralık ortalamasından büyük olduğu için uygun pozitif tasarımı ifade etmektedir.

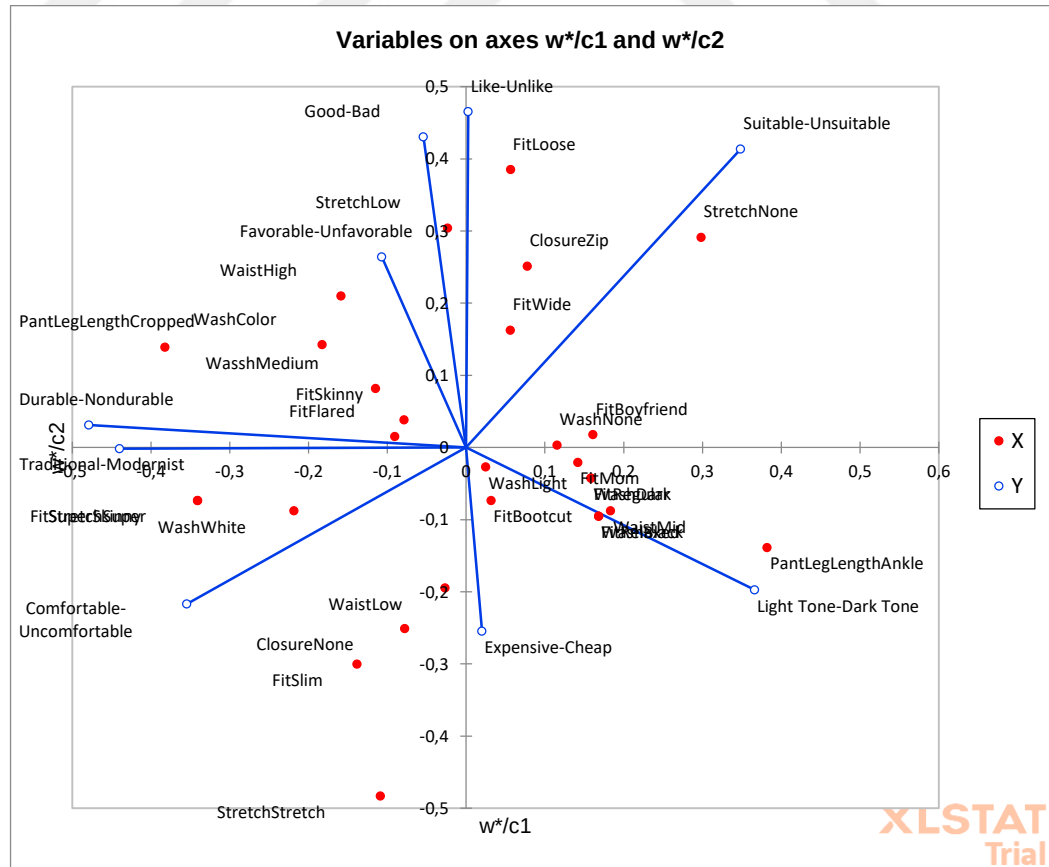
Tablo 14. Beğenme Kansei Kelimesinin Uygun Pozitif Tasarımın Belirlenmesi

Beğenme - Beğenmeme Kansei Kelimesi Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi
Model	0,819	Rahat	Slim
Malzeme (Stretch)	0,643	Düşük	SüperStretch
Yıkama (Taşlama)	0,468	Renkli	Siyah
Bel Kapaması	0,322	Fermuar	Yok
Bel Tipi	0,164	Yüksek	Orta
Paça Boyu	0,078	Düz	Ayak Bileği

Tablo 14, beğenme kansei kelimesine ait aralık değerlerinin aralık ortalamasından büyük olan tasarım nitelikleri gösterilmiştir. Aralık değerleri, her kansei için baskın tasarım kategorisini göstermek için azalan sırada sıralanmıştır. Beğenme kansei kelimesine göre uygun pozitif tasarım model tasarım ögesine göre rahat, düşük stretch ve renkli taşlaması olan pantolon tasarımını önermektedir. Her bir kansei kelimesine ait örnekte belirtilmiş olan beğenme kansei kelimesi gibi değerler oluşturulmuştur. Bu oluşturulan değerler Ek-2’de gösterilmiştir. Ek 2’de yeşil dolgularla belirtilen alanlar uygun pozitif tasarımı ifade etmektedir.

Tablo 15. Aralık Kıyaslamasına Göre Kansei Kelimelerinin Pozitif Tasarım Ögeleri

Tasarım Ögeleri	Beğenme-Beğenmeme	Rahat-Rahatsız	Açık Ton-Koyu Ton	İyi-Kötü	Fit-Normal	Geleneksel-Yenilikçi	Dayanıklı-Dayanaksız	Pahalı-Ucuz	Elverişli-Elverişsiz
Model	Rahat	SuperSkinny	Relaxed	Rahat	Rahat	SuperSkinny	SuperSkinny	Mom	Rahat
Malzeme (Stretch)	Düşük	SuperStretch							
Yıkama (Taşlama)	Renkli	Renkli		Renkli	Yok	Renkli	Renkli	Beyaz	Siyah
Bel Kapaması					Fermuar			Yok	Fermuar
Bel Tipi			Orta	Yüksek			Yüksek	Düşük	Orta
Paça Boyu			Ayak Bileği			Düz	Düz		

**Şekil 21.**Değişkenler Grafiği

Tablo 15’de Ek-2’de belirtilen uygun pozitif tasarım öğelerine ait özet tablosu bulunmaktadır. Örneğin kansei kelimesi "beğenme" düşünüldüğünde önerilen kansei metodolojisi, Tablo 15’e a göre yeni kot tasarımı için model rahat, az streç ve yıkama rengi renkli tasarım öğeleri uygun pozitif parametrelerini ifade etmektedir. Kansei "rahat" kelimesi, tasarımcıya bu metodoloji ile model süper skinny, süper streç ve renkli yıkama gibi yeni jean özelliklerini önerir. Tasarımcının açık ton kansei kelimesine ait jean özelliklerini düşünmesi durumunda; bel tipi orta, model tipi relaxed ve pantolon paça uzunluğu ayak bileği yeni kot tasarımına uygundur. Öte yandan bu metodoloji ile yeni jean tasarımı için “geleneksel” kansei kelimesi model tipi süper skinny, renkli yıkama ve pantolon bacak uzunluğu düz model olarak önerilebilir. Genellikle pahalı olan seçilmiş ürünler müşteri ilgisini çekmektedir, bu karara göre yeni jean tasarımında seçilen "pahalı" Kansei kelimesine pozitif uygun tasarım ögesi, düşük bel tipi, mom Jean, beyaz renk taşlaması olan ve bel kapaması olmayan bir pantolon olarak önermektedir.

3.8 Yeni Kot Tasarım Önerisi

Kansei kelimeleri farklı tasarım öğelerini önermektedir. Şekil 21’de gösterilmiş olan değişkenler grafiği göz önünde bulundurulduğunda bağımlı ve bağımsız değişkenlere pozitif etkisi olan beğenme ve dayanıklı kansei kelimelerine ait tasarım öğeleri kullanılarak yeni kot tasarımı önerilmiştir. Beğenme kansei kelimesine ait model türü rahatın değeri 0,456 iken dayanıklı kansei kelimesine ait model türü super skinny değeri 0,240’tır. Bu değerlerin karşılaştırılması ile beğenme kansei kelimesinin etkisi daha yüksek olduğu düşünülerek model tipi rahat olan tasarım ögesi seçilmiştir. Stretch tasarım ögesi az stretch olarak beğenme kansei kelimesinden tercih edilmiştir. Taşlama veya yıkama olarak belirttiğimiz tasarım ögesi ise renkli olarak belirlenmiştir. Bel tipi ise yüksek ve paça uzunluğu düz olan tasarım öğeleri seçilmiştir. Sonuç olarak bu metodoloji; model tipi rahat olan, az stretch, renkli taşlaması olan, yüksek bel tipine sahip ve paça uzunluğu düz olan yeni Jean tasarımı önermektedir.

4.BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kansei mühendisliği, ürün geliştirme ve tasarımında tüketici duygularını kullanmaktadır. Yapılan tez çalışmasında ürün tasarımında ürün grubu olarak, herkesin hayatına girmiş olan denim kumaş pantolon yani Jean seçilmiştir. Ürüne ait duygu ve düşünceler müşteri yorumlarından çekilmiştir. Müşteri yorumlarını hem ürün niteliklerin belirlenmesinde hem de kansei kelimelerinin seçimi esnasında kullanılması sağlanmıştır.

Kansei metin madenciliği yaklaşımı kot tasarımında kullanılarak, ürünlerle ilgili çevrimiçi müşterilerin duygusal yorumlarından elde edilen bilgiler çıkartılıp özetlenmiştir. Önerilen metodolojide, kansei mühendisliği, metin madenciliği teknikleri ve PLSR analizi birlikte kullanılmıştır.

Kansei kelimeleri, ürün nitelikleri ve morfolojik analiz kullanılarak anket oluşturulmuştur. Anket sonuçları ve ürün nitelikleri arasındaki ilişkiyi tespit edebilmek için PLSR analiz tekniği kullanılmıştır. Böylelikle her kansei kelimesi için farklı tipte kot tasarım parametreleri önerilmiştir. Sonuç olarak model türü rahat olan, az stretch, renkli taşlaması olan, yüksek bel tipine sahip ve paça uzunluğu düz olan yeni Jean tasarımı seçilmiştir.

Gelecekte yapılması planlanan çalışmalarda, önerilen metodoloji, tasarımcıların ve üreticilerin kendi ürün tasarımlarını ve rakiplerinin ürün tasarımlarını anlamalarına yardımcı olmada kullanılabilecektir. Bu şekilde, müşterilerin satın alma kararları öngörülebilecek ve yeni kotların tasarımına ilişkin öngörüler sağlanabilecektir. Önerilen yaklaşım sadece jean tasarımlarında değil aynı zamanda tüm tekstil ürünleri, mobilya, otomotiv ve küçük ev aletleri gibi farklı sektörlere de uygulanabilecek şekilde esnek yapıdadır.

KAYNAKÇA

1. Nagamachi M., 2018, History of Kansei Engineering and Application of Artificial Intelligence. In: Chung W., Shin C. (eds) Advances in Affective and Pleasurable Design AHFE 2017, **Advances in Intelligent Systems and Computing**, vol 585. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60495-4_38
2. Akgöz, E., 2019, K-Means Algoritmasının Sigorta Sektöründe Uygulanması., İstanbul Kültür Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul,74
3. Cample, A., Data Mining and Analytics, Ultimate Guide to the Basics of Data Mining, Analytics and Metrics, Kindle Edition, 67
4. <https://www.guru99.com/data-mining-tutorial.html> (Erişim Tarihi: Ekim 2010)
5. Witten,I.H., Frank,E., Data Mining Practical Machine Learning Tools And Techniques, **Second Edition,Elsevier**, 2005, 558
6. Zak, K. Data Mining Concepts and Techniques Complete Guide to a Comprehensive Understanding of Data Mining, 336
7. Han, J., Kamber, M., Data Mining Concepts and Techniques, **Second Edition,Elsevier and Morgan Kaufmann**,2006
8. Mermer, A., 2019, Veri Madenciliği Yaklaşımı ile Proje Başvuru Yapma Eğiliminin Tahmini, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 83
9. Toplu, S.G.,2019, Metin Madenciliği ve Sağlık Alanında Bir Uygulama, Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82
10. Han, J., Kamber, M., Data Mining Concepts and Techniques, **Third Edition,Elsevier and Morgan Kaufmann**,2006
11. Aksu,M.Ç., Karaman,E., Karar Ağaçları ile Bir Web Sitesinde Link Analizi ve Tespiti, **İstanbul Üniversitesi Dergisi, ACTA INFOLOGICA** – 2017
12. Yegen,N.,2020, Perakende Sektöründe Veri Madenciliği İle Satış Tahmini, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 114
13. Alsaç, A.,2016, RFID Sistemleri ve Veri Madenciliği Yöntemleri Kullanılarak Depo Yönetimi ve Sağlık Sektöründe Bir uygulama, Kocaeli Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 173

14. Çakmak,H.,2019,Güncel İş kazalarının Ham Verilerinin, Veri Madenciliği Süreci İle Analizi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 105
15. Yıldız Korkmaz, B.,2019, Bir Havayolu İşletmesinde Kabin Ekiplerinin Performans Değerlendirmesine İlişkin Bir Veri Madenciliği Uygulaması, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101
16. Emel ve Taşkın, Genetik Algoritmalar ve Uygulama Alanları, **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt XXI**, Sayı 1, 2002, s. 129-152
17. Bolat,H.,2019, Kayseri İl Emniyet Müdürlüğü Trafik Kaza Verilerinin Veri Madenciliği Yaklaşımları İle Analizi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72
18. Feldman, R., Sanger,J. The Text Mining Handbook Advanced Approaches In Analyzing Unstructured Data,**Cambridge University Press**,2007,423
19. ŞEKER Ş. E., Metin Madenciliği (Text Mining), 2015, s. 32
20. Jung,H.,Gyou Lee,B., Ağustos 2020, Research Trends In Text Mining: Semantic Network And Main Path Analysis Of Selected Journals, **Elsevier, Volume 162**, 30 December 2020, 11385130 December 2020, 113851, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113851>
21. Yılmaz,A.U, 2020, Uzaktan Eğitim Forum Sistemlerinde Bir Metin Madenciliği Uygulaması,İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 140
22. Gümüşsu, E.,2020, Metin Madenciliği Teknikleri İle Sosyal Medya Gönderilerinin Analiz Edilmesi: Ankilozan Spondilit Hastalığı Örneği, 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 250
23. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Weka> (Erişim Tarihi:09.09.2020)
24. <https://tr.wikipedia.org/wiki/RapidMiner> (Erişim Tarihi:09.09.2020)
25. <https://ceaksan.com/tr/knime-nedir> (Erişim Tarihi: 09.09.2020)
26. https://en.wikipedia.org/wiki/SPSS_Modeler (Erişim Tarihi:09.09.2020)
27. Nagamachi,M.,Lokman,A.M, Innovations of Kansei Engineering,**CRC Press, Taylor ve Francis Inc**,2011, 152

28. Aktar Demirtaş,E.,2007,Görsel Algıya Göre En İyi Tasarım Düzeylerinin Belirlenmesi: Mutfak Armatürü Uygulaması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 132
29. Koç, E., 2009, Kansei Mühendisliği Kullanılarak Müşteri Odaklı Ürün Tasarımı: Web Sayfası Tasarımında Uygulanması , Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 183
30. Schütte,S. 2002, Designing Feelings into Products Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development, Linköpings University, Department of Mechanical Engineering, Linköping Studies in Science and Technology Thesis No. 946
31. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kot> (Erişim Tarihi: 15.09.2020)
32. Eyi,G. 2019, Pamuk Ve Elastan Karışımı Denim Kumaşların Borik Asit, Boraks Dekahidrat, Nano-Sio2, Triazin Ve Fosfor Bileşimleri Varlığında Güç Tutuşurluk Özelliklerinin İncelenmesi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 119
33. Yıldız,G.,2017: Online Müşteri Şikayetlerinin Veri Madenciliği İle İncelenmesi,Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 205
34. A comparison of partial least squares (PLS) and sparse PLS regressions in genomic selection in French dairy cattle Carine Colombani, Pascal Croiseau, S. Fritz, F. Guillaume, Andres Legarra, Vincent Ducrocq, Christèle Robert-Granie
35. Bulut,Y.M.,2011, Çoklu İç İlişki Durumunda Kısmi En Küçük Kareler Regresyonu ve Alternatif Yöntemlerle Karşılaştırılması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, 92
36. Polat,E.,2009,Kısmi En Küçük Kareler Regresyonu, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, 170
37. Erdem, L., Enarun,D. ,2007, Aydınlatmanın Sübjektif Analizinde Kullanılan Anket Yöntemleri, İstanbul Teknik Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 229
38. Larose,T.D., Data Mining Methods and Models, **A John Wiley & Sons, Inc Publication**,340

39. Kiraz A., Deliismail İ., 2018, İnternette Yapılan Alışverişlerin Veri Madenciliği Teknikleri ile Analizi ve Depo Süreçlerinin İyileştirilmesi, **Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1
40. Gemici B. 2012, Veri Madenciliği ve Bir Uygulaması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86
41. Taşçı E. ,Onan A. , 2016, K-En Yakın Komşu Algoritması Parametrelerinin Sınıflandırma Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
42. Şimşek T.U. , 2006, Veri Madenciliği ve Müşteri İlişkileri Yönetiminde Bir Uygulama, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 204
43. Önal B., 2017, Makine Öğrenmesi Yöntemleri İle Müşteri Kaybı Analizi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86
44. Çiçek A. Arslan Y. 2020, Müşteri Kayıp Analizi için Sınıflandırma Algoritmalarının Karşılaştırılması, **İleri Mühendislik Çalışmaları ve Teknolojileri Dergisi**, 1(1), 13-19
45. Kaygın C. ,Tazegül A., Yazarkan H., 2016, İşletmelerin Finansal Başarılı ve Başarısız Olma Durumlarının Veri Madenciliği ve Lojistik Regresyon Analizi ile Tahmin Edilebilirliği, **Ege Akademik Bakış**, Cilt 16 - Sayı 1, sayfa 147-159
46. Namlı E., Murat S. 2019, Müşteri Odaklı Pazarlama Stratejileri için Veri Madenciliği Teknikleri Kapsamında Perakende Sektöründe Kümeleme Analizi Uygulaması, **Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi**, Cilt: 10 ,Sayı: 10, sayfa 317-327
47. Silahtaroglu G., Özsürünç R., Ermiş A.M. , 2017, Türkiye Tekstil Endüstrisinde Faaliyet Gösteren Firmalar Üzerine Bir Metin Madenciliği Analizi, **19. Akademik Bilişim Konferansı**, AB
48. Erdoğan M. 2019, İnternet Ortamındaki Müşteri Yorumlarının Fikir Madenciliği İle Analiz Edilmesine Yönelik Bir Çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97
49. Liu Jing-Wei, 2019, Using big data database to construct new GFuzzy text mining and decision algorithm for targeting and classifying customers, **Elsevier Computers and Industrial Engineering**, Volume 128, Pages 1088-1095

50. Erduran G.Y., 2017, Online müşteri şikayetlerinin veri madenciliği ile incelenmesi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 205
51. Çalış, A., Boyacı, A., Baynal, K. (2015), Data mining application in banking sector with clustering and classification methods. **2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)**, Dubai, United Arab Emirates
52. Othman R., Belkarou R., Faiz R. (2017), Extracting Product Features for Opinion Mining Using Public Conversations in Twitter, **Elsevier Procedia Computer Science**, Volume 112, 2017, Pages 927-935
53. Shieh M. and Yeh Y.(2013), Developing a design support system for the exterior form of running shoes using partial least squares and neural networks, **Elsevier Computers, and Industrial Engineering**, Volume 65, Issue 4, Pages 704-718, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2013.05.008>
54. Joana Vieira, Joana Maria A. Osório, Sandra Mouta, Pedro Delgado, Aníbal Portinha, José Filipe Meireles, Jorge Almeida Santos, 2017, “Kansei engineering as a tool for the design of in-vehicle rubber keypads” **Applied Ergonomics**, Volume 61, 2017, Pages 1-11,
55. Karaca E., 2015, Kullanıcıların Duyusal Beklentilerine Dayalı Peyzaj Tasarımı, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,113
56. Demirtaş E.A., Anagün S, Köksal G., 2007, Mutfak Armatürü Tasarımının Kullanıcıların Görsel Algılarına Göre Lojistik Regresyon Yoluyla Belirlenmesi, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt: 19 Sayı: 2 Sayfa: 17-31
57. Takatera, M., Yoshida, R., Peiffer, J., Yamazaki, M., Yashima, K., Kim, K. and Miyatake, K.,2019, "Fabric retrieval system for apparel e-commerce considering Kansei information", **International Journal of Clothing Science and Technology**, Vol. 32 No. 1, pp. 148-159. <https://doi.org/10.1108/IJCST-03-2018-0035>
58. Chen Z. J., Guan H. Y., 2009,“Evaluation of Furniture Design Schemes Based on Kansei Engineering”, **Journal Of Engineering Graphics**, 4, 150-155
59. Guo F., Qu Q.X., Nagamachi M., Duffy G.V., 2020, A proposal of the event-related potential method to effectively identify kansei words for assessing

- product design features in kansei engineering research, **International Journal of Industrial Ergonomics**, DOI: 10.1016/j.ergon.2020.102940
60. Schütte S. and Eklund J. (2005), Design of rocker switches for work-vehicles—an application of Kansei Engineering, **Applied Ergonomics** , Volume 36 , Pages 557-567, DOI:<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.02.002>
 61. Nagamachi, M. ,Noor, N. M., Lokman, A M., (2008), Applying Kansei Engineering To Determine Emotional Signature Of Online Clothing Websites, **José Cordeiro, Joaquim Filipe (Eds.): ICEIS 2008 - Proceedings of the Tenth International Conference on Enterprise Information Systems**, Volume HCI, Barcelona, Spain, June 12-16, 2008. 2007, ISBN 978-989-8111-40-1.
 62. Kurochka S., Sviruk L.,Kuleshova S. and Zakharkevich O., (2017), Method of Analyzing Images of Clothes Based on Kansei Engineering, Applied Researches in Technics, **Technologies and Education** , Vol. 5, No. 3, 2017 ISSN 1314-8788, ISSN 1314-8796 (online), DOI: 10.15547/artte.2017.03.005
 63. Yin W., Gan Y., (2015), Research on Texture Design Methods of Clothing Material Based on Kansei Engineering, **The Italian Association of Chemical Engineering**, Vol. 46, DOI: 10.3303/CET1546001
 64. Santos M. and Rebolo F.,(2007), An Expert System to Support Clothing Design Process, Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers, **International Conference, EHAWC 2007**, Held as Part of HCI International Proceedings, DOI: 10.1007/978-3-540-73333-1_35
 65. Shaari N., Fumio T., Mitsunori K., Aoki H., (2002), Haptic Evaluation of Malay Females' Traditional Clothes In Kansei, **Kansei Engineering International** Vol .3 No.2 pp.23-30

EK

Ek-1.Anket Çalışması

“Denim Kumaş Pantolon Seçimi Anket Uygulaması”

Sayın İlgili,

Denim kumaş olan genellikle kot olarak adlandırdığımız pantolonlara ait tasarımın belirlenebilmesi için oluşturulmuş bir anket çalışmasıdır.

Verdiğiniz kişisel verileriniz ve cevaplarınız gizli tutulacaktır.

Vakit ayırıp anketi sabırla tamamladığınız için teşekkür ederiz.

Bölüm 1) Demografik Özellikler

1) Cinsiyet

☐ Kadın ☐ Erkek

2) Yaş

☐ 18 ve altı

☐ 18-25

☐ 26-35

☐ 36-48

☐ 49-64

☐ 65 ve üstü

3) Medeni Durum

☐ Bekar ☐ Evli

4) Eğitim Durumu

☐ İlkokul

☐ Ortaokul

☐ Lise

- ☐ Ön Lisans
- ☐ Lisans
- ☐ Yüksek Lisans
- ☐ Doktora

5) Çalışılan Sektör

- ☐ Kamu
- ☐ Özel Sektör
- ☐ Serbest Meslek
- ☐ Çalışmıyor

6) Alışveriş yapmaya karar vermenizdeki en büyük etmen nedir?

- ☐ İhtiyaç
- ☐ Modaya Uyum
- ☐ Depresyon
- ☐ Diğer

7) Pantolon seçerken hangi tip kumaşları seçersiniz?

- ☐ Denim(kot) kumaş
- ☐ Kadife Kumaş
- ☐ Keten Kumaş
- ☐ Buklet Kumaş
- ☐ Ekose Kumaş
- ☐ İpek Kumaş
- ☐ Jarse Kumaş
- ☐ Gabardin Kumaş
- ☐ Kaşmir Kumaş

- ☐ Deri Kumaş
- ☐ Alpaka Kumaş
- ☐ Chino Kumaş

8) Ne sıklıkla denim pantolon alışverişi yaparsınız?

- ☐ 1-3 ay
- ☐ 3-5 ay
- ☐ 1 yıl veya daha fazla

9) Denim kumaş pantolon veya herhangi bir tekstil ürününü alırken içeriğine bakıyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

10) Denim kumaşın tekstilde çeşitli ürünlerde kullanılmasında memnun musunuz?

- ☐ Memnunum
- ☐ Memnun Değilim

Ek-2.PLSR Sonuçlarının En Uygun Pozitif Tasarım Ögesi Tablosu

Beğenme-Beğenmeme				Rahat-Rahatsız				Açık Ton-Koyu Ton			
Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi	Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi	Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi
Fit	0,819	Rahat	Slim	Fit	0,494	SuperSkinny	Geniş	Bel Tipi	0,693	Orta	Yüksek
Malzeme (Stretch)	0,643	Düşük	SüperStretch	Malzeme (Stretch)	0,423	SuperStretch	Stretch Değil	Fit	0,682	Relaxed	Süper Skinny
Yıkama (Taşlama)	0,468	Renkli	Siyah	Yıkama (Taşlama)	0,37	Renkli	Siyah	Paça Boyu	0,6	Avak Bileği	Düz
Bel Kapaması	0,322	Fermuar	Yok	Bel Kapaması	0,178	Yok	Fermuar	Malzeme (Stretch)	0,503	Düşük	SuperStretch
Bel Tipi	0,164	Yüksek	Orta	Bel Tipi	0,174	Düşük	Yüksek	Yıkama (Taşlama)	0,482	Siyah	Beyaz
Paça Boyu	0,078	Düz	Ayak Bileği	Paça Boyu	0,086	Düz	Ayak Bileği	Bel Kapaması	0,198	Fermuar	Yok
İyi-Kötü				Fit-Normal				Geleneksel-Yenilikçi			
Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi	Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi	Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi
Fit	0,676	Rahat	Slim	Fit	1,217	Rahat	SuperSkinny	Fit	0,937	SuperSkinny	Mom
Yıkama (Taşlama)	0,524	Renkli	Siyah	Yıkama (Taşlama)	1,049	Yok	Beyaz	Yıkama (Taşlama)	0,863	Renkli	Yok
Bel Tipi	0,43	Yüksek	Orta	Bel Kapaması	0,59	Fermuar	Yok	Paça Boyu	0,606	Düz	Ayak Bileği
Bel Kapaması	0,27	Fermuar	Yok	Bel Tipi	0,463	Orta	Düşük	Bel Tipi	0,441	Yüksek	Orta
Malzeme (Stretch)	0,126	Düşük	SüperStretch	Paça Boyu	0,302	Ayak Bileği	Düz	Malzeme (Stretch)	0,244	SuperStretch	Stretch Değil
Paça Boyu	0,092	Düz	Ayak Bileği	Malzeme (Stretch)	0,233	Stretch Değil	SuperStretch	Bel Kapama	0,158	Yok	Fermuar
Dayanıklı-Dayanıksız				Pahalı-Ucuz				Elverişli-Elverişsiz			
Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi	Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi	Tasarım Ögeleri	Aralık	Pozitif Tasarım Ögesi	Negatif Tasarım Ögesi
Fit	0,437	SuperSkinny	Mom	Fit	0,882	Mom	SuperSkinny	Fit	0,503	Rahat	Slim
Yıkama (Taşlama)	0,355	Renkli	Siyah	Bel Tipi	0,684	Düşük	Orta	Yıkama (Taşlama)	0,421	Siyah	Beyaz
Bel Tipi	0,259	Yüksek	Orta	Yıkama (Taşlama)	0,629	Beyaz	Siyah	Bel Tipi	0,341	Orta	Düşük
Paça Boyu	0,248	Düz	Ayak Bileği	Bel Kapama	0,548	Yok	Fermuar	Bel Kapama	0,318	Fermuar	Yok
Malzeme (Stretch)	0,064	SuperStretch	Stretch Değil	Malzeme (Stretch)	0,297	Stretch	AzStretch	Malzeme (Stretch)	0,106	AzStretch	Stretch
Bel Kapama	0,024	Yok	Fermuar	Paça Boyu	0,15	Ayak Bileği	Düz	Paça Boyu	0,098	Düz	Ayak Bileği

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Tuğçe Zor
Uyruğu: Türkiye (TC)
Doğum Tarihi ve Yeri: 27 Aralık1993, Kayseri
e-mail: tugcezor@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	ERÜ Fen Bilimler Enstitüsü	2021
Lisans	ERÜ Endüstri Mühendisliği	2017
Lise	Kayseri Anadolu Lisesi, Kayseri	2012

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017- Halen	Melikgazi Belediyesi Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü	Endüstri Mühendisi

YABANCI DİL

İngilizce