



GIYSİ ANALİZİNDE YAPAY ZEKÂ TEKNİKLERİNİN KULLANIMI

Nihal EKİCİ DEMİR

DANIŞMAN: Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ

DOKTORA TEZİ

MODA TASARIMI ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

ARALIK 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Nihal EKİCİ DEMİR

24.12.2024

TEZ ONAY SAYFASI

Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Moda Tasarımı Ana Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi **Nihal EKİCİ DEMİR** tarafından hazırlanan “**Giyisi Analizinde Yapay Zekâ Tekniklerinin Kullanımı**” başlıklı tez çalışması 24.12.2024 tarih ve 16.00 saatinde yapılan tez savunma sınavında aşağıdaki jüri tarafından **OY BİRLİĞİ** ile **DOKTORA TEZİ** olarak **KABUL** edilmiştir.

	Kabul	Ret
Başkan Prof. Dr. Neşe Yaşar ÇEĞİNDİR Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Moda Tasarımı	☒	☐
Danışman Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Moda Tasarımı	☒	☐
Üye Prof. Dr. Esen ÇORUH Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Moda Tasarımı	☒	☐
Üye Doç. Dr. Serdar Egemen NADASBAŞ Atılım Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Tekstil ve Moda Tasarımı	☒	☐
Üye Doç. Dr. Esra VAROL Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Tekstil ve Moda Tasarımı	☒	☐

GIYSİ ANALİZİNDE YAPAY ZEKÂ TEKNİKLERİNİN KULLANIMI

(Doktora Tezi)

Nihal EKİCİ DEMİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

Aralık 2024

ÖZET

Teknolojideki ilerlemelerle birlikte birçok endüstri yapay zekânın etkisini giderek daha fazla hissetmektedir. Yapay zekâ, ilişkili olduğu tüm operasyonel süreçlerde olduğu gibi üretim süreçlerinde de insan faktörünü azaltarak, sürecin verimliliğini artıracak yeni yöntemlerin geliştirilmesine olanak tanımıştır. Bununla birlikte, analiz yöntemleri de geleneksel temelli uygulamalardan, yapay zekâ-destekli sistemlere doğru yönelmiştir.

Diğer endüstrilerde olduğu gibi moda endüstrisinde de yapay zekâ-destekli sistemler, büyük miktarda veriyi kısa zamanda çözümüleme kapasitesiyle; trend analizleri, tasarım, tedarik zinciri yönetimi, üretim, kalite kontrol süreçleri, e-ticaret, satış, pazarlama, lojistik gibi alanlarda yenilikçi yaklaşımlar sergilemektedir. E-ticaret alanında ise giyim endüstrisinin her gün ürettiği yaklaşık 500.000 yeni giysi imajı, yapay zekâ araçlarıyla etkin bir şekilde işlenebilecek, erişilebilir bir veri kaynağı oluşturarak araştırmacıların dikkatini çekmektedir.

Giyim endüstrisinde giysi analizine odaklanan bu çalışmada, görüntü işleme, bilgisayar görmesi ve yapay sinir ağları araçlarından yararlanılarak, değişken moda dinamiklerinin anlık eğilimleri üzerine kurgulanan bir sistem önerilmiştir. Bu sistemde, malzeme odaklı; “renk, desen, baskı” ile konstrüksiyon odaklı; “katman, simetri” parametreleri analiz kapsamına dahil edilmiştir. Sistem, iki hazır giyim firmasının kadın üst giyim katalogları üzerinde test edilmiştir. Bu kapsamda beş parametrenin anlık eğilimleri ve birincil parametre olan renk için trend uyumları analiz edilmiştir. Parametreler arası ilişkiler çözümlenmiş, istatistiksel karşılaştırmalar yapılmış ve örneklem içindeki genel eğilim ortaya çıkarılmıştır. Son olarak analiz sonuçlarından elde edilen eğilim bulguları görselleştirilmiş ve giysi tasarımı araştırmalarında kullanılabilecek bir kaynak oluşturulmuştur.

Bilim Kodu : 40611

Anahtar Kelimeler : Giysi analizi, yapay zekâ, moda, trend, anlık eğilim.

Sayfa Adedi : 190

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES IN GARMENT ANALYSIS

(Ph. D. Thesis)

Nihal EKİCİ DEMİR

GAZI UNIVERSITY

INSTITUTE OF FINE ARTS

December 2024

ABSTRACT

With advances in technology, many industries are increasingly feeling the impact of artificial intelligence. Artificial intelligence has enabled the development of new methods that increase process efficiency by reducing the human factor in production, as it is associated with all operational processes. Additionally, analysis methods have shifted from traditional applications to artificial intelligence-supported systems.

As in other industries, artificial intelligence-supported systems in the fashion industry exhibit innovative approaches in areas such as trend analysis, design, supply chain management, production, quality control processes, e-commerce, sales, marketing, and logistics, due to their ability to analyze large amounts of data in a short time. In the field of e-commerce, approximately 500,000 new clothing images are produced by the clothing industry every day, attracting the attention of researchers by creating an accessible data source that can be effectively processed using artificial intelligence tools.

In this study, which focuses on garment analysis in the apparel industry, a system based on instantaneous trends of changing fashion dynamics is proposed by utilizing image processing, computer vision and artificial neural networks tools. In this system, material-oriented parameters; “color, pattern, print” and construction-oriented parameters; “layer, symmetry” are included in the scope of analysis. The system has been tested on the women’s tops catalogs of two ready-to-wear companies. In this context, the instantaneous trends of five parameters and trend fits for the primary parameter, color, have been analyzed. In addition, the relationships between the parameters were analyzed, statistical comparisons were made and the general trend within the sample has been revealed. Finally, the trend findings obtained from the analysis results were visualized and a resource has been created to be used in garment design research.

Science Code : 40611

Key Words : Garment analysis, artificial intelligence, fashion, trend, nowcasting.

Page Number : 190

Supervisor : Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ

TEŞEKKÜR

Okuldaki ilk günümünden bu yana sabrı, anlayışı ve özverisiyle desteğini her an hissettiğim, bilgisiyle ufkumu açan, kıymetli Hocam, Sayın Prof. Dr. Pınar GÖKLÜBERK ÖZLÜ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez sürecim boyunca katkılarıyla bana yol gösteren Tez İzleme Komitesi ve Jüri Üyesi Sayın Prof. Dr. Esen ÇORUH Hocam'a emeklerinden ötürü teşekkürlerimi sunarım. Tezimde yer alan çalışmalara yapıcı eleştirileri ve değerli görüşleriyle katkı sağlayan Jüri Üyeleri; Sayın Prof. Dr. Neşe Yaşar ÇEĞİNDİR'e, Sayın Doç. Dr. Egemen NADASBAŞ'a ve Sayın Doç. Dr. Esra VAROL'a teşekkürlerimi sunarım. Bu tez, beni bugünlere getiren tüm Hocalarımla emeğiyle şekillenmiş olup, onlara teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bana inanarak güç veren, dostluğuyla zor zamanlarımla kolaylaştıran ve tez çalışmamdaki desteklerinden ötürü Arkadaşım Öğr. Gör. İrem Fulya ÖZKAN'a; akademik olarak benzer süreçleri eş zamanlı yürüttüğümüz, uzakta olmasına rağmen yanımdaymış gibi bana her daim huzur veren Arkadaşım Öğr. Gör. Belgin İPEK'e ve doktora yolculuğum boyunca yanımda olan, başta Arş. Gör. Zeynep KAYA olmak üzere, tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte manevi desteklerini eksik etmeyen tüm aileme teşekkürlerimi sunarım. Akademik rol-modelim Sevgili Babam'a ve en büyük dayanağım Biricik Annem'e, bana kattığı değerlerden ötürü, bütün kalbimle sevgilerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her satırını yazarken istisnasız yanımda olan, ben yatmadan yatmayan, yaramazlıklarıyla beni yer yer dinlendiren, güzel varlığım Kedim Salam'a, kendi gibi sıcacık teşekkürlerimi sunarım.

Bazı teşekkürler yetersiz kalır ve bu da onlardan; son olarak Canım Eşim, eşsiz desteğin için yürekten teşekkür ederim.

Nihal EKİCİ DEMİR

Ankara, 2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Sayıtlılar	7
1.5. Sınırlılıklar ve Kapsam	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1. Yapay Zekâ	11
2.1.1. Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve bilgisayar görmesi	12
2.1.2. Görüntü işleme	14
2.1.3. Yapay sinir ağları	15
2.2. Moda Endüstrisinde Yapay Zekâ	18
2.3. Giysi Analizi	22
2.3.1. Giysi analizi yöntemleri	23
2.3.2. Giysi analizi parametreleri	26

	Sayfa
2.3.2.1. Renk	27
2.3.2.2. Desen	30
2.3.2.3. Baskı	34
2.3.2.4. Simetri	40
2.3.2.5. Katman	42
2.4. İlgili Araştırmalar	44
3. YÖNTEM	49
3.1. Araştırma Modeli	49
3.2. Evren ve Örneklem	49
3.3. Veri Toplama	50
3.4. Verilerin Analizi	51
3.4.1. Giysi analizi uygulamasında renk parametresi	52
3.4.2. Giysi analizi uygulamasında desen parametresi	56
3.4.3. Giysi analizi uygulamasında baskı parametresi	60
3.4.4. Giysi analizi uygulamasında simetri parametresi	63
3.4.5. Giysi analizi uygulamasında katman parametresi	65
3.4.6. İstatistiksel analizler	68
3.4.7. Bulguların görselleştirilmesi	69
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	73
4.1. Parametrelere dayalı temel bulgular	73
4.1.1. Renk parametresine ait temel bulgular	73
4.1.2. Renk parametresi bulgularının görselleştirilmesi	76
4.1.3. Renk parametresi trend uyum çalışmasına ait bulgular	77
4.1.4. Desen parametresine ait temel bulgular	81

	Sayfa
4.1.5. Desen parametresi bulgularının görselleştirilmesi	81
4.1.6. Baskı parametresine ait temel bulgular	83
4.1.7. Baskı parametresi bulgularının görselleştirilmesi.....	84
4.1.8. Simetri parametresine ait temel bulgular	86
4.1.9. Simetri parametresi bulgularının görselleştirilmesi	87
4.1.10. Katman parametresine ait temel bulgular	88
4.1.11. Katman parametresi bulgularının görselleştirilmesi	89
4.2. Parametre kombinasyonları arası ilişkiler	91
4.2.1. İkili parametre kombinasyonları arasında eğilim ve korelasyon	92
4.2.2. Üçlü parametre kombinasyonları arasında eğilim ve korelasyon	114
4.2.3. Dörtlü parametre kombinasyonları arasında eğilim ve korelasyon	137
4.2.4. Parametreler arası toplam eğilim ve korelasyon	149
4.2.5. Eğilim bulgularının görselleştirilmesi	149
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	155
5.1. Giysi Analizi Uygulaması Kapsamında Çalışma Sonuçları	155
5.1.1. Tekil parametre çıktılarına yönelik sonuçlar	156
5.1.2. Renk parametresi için trend uyum çalışmasına yönelik sonuçlar	158
5.1.3. Parametreler arası kombinasyonlara ait sonuçlar	159
5.1.4. Genel eğilim	161
5.1.5. İstatistiksel analiz kapsamında çalışma sonuçları	161
5.2. Uygulanan Yöntem Kapsamında Çalışma Sonuçları	162
5.3. Öneriler	163
KAYNAKLAR	165

	Sayfa
EKLER	175
Ek-1. Renk parametresi çalışmasında kullanılan scriptler	176
Ek-2. Desen parametresi çalışmasında kullanılan scriptler	178
Ek-3. Baskı parametresi çalışmasında kullanılan scriptler	181
Ek-4. Simetri parametresi çalışmasında kullanılan scriptler	183
Ek-5. Katman parametresi çalışmasında kullanılan scriptler	185
ÖZGEÇMİŞ	189

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Trend tahmin şirketinin öngörü çalışmaları	24
Çizelge 2.2. Giysi öznitelik çıkarımı üzerine gerçekleştirilen çalışmalar	47
Çizelge 3.1. Renk parametresi için uygulanan PSEUDO script	53
Çizelge 3.2. Desen parametresi için uygulanan PSEUDO script	58
Çizelge 3.3. Baskı parametresi için uygulanan PSEUDO script	60
Çizelge 3.4. Simetri parametresi için uygulanan PSEUDO script	63
Çizelge 3.5. Katman parametresi için uygulanan PSEUDO script	66
Çizelge 4.1. İkili senaryolar	91
Çizelge 4.2. Üçlü senaryolar	91
Çizelge 4.3. Dörtlü senaryolar	92
Çizelge 4.4. Beşli senaryo	92

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Yapay zekânın sektörel etki analizi	11
Şekil 2.2. Yapay zekâ, makine öğrenimi ve derin öğrenme arasındaki ilişki	12
Şekil 2.3. Göz bakışı takibi için bilgisayarlı görme sistemi	14
Şekil 2.4. Python’da ortalama filtresi ile gürültü giderme	15
Şekil 2.5. Tipik bir nöron yapısı ile yapay nöron yapısı	16
Şekil 2.6. Basit sinir ağı modeli	17
Şekil 2.7. Konvolüsyonel katmanların kullanıldığı yaygın bir mimari biçimi	17
Şekil 2.8. Dijital moda inovasyonları	18
Şekil 2.9. Yapay zekâ tabanlı kişisel stil öneri uygulaması	19
Şekil 2.10. Yapay zekâ destekli giysi modelleme	20
Şekil 2.11. Modelleme programı çıktısı ve fiziki ürün	20
Şekil 2.12. Yapay zekâ destekli denim tasarımı	21
Şekil 2.13. Yapay zekâ destekli tekstil tasarımı	21
Şekil 2.14. Yapay zekâ ve robotik ile hazır giyim üretimi	22
Şekil 2.15. Uygulama alanlarına göre renk uzayı	29
Şekil 2.16. Çiçekli desen örnekleri	32
Şekil 2.17. Kareli desen örnekleri	33
Şekil 2.18. Hayvan deseni örnekleri	33
Şekil 2.19. Puantiye deseni örnekleri	34
Şekil 2.20. Çizgili desen örnekleri	34
Şekil 2.21. Desensiz kategorisi örnekleri	34
Şekil 2.22. Bölgesel baskılı giysi örnekleri	39

Şekil	Sayfa
Şekil 2.23. Baskısız giysi örnekleri	40
Şekil 2.24. Temel simetri türleri	41
Şekil 2.25. Simetrik giysi örnekleri	41
Şekil 2.26. Asimetrik giysi örnekleri	42
Şekil 2.27. Katmanlı giysi örnekleri	43
Şekil 2.28. Düz giysi örnekleri	43
Şekil 3.1. Yerli A firmasına ait giysi imajlarından oluşan veri setinden alınan rastgele kesit	50
Şekil 3.2. Yabancı B firmasına ait giysi imajlarından oluşan veri setinden alınan rastgele kesit	50
Şekil 3.3. Kenar bulma tabanlı maskeleme algoritması uygulama örneği	53
Şekil 3.4. Renk yüzdeleri ve RGB değerleri içeren kümeleme algoritması uygulama örneği	54
Şekil 3.5. Üç-boyutlu CIE Lab renk uzayı	55
Şekil 3.6. Intercolor 2023 ilkbahar/yaz anahtar renkleri	56
Şekil 3.7. Desen parametresine ait eğitim setinden örnek kesit	57
Şekil 3.8. Model eğitim özet grafikleri	58
Şekil 3.9. Kargaşa matrisi	59
Şekil 3.10. Baskı parametresine ait eğitim setinden örnek kesit	60
Şekil 3.11. Model eğitim özet grafikleri	61
Şekil 3.12. Kargaşa matrisi	62
Şekil 3.13. Baskı parametresine ait başarılı tahminler	62
Şekil 3.14. Baskı parametresine ait başarısız tahminler	63
Şekil 3.15. Algoritma görseli	64
Şekil 3.16. Algoritmada simetri oranı hesaplama	64

Şekil	Sayfa
Şekil 3.17. Algoritmanın başarılı tahminleri	65
Şekil 3.18. Algoritmanın başarısız tahminleri	65
Şekil 3.19. Katman parametresine ait eğitim setinden örnek kesit	66
Şekil 3.20. Model eğitim özet grafikleri	66
Şekil 3.21. Kargaşa matrisi	67
Şekil 3.22. Katman parametresine ait başarılı tahminler	68
Şekil 3.23. Katman parametresine ait başarısız tahminler	68
Şekil 3.24. İlham panosu örnekleri	70
Şekil 4.1. A ve B firması için tek renk, çift renk ve çok renk dağılımları	74
Şekil 4.2. A ve B firması için tek renk-RGB dağılımları	75
Şekil 4.3. A firması çift renk için dominant ve çekinik RGB dağılımları	75
Şekil 4.4. B firması çift renk için dominant ve çekinik RGB dağılımları	76
Şekil 4.5. Renk parametresi analiz sonuçları	76
Şekil 4.6. Renk parametresi için hazırlanan pano	77
Şekil 4.7. A ve B firmalarının RGB uzayındaki baskın renk dağılımları	78
Şekil 4.8. A ve B firmasının siyah, beyaz ve renkli giysi kullanım oranları	78
Şekil 4.9. A firmasının renkleri ile kesişen Intercolor trend renkleri	79
Şekil 4.10. B firmasının renkleri ile kesişen Intercolor trend renkleri	80
Şekil 4.11. Trend kataloğundaki her iki firma ile kesişen renkler	80
Şekil 4.12. A ve B firması desen parametresi sonuç dağılımları	81
Şekil 4.13. Desen parametresi analiz sonuçları	82
Şekil 4.14. Desen parametresi için hazırlanan pano	83
Şekil 4.15. A firması baskı parametresi sonuç ve tahmin dağılımı	84
Şekil 4.16. B firması baskı parametresi sonuç ve tahmin dağılımı	84

Şekil	Sayfa
Şekil 4.17. Baskı parametresi analiz sonuçları	85
Şekil 4.18. Baskı parametresi için hazırlanan pano	85
Şekil 4.19. A firması simetri parametresi sonuç parametresi sonuçları	86
Şekil 4.20. B firması simetri parametresi sonuçları	86
Şekil 4.21. Simetri parametresi analiz sonuçları	87
Şekil 4.22. Simetri parametresi için hazırlanan pano	88
Şekil 4.23. A firması katman parametresi sonuç ve tahmin dağılımı	89
Şekil 4.24. B firması katman parametresi sonuç ve tahmin dağılımı	89
Şekil 4.25. Katman parametresi analiz sonuçları	90
Şekil 4.26. Katman parametresi için hazırlanan pano	90
Şekil 4.27. A firmasının renk ve desen parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası ..	92
Şekil 4.28. B firmasının renk ve desen parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası ...	93
Şekil 4.29. A ve B firmalarının renk ve desen parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	93
Şekil 4.30. A ve B firmalarının renk ve desen parametrelerini içeren korelasyon grafiği	94
Şekil 4.31. A firmasının renk ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası ...	94
Şekil 4.32. B firmasının renk ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası ...	95
Şekil 4.33. A ve B firmalarının renk ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	95
Şekil 4.34. A ve B firmalarının renk ve baskı parametrelerini içeren korelasyon grafiği	96
Şekil 4.35. A firmasının renk ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası .	97
Şekil 4.36. B firmasının renk ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası..	97
Şekil 4.37. A ve B firmalarının renk ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	98

Şekil	Sayfa
Şekil 4.38. A ve B firmalarının renk ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği	98
Şekil 4.39. A firmasının renk ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası. .	99
Şekil 4.40. B firmasının renk ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası. .	99
Şekil 4.41. A ve B firmalarının renk ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	100
Şekil 4.42. A ve B firmalarının renk ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	100
Şekil 4.43. A firmasının desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası ..	101
Şekil 4.44. B firmasının desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası .	101
Şekil 4.45. A ve B firmalarının desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	102
Şekil 4.46. A ve B firmalarının desen ve baskı parametrelerini içeren korelasyon grafiği	102
Şekil 4.47. A firmasının desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	103
Şekil 4.48. B firmasının desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	103
Şekil 4.49. A ve B firmalarının desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	104
Şekil 4.50. A ve B firmalarının desen ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği	104
Şekil 4.51. A firmasının desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	105
Şekil 4.52. B firmasının desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	106
Şekil 4.53. A ve B firmasının desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	106
Şekil 4.54. A ve B firmalarının desen ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	107

Şekil	Sayfa
Şekil 4.55. A firmasının baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	107
Şekil 4.56. B firmasının baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	108
Şekil 4.57. A ve B firmalarının baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	108
Şekil 4.58. A ve B firmalarının baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği	109
Şekil 4.59. A firmasının baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	110
Şekil 4.60. B firmasının baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	110
Şekil 4.61. A ve B firmalarının baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	111
Şekil 4.62. A ve B firmalarının baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	111
Şekil 4.63. A firmasının simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	112
Şekil 4.64. B firmasının simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	112
Şekil 4.65. A ve B firmalarının simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası.....	113
Şekil 4.66. A ve B firmalarının simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	113
Şekil 4.67. A firmasının renk, desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	114
Şekil 4.68. B firmasının renk, desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	115
Şekil 4.69. A ve B firmalarının renk, desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası.....	115
Şekil 4.70. A ve B firmalarının renk, desen ve baskı parametrelerini içeren korelasyon grafiği	116

Şekil	Sayfa
Şekil 4.71. A firmasının renk, desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	117
Şekil 4.72. B firmasının renk, desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	117
Şekil 4.73. A ve B firmalarının renk, desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası.....	118
Şekil 4.74. A ve B firmalarının renk, desen ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği.....	118
Şekil 4.75. A firmasının renk, desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	119
Şekil 4.76. B firmasının renk, desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	119
Şekil 4.77. A ve B firmalarının renk, desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası.....	120
Şekil 4.78. A ve B firmalarının renk, desen ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği.....	120
Şekil 4.79. A firmasının renk, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	121
Şekil 4.80. B firmasının renk, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	122
Şekil 4.81. A ve B firmalarının renk, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası.....	122
Şekil 4.82. A ve B firmalarının renk, baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği.....	123
Şekil 4.83. A firmasının renk, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	123
Şekil 4.84. B firmasının renk, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	124
Şekil 4.85. A ve B firmalarının renk, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası.....	124
Şekil 4.86. A ve B firmalarının renk, baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği.....	125

Şekil	Sayfa
Şekil 4.87. A firmasının renk, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	126
Şekil 4.89. B firmasının renk, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	126
Şekil 4.89. A ve B firmalarının renk, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	127
Şekil 4.90. A ve B firmalarının renk, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	127
Şekil 4.91. A firmasının desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	128
Şekil 4.92. B firmasının desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	128
Şekil 4.93. A ve B firmalarının desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	129
Şekil 4.94. A ve B firmalarının desen, baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği	129
Şekil 4.95. A firmasının desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	130
Şekil 4.96. B firmasının desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	131
Şekil 4.97. A ve B firmalarının desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	131
Şekil 4.98. A ve B firmalarının desen, baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	132
Şekil 4.99. A firmasının desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	132
Şekil 4.100. B firmasının desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	133
Şekil 4.101. A ve B firmalarının desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	133
Şekil 4.102. A ve B firmalarının desen, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	134

Şekil**Sayfa**

Şekil 4.103. A firmasının baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	135
Şekil 4.104. B firmasının baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	135
Şekil 4.105. A ve B firmalarının baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	136
Şekil 4.106. A ve B firmalarının baskı, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	136
Şekil 4.107. A firmasının renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	137
Şekil 4.108. B firmasının renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	138
Şekil 4.109. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	138
Şekil 4.110. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği	139
Şekil 4.111. A firmasının renk, desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	140
Şekil 4.112. B firmasının renk, desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	140
Şekil 4.113. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	141
Şekil 4.114. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	141
Şekil 4.115. A firmasının renk, desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	142
Şekil 4.116. B firmasının renk, desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	143
Şekil 4.117. A ve B firmalarının renk, desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	143
Şekil 4.118. A ve B firmalarının renk, desen, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	144

Şekil**Sayfa**

Şekil 4.119. A firmasının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	145
Şekil 4.120. B firmasının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	145
Şekil 4.121. A ve B firmalarının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	146
Şekil 4.122. A ve B firmalarının desen, baskı, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	146
Şekil 4.123. A firmasının desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	147
Şekil 4.124. B firmasının desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	148
Şekil 4.125. A ve B firmalarının desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası	148
Şekil 4.126. A ve B firmalarının desen, baskı, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği	149
Şekil 4.127. A firması parametreler arası eğilimler	150
Şekil 4.128. B firması parametreler arası eğilimler	151
Şekil 4.129. Örneklemin genelindeki eğilimler	152
Şekil 4.130. A ve B firmalarının tüm parametrelerini içeren korelasyon grafiği	152
Şekil 4.131. İlham panosu	154

SİMGELER ve KISALTMALAR

Çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ΔE	İki renk arasındaki mesafe
AI	Artificial intelligence; yapay zekâ
Bk.	Bakınız
BW	Black-White; siyah-beyaz
CAD	Computer-aided design; bilgisayar destekli tasarım
CIE	Commission Internationale de l'Éclairage; Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
CV	Computer vision; bilgisayar görmesi
DNN	Deep neural network; derin sinir ağı
Intercolor	International Commission for Color; Uluslararası Renk Komisyonu
Lab	Luminance, lightness; renk parlaklığı a, green-red axis; yeşil ve kırmızı renk bileşeni b, blue-yellow axis; mavi ve sarı renk bileşeni
NN	Neural network; sinir ağı
RGB	Red, green, blue; kırmızı, yeşil, mavi
YZ	Yapay zekâ

1. GİRİŞ

İnsana özgü bir kavram olarak düşünölen zekâ, birçok farklı kaynakta benzer yaklaşımlarla tanımlanmaktadır. Cambridge sözlöğü (2023) zekâyı, “öğrenme, anlama ve yargıda bulunma ya da akla dayalı görüşlere sahip olma yeteneğı” olarak tanımlarken, Türk Dil Kurumu (2023), “insanın düşünme, akıl yürütme, öğrenme, kavramları ve nesneleri zihinde canlandırabilme, objektif gerçekleri algılama, yargılama, sonuç çıkarma, bedeni kontrol edebilme, duyguları doğru algılayabilme, değerlendirebilme, icat edebilme ve benzeri yeteneklerinin ve becerilerinin tamamı” olarak tanımlanmıştır. Dittrich (1996) ise zekâyı, “düşünme, dikkat, hayal gücü, hafıza gibi psişik olayların bir kompleksi ve belirli bir yapıya sahip, test ile ölçölebilen bir kişilik özelliğı” olarak tanımlar (s. 647-652). Amerikan Psikoloji Derneğı’ne göre ise zekâ; “sözel, muhakeme, karar verme, problem çözme ve kavrama becerilerine ilişkin entelektöel işleyiş” olarak tanımlanmaktadır (Arpita ve diğlereri, 2016, s. 1). Yüzyıllardan beri zekâ kavramları üzerinde yapılan çalışmalar 1950’li yıllara gelindiğinde artık yerini yapay zekâyı bırakmış ve bu becerilerin bilgisayarlar tarafından simöle edilmesi amaçlamıştır.

Yapay zekâ alanı, mütevazı başlangıçlardan küresel etkiye sahip bir alana dönmüşdür. Yapay zekânın tanımı ve nelerin dahil edilip edilmemesi gerektiğı zaman içinde değışmiştir (Bartneck ve diğlereri, 2021, s. 7). Luce (2018, s. 4)’a göre “tüm endüstrilerde nasıl iş yaptığımızı şekillendiren parametrelerden biri” olan yapay zekâyı, araştırmacı Say (2019, s. 83), “doğal sistemlerin yapabildiğı her bilişsel etkinliğı yapay sistemlere, daha yüksek başarıml düzeylerinde nasıl yaptırabileceğini inceleyen bilim dalı” olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekâ, heyecan verici bir gelişme olarak ortaya çıkmasına rağmen, doksanlı yılların sonlarına kadar, zekâ üretme beklentisini karşılayamamıştır (Pfeifer ve Scheier, 2001, s. 2). İnsanlık tarihinin en büyük teknolojik başarılarından biri olan yapay zekâ, yapay sinir ağlarındaki gelişmeler sayesinde yaygınlaşarak daha geniş alanlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Günümüzde yapay zekâ sistemleri, moda, tekstil, perakendecilik, e-ticaret, medya, iletişim, enerji, havacılık, otomotiv, eğitim, tıp, finans gibi birçok farklı sektörde ve iş kolunda, doğrudan ya da dolaylı yollarla, aktif olarak kullanılmaktadır (TRAi, 2020).

Bugün gelinen noktada, yarım yüzyılı aşan geçmişe sahip yapay zekâ kavramının yerini artık, daha karmaşık algoritmaların kullanımına olanak tanıyan, yaratıcılık ve tasarım temelli problem çözme yeteneği ile üretken yapay zekâ kavramı almıştır. Üretken yapay zekâ, veri biliminin en heyecan verici ve yenilikçi alanlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (GENAi, 2023). Derin öğrenme alanındaki ilerlemelerle birlikte, üretken modellerin gelişim sürecinde büyük bir sıçrama yaşanmıştır (Bilim ve Teknik, 2023, s. 59).

Üretken yapay zekâ, makinenin halihazırda var olan bir şeyi analiz etmekten ziyade yeni bir şey üretmesi anlamına gelmektedir. Metin yazarlığı, oyun, reklam, animasyon, sanat ve tasarım gibi birçok alanda, 2030 yılına kadar üretken YZ'nin ilgili alanların profesyonellerini geride bırakarak hızlı ve ucuz çıktılar sunacağı öngörülmektedir (Sequoiacap, 2023). Tüm bu gelişmelerden etkilenen tasarım odaklı sektörlerden biri olan moda endüstrisinde de yapay zekâ ve üretken yapay zekâ kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Tarihsel süreç boyunca gelişen teknoloji, sanayiye ve aynı zamanda çalışma hayatını şekillendirmiştir. Eskiden düşük emek verimliliği ile gerçekleştirilen birçok faaliyet artık yerini insan faktörünü en aza indiren yapay zekâ destekli otomatik sistemlere bırakmıştır. Emek yoğun sektörlerin başında gelen moda endüstrisi de gelişen teknolojiye hızla ayak uydurmuş, artan bir ivmeyle doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olduğu alanlarda etki ağını genişletmiştir. Moda endüstrisi zincirinde yapay zekâ destekli uygulamalar, üretimden stok yönetimine, tedarikten kalite kontrole, pazarlamadan lojistiğe, satıştan bertarafı kadar neredeyse tüm ekosistemi etkileyen araçları devreye sokmuştur. Moda endüstrisinin birincil çıktısı olan giysi üzerine özelleşen tasarım, modelleme, stil, öneri, danışmanlık, trend tahmini gibi destek sistemleri kapsamında yapay zekâ yöntemleri ile büyük ölçeklerde birçok uygulama gerçekleştirilmektedir.

Moda endüstrisinde, giysi tasarım ve planlama süreçlerinde kullanılan trend tahmini, endüstri uzmanları tarafından yürütülen kapsamlı bir çalışmadır (Newman ve Shariff, 2013, s. 198). Trendler, düşünme biçimlerinden yaşam tarzlarına kadar hayatın tüm yönlerine nüfuz eden toplumsal meselelerden ortaya çıkmaktadır (Mbonu, 2014, s. 70). Trendlerin gelişimi teknoloji, politika, tüketici ihtiyaçları, ekonomi, popüler

kültür ve dünya olayları gibi çeşitli faktörlerden etkilenmekte ve genellikle içinde yer aldıkları toplumların değişen değerlerini yansıtmaktadır (Erlhoff ve Marshall, 2008, s. 408). Bu değerler renk, desen ve kesim gibi parametreler aracılığıyla giysilere yansıtılmaktadır.

Üç boyutlu çıktılarla sonuçlanan tasarım çalışmalarında, parametrelerin dikkatle ele alınması gerekmektedir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 32). Moda tasarımı süreci kapsamında bu parametreler bilimsel olarak tanımlanmıştır (Tungate, 2006, s. 83). Parametreler bağlamında trend raporları, tasarımcılar için belirlenen renkler, kumaşlar, silüetler ve anahtar grafiklerden oluşmakta, kitap ya da online tahmin paketleri şeklinde hazırlanmakta ve bir sonraki sezonun anahtar stilleri için referans olarak kullanılmaktadır (Renfrew ve Renfrew, 2014, s. 22). Ancak, mal veya hizmetlere yönelik gelecekteki talebi tahmin etmek hemen her pazarda son derece zordur. Özellikle dinamik bir endüstri olan moda söz konusu olduğunda, talebi tahmin etmek ve öngörü için referanslar sağlamak daha da zordur (Easey, 2009, s. 121). Takip eden bölümde, trend tahmini sürecinde karşılaşılan zorluklar nedenleriyle aktararak problemin durumu ortaya konmuştur.

1.1. Problemin Durumu

John R. Pierce; gelecek tahminlerinin başarısızlığını, olasılıkların çok fazla olmasına bağlamıştır (Kotler, 2018, s. 171). Moda disiplini açısından bakıldığında, kaynaklar çeşitlenmiş ve moda değişiminin doğası daha karmaşık hâle gelmiştir (Crane, 2003, s. 264). Modanın öngörülmesi, tüm üreticiler ve dağıtıcılar, moda başlatıcıları ve yayıcıları için stratejik bir öneme sahiptir (Waquet ve Laporte, 2011, s. 140-141). Modanın eklektik yapısı nedeniyle, alıcıların belirli koşullar altında ne yapacaklarını tahmin etmek, mevsimler değiştikçe esnek ve değişime açık, yani dinamik olmalıdır (Easey, 2009, s. 121).

Başarılı tahminler genellikle projeye özgü araştırmalara dayanır (Calderin, 2013, s. 52). Ancak, uluslararası pazar araştırması genellikle araştırmanın yürütüldüğü ülke dışındaki bir ülkede yürütülen pazar araştırmasını ifade eder. Araştırmanın yürütüldüğü her ülkenin araştırmacının aşına olmadığı kendine özgü özellikleri ve gelenekleri vardır. Burada araştırmacı için zorluk, kültürel olarak çeşitli ve hızla değişen bir dünyadan bilgi sağlamaktır (Easey, 2009, s. 126). Trend tahmin çalışmaları

uluslararası ölçekte yürütüldüğünden, veri akışındaki homojenlik, örneklemin temsiliyeti için kritik öneme sahiptir.

Moda endüstrisi, doğası gereği geçicidir, hızlıdır ve çok kısa sürelerde değişime tabidir (Mbonu, 2014, s. 11). Değişimin ömrü artık daha kısadır (Crane, 2003, s. 264). Kısa vadeli eğilimlerin veya akımların birbirini izlemesi olarak tanımlanan ve sürekli değişimi içeren moda alanında, ne yazık ki değişimin hızı ve yönü, moda endüstrisinin istediğinden daha farklı ve daha az tahmin edilebilirdir (Easey, 2009, s. 3-4-5). Belirsiz tüketici talebine karşı şirketler, nispeten küçük miktarlarda, kısa dönemli moda giysileri üretmektedir (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 68). Kitlese pazar perakendecileri, daha önce duyulmamış hızlarda sürekli yeni ürün akışı sağlayabilecek kapasitededir (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 68). Bu bağlamda, giysi tasarımı çalışmalarında, 1,5 dene öncesinden yayınlanan tahmin raporlarının (forecasting), talep hızlarına yetişememesi, anlık analizlerin (nowcasting) önemini ortaya koymaktadır.

Bütün bunlara ek olarak, geleceği tahmin etme konusunda kapsamlı araştırmalar yürüten trend şirketlerinden biri olan WGSN'in yönetim kurulunda 'akımlar mı trend tahminlerinden türüyor, yoksa trend tahminleri mi akımdan türüyor' tartışması yapılmaktadır (Hoskins, 2015 s. 104). Burada ortaya çıkan döngüsel nedensellikten doğan mantık hatası, paradoksal düşünmeye yol açmaktadır. Trend tahmin şirketlerinin moda endüstrisini yönlendirme çabaları, genellikle tüketici taleplerinin önceden tahmin edilmesi üzerine odaklanır. Bu çelişkili durum karşısında trend öngörülerinin başarısı sorgulanmaya değerdir.

Teknolojideki hızlı gelişmeler, giderek daha fazla sayıda insanın internet üzerinden bilgiye ulaşmasını daha hızlı ve kolay hale getirmiştir (Easey, 2009, s. 126). Bu durum, bilgi erişimi ve paylaşımında büyük bir dönüşüme neden olmuştur. İnsanlar artık saniyeler içinde bilgiye erişebilmekte ve dünyadaki gelişmeleri gerçek zamanlı takip edebilmektedir. Genel olarak internet, moda endüstrisinde tüketicilerin alışveriş alışkanlıklarını, pazarlama stratejilerini ve iş modellerini tamamen değiştirmiştir (Hoskins, 2015, s. 79). İnternet ile fiziksel konum daha az önemli hale gelmiş ve ihtiyaç duyulan tek şey bir internet adresi olmuştur (Kotler, 2018, s. 131). Bu durum, moda endüstrisinin daha erişilebilir hale gelmesini, markaların ve tasarımcıların

küresel olarak daha geniş kitlelere hızla ulaşmasını sağlamıştır. Aynı zamanda, geleneksel perakende modelindeki değişimle birlikte, platform değiştiren moda ürünleri, anlık trendlerin tespiti için önemli veri kaynakları oluşturmaktadır.

Fashion United istatistikleri, küresel moda endüstrisinin yılda 150 milyardan fazla giysi ürettiğini tahmin etmektedir (FashionUnited, 2023). Giysi arzı başına, çevrimiçi en az bir görüntü olduğu varsayılsa bile, bu, devasa moda veri havuzuna akan yılda toplam 150 milyar görüntü anlamına gelmekte ve imajların oluşturduğu kümülatif toplamın büyüklüğünü gözler önüne sermektedir. Katlanarak büyüyen bu veri havuzu, işlenecek veri hacmiyle birçok araştırmacının dikkatini çekmektedir. Yapay zekâ destekli araçlar sayesinde bu verilerin analizi çok daha kolay hale gelmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bir araştırma problemi, irdelenmesi gereken bir konu ya da meseledir, literatürdeki bir boşluktan ya da ihmal edilmiş konulardan, araştırma sonuçlarındaki uyumsuzlıklardan, ortamlarda mevcut olan ‘gerçek-yaşam’ problemlerinden kaynağını almaktadır (Creswell, 2017, s. 20). Tasarım araştırmaları ele alındığında, eğilimleri gözlemlemek ve analiz etmek, süreci yönlendirmek için kritik öneme sahiptir. Moda endüstrisindeki dinamik değişimler, tasarım süreçlerinde hızlı ve doğru karar almayı gerektirir. Bunun sonucu olarak anlık moda eğilimlerini ortaya çıkarabilecek ve tasarım süreçlerini destekleyecek bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda “Giysi parametrelerine dayalı, anlık moda eğilimlerini (nowcasting) ölçümleyen, yapay zekâ destekli bir sistem geliştirilebilir mi?” araştırmanın problem cümlesini oluşturur.

Bu tezin temel amacı, “yapay zekâ destekli araçlar kullanarak görsel taramayı optimize eden bir giysi analiz sistemi oluşturmak ve bu sistemin çalışabilirliğini örneklem üzerinde test etmek”tir. Giysi analizinden elde edilen çıktıların, moda tasarımı araştırma süreçlerinde kullanılması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda belirlenen alt amaçlar aşağıda sunulmuştur;

- Tasarım araştırmaları için fayda sağlayacak giysi malzeme ve yapı özelliklerini belirlemek,
- Yapay zekâ destekli araçlar ile etkili, maliyetsiz ve erişilebilir bir giysi analizi sistemi oluşturmak,

- Tasarlanan sistemin etkinliğini bir örneklem üzerinde test ederek değerlendirmek,
- Örneklem değişkenleri arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak analiz etmek,
- Örneklemde elde edilen bulguları görselleştirerek, moda tasarımı araştırma aşaması için kullanışlı hale getirmek.

Bu amaç doğrultusunda geliştirilen sistem için görüntü işleme, bilgisayar görmesi ve yapay sinir ağları gibi yapay zekâ araçlarından yararlanılmıştır. Bu sistem, giysi parametreleri arasındaki ilişkilerin keşfedilmesine, anlık analiz sonuçlarının matematiksel çıktılarla ifade edilmesine ve ayrıca çok sayıda görselin kısa sürede analiz edilmesine olanak tanımaktadır.

Araştırma kapsamında giysinin, malzeme odaklı bileşenlerinden “renk, desen, baskı” ve yapı odaklı bileşenlerinden “katman, simetri” parametreleri ile analiz gerçekleştirilmiştir. Uygulama, parametrelerin anlık eğilimlerini ortaya çıkarmak için iki hazır giyim firması tarafından satışa sunulan, toplam 2000 görselden oluşan, örnek bir giysi grubu üzerinde test edilmiştir. Aynı zamanda tüm parametre kombinasyonları ve parametreler arasındaki etkileşimler hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarından elde edilen bulgular, tasarım araştırmalarına referans olması amacıyla görselleştirilmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Giyim endüstrisine odaklanan bu çalışmada, yapay zekâ araçları vasıtasıyla modadaki değişken dinamiklerin anlık eğilimlerini ölçebilen bir analiz sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem ile görsel tarama süreçlerinde hataların minimize edilmesi, daha yüksek doğruluk oranlarının elde edilmesi ve büyük ölçekli veri işleme ihtiyaçlarının karşılanması hedeflenmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmanın önemine ilişkin tespitler ilerleyen paragraflarda sunulmuştur.

Literatürde yapay zekâ destekli araçlar vasıtasıyla giysi özellik çıkarımı üzerine yapılan araştırmalarda, giysi malzeme özelliklerinden “baskı, renk, desen” parametreleri için birçok analiz geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir. Ancak giysi yapısı temelinde “simetri ve katman” parametreleri üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen sistemde “baskı, renk,

desen, simetri ve katman” parametrelerinin birlikte uygulanması çalışmanın özgün yönünü ortaya koymaktadır.

Güncel giysi özellik çıkarımı araştırmalarında, parametreler arası ilişkiler üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çoklu parametrelere dayalı analizler, daha detaylı, kapsamlı, yenilikçi ve geçerli sonuçlar sağlamaktadır. Bu bağlamda, parametreler arasındaki ilişkilerin irdelenmesi, bu çalışmanın mevcut araştırmalardan farkını vurgulamaktadır.

Moda araştırmacıları, abonelik sistemine dayalı, dönemsel ve aynı zamanda yüksek maliyetli olan trend raporlarına sınırlı erişim sağlayabilmektedir. Ek olarak küresel çapta yürütülen eğilim çalışmalarında, belirli bir coğrafi bölgedeki veya belirli bir demografik segmentteki tüketici tercihleri, alışveriş alışkanlıkları ve kültürel farklılıklar gibi yerel faktörlerin etkisi göz ardı edebilmektedir. Bu nedenle, global trendleri yerel pazarlara uyarlarken bu faktörleri dikkate almak kritik önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, 1,5 yıl sonrasına yönelik tahminlerden oluşan trend raporları, dinamik bir sektör olan moda endüstrisinin hızına yetişememektedir. Açık erişimli yapay zekâ destekli araçlarla geliştirilen bu sistem sayesinde, elde edilen nicel çıktıların kitlesel ya da yerel ölçekli çalışmalar gibi spesifik örneklemeler üzerinde çalışılabilmesi ve anlık trendlerin ortaya çıkarılabilmesini sağlar. Moda araştırmalarında trend raporlarına olan bağımlılığı azaltan; etkili, maliyetsiz ve erişilebilir sistem tasarımı, araştırmanın avantajlı yönünü oluşturmaktadır.

1.4. Sayıtlar

Yapay sinir ağı tabanlı analizlerde, “tahmin doğruluk katsayısı” baskı parametresi için %95 ve üzerine; katman parametresi için %85 ve üzerine; desen parametresi için %75 ve üzerine ulaşıldığında elde edilen sınıflandırmalar doğru olarak kabul edilmiştir.

Renk parametresi kapsamında gerçekleştirilen analizlerde, baskın tonların değerlendirilmesi amacıyla indirgeme yapılmış ve giysilerin en fazla üç ana renk bileşeninden oluştuğu varsayılmıştır.

Çalışmada belirlenen ve örneklem başlığı altında açıklanan rastgele seçki grubunun, evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar ve Kapsam

Veri setlerinin eğitimlerinde, doğruluk katsayısı %70'in altında olan parametreler kapsam dışı bırakılmıştır. Bu doğrultuda giysi analizleri “renk, desen, baskı, simetri ve katman” parametreleri ile gerçekleştirilmiştir.

Sayıtlılar bölümünde belirtildiği üzere, renk parametresi kapsamında, görsellerin maksimum üç ana renk bileşeninden oluştuğu kabul edilmiş ve bu kabule göre analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda üç baskın renkten herhangi birinin ağırlığının, görsel alanının %5'inden az olması durumunda, bu renk sonuçlardan çıkarılmıştır.

Giysilerde dominant renk, baskın olan birincil rengi temsil etmektedir. Çekinik renk ise giyside dominant renkten sonra gelen ikincil rengi ifade etmektedir.

Trend renklerden siyah ve beyaz giysiler kapsam dışı bırakılarak, analiz kalan veri setleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Mesafe analizleri için, renk çalışmaları alanında uzman bir şirket olan Intercolor'un ücretsiz erişim ve yaygın kullanım ağına sahip, trend kataloğu kullanılmıştır.

İki renk arasındaki mesafe; $\Delta E < 2$ olması durumunda renkler aynı kabul edilmiştir.

Desen parametresi kapsamı; giysi alanında “çiçekli desen, kareli desen, hayvan deseni, puantiye deseni, çizgili desen, desensiz ve diğer” kategorileri altında sınırlandırılmıştır. Analiz sonucunda hiçbir kategoriye dahil edilemeyen desenler ise ‘kategori dışı’ etiketiyle sınıflandırılmıştır.

Baskı parametresinin kapsamı, giysiler üzerindeki bölgesel baskılarla sınırlı tutulmuştur ve tam yüzey baskısı çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Simetri parametresi için giysi alanında, dikey düzlem simetrisi araştırılmıştır. Dikey düzlem simetrisinden yoksun giysiler asimetri kategorisine alınmıştır.

Katman parametresi için; yaka, kol, cep gibi ek parçalar ile pilise, büzgü, volan gibi yüzeyde hacim ve alan derinliği yaratan yapılar, “katmanlı” kategorisine alınmıştır. Hacim ve alan derinliğinden yoksun giysiler ise “düz” kategorisine alınmıştır.

Çalışmada kapsamında anlık eğilimler; birisi yerli, birisi yabancı, Türkiye’de şubesi bulunan iki uluslararası perakende hazır giyim firmasının; 2023 yılı ilkbahar/yaz sezonunda çevrim içi kanaldan satışa sunmuş olduğu, üst ürün gruplarından, 1000’er görsel olmak üzere, toplam 2000 görsel üzerinden hesaplanmıştır.





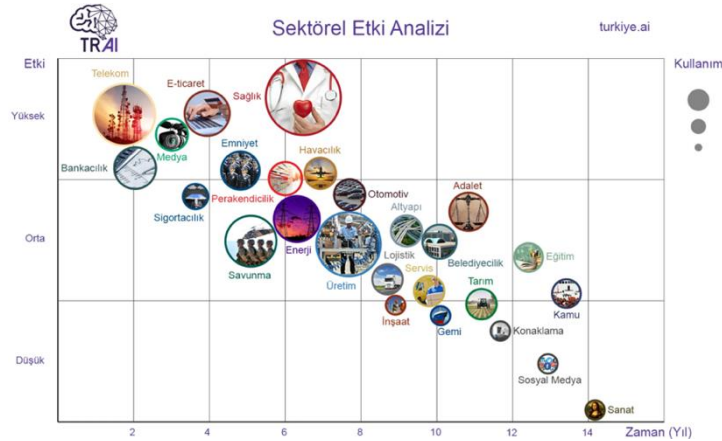
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kavramsal çerçeve ile ilgili araştırmalar dört ana başlıkta sunulmuştur. İlk bölümde zekâ, yapay zekâ ve üretken yapay zekâ kavramları irdelenerek endüstrideki kullanım alanları, ikinci bölümde moda endüstrisinde yapay zekâ temelli uygulama örnekleri ve sektörel kullanımlarına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde giysi analizi ile ilgili yöntemler ele alınarak, giysi analiz parametrelerine yer verilmiştir. Dördüncü ve son bölümde ise ilgili araştırmalar başlığı altında mevcut çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Yapay Zekâ

Yüzyıllardan beri, zekâ üzerine, derin ve kapsamlı çalışmalar yapılmış ve bu beceri ve yeteneklerin işleyişine dair sorulara cevaplar aranmıştır. 20. yüzyıla gelindiğinde ise yapay zekâ kavramı ortaya çıkmış, insana özgü zekâ ve ilgili kavramların bilgisayarlar tarafından simüle edilmesi amaçlamıştır. “Yapay zekâ” terimi ilk kez, 1955’te ABD’nin Dartmouth şehrinde matematik dersleri veren öğretim üyesi John McCarty tarafından kullanılmıştır. Bir sonraki yıl bu konunun ele alınacağı bir konferans düzenlediği için uygun bir ifade arayışına girmiş ve “yapay zekâ” terimini türetmiştir (McAfee ve Brynjolfsson, 2020, s. 23).

Yapay zekâ, 1950’li yıllardan beri hayatımızda olsa da yapay sinir ağlarındaki gelişmelerle sanat, eğitim, sosyal medya gibi alanlarda popülerliğini yeni ilan etmiştir. Şekil 2.1.’de yapay zekânın sektörel etki şiddeti ve kullanım oranları verilmiştir. Bu kapsamda başta sağlık sektörü olmak üzere, telekom, üretim ve savunma sanayiye yaygın olarak kullanıldığı görülür.

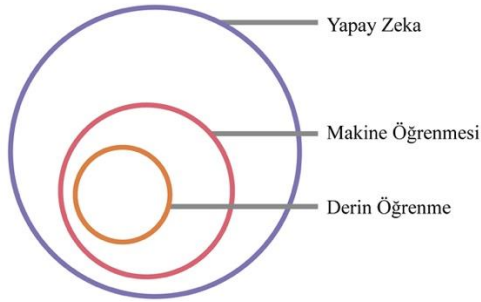


Şekil 2.1. Yapay zekânın sektörel etki şiddeti (TRAI, 2020)

Yapay zekâ uygulamaları, insanlığın binlerce yıllık bilgi birikiminin ürünleridir (Özalp, 2020, s. 12). Yapay zekâ, insan hedefleri veya bu hedeflere ulaşma yöntemleri ile sonuç elde etmek için algoritmalara dayanır. Bu kapsamda yapay zekâ; insan gibi davranmak, insan gibi düşünmek, akılcı düşünmek ve akılcı hareket etmek üzere dört şekilde kategorize edilebilir (Mueller ve Massaron, 2018, s. 12, 13).

Yapay zekâyı genel olarak, bir amaç için özelleşmiş zayıf yapay zekâ; çok sayıda görevi yapabilen ve insan yaklaşımına sahip güçlü yapay zekâ; insanlardan çok daha üstün, süper yapay zekâ olmak üzere üç başlık halinde kategorize etmek mümkündür (Bilim ve Teknik, 2018, s 60). Bugünkü mevcut yapay zekâ sistemleri zayıf veya güçlü yapay zekâ kategorilerine girmektedir. Gerçekten evrensel bir alan olan yapay zekâ, şu anda satranç oynamak, matematiksel teoremleri kanıtlamak, şiir yazmak, kalabalık bir sokakta araba kullanmak ve hastalıkları teşhis etmek gibi spesifik çok çeşitli alt alanları kapsamaktadır (Russell ve Norvig, 2005, s. 1). Araştırmada kullanılan yapay zekâ ile ilgili terimlerin açıklamaları aşağıda sunulmuştur.

Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme terimleri, birbirleri yerine kullanılan ya da karıştırılabilen terimler olmasına karşın, Şekil 2.2. aralarındaki ilişkinin grafiksel bir temsilini göstermektedir.



Şekil 2.2. Yapay zekâ, makine öğrenimi ve derin öğrenme arasındaki ilişki (Luce, 2018, s. 5).

Bu kapsamda yapay zekânın veri üzerinden öğrenme yeteneğine sahip alanı makine öğrenmesi ve makine öğrenmesinin karmaşık görevleri yerine getirebilen dalı olan derin öğrenme yöntemlerine ilişkin yaklaşımlar aşağıdaki bölümde sunulmuştur.

2.1.1. Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve bilgisayar görmesi

Yapay zekâ tekniklerinden makine öğrenmesi, spesifik olarak programlama yapmadan sağlanan öğrenme yeteneği olarak tanımlanır (Luce, 2018, s. 5). Bu alt dal, yeni koşullara uyum sağlamak ve desenleri tespit ve tahmin etme yeteneğine özelleşmektedir (Russell ve Norvig, 2005, s. 2). Bir başka deyişle, bütün kuralları

önceden tarif etmek yerine, verilerden sonuçlar çıkarabilen algoritmaların kullanılmasıdır. Öğrenmede, gerçekte her bir özel sorun için özel istatistiksel modeller kullanılmaktadır. Makine onu eğitmek için kullanılan veriler yardımıyla, yeni bir veri sunulduğunda tahmin yapmasını öğrenmiş olur (Özalp, 2020, s. 32-34).

Derin öğrenme ise makine öğrenmesinin yöntemlerinden biridir. Çok katmanlı sinir ağlarından oluşmaktadır. Birçok gizli katmana sahip sinir ağları, derin ağlar olarak kabul edilmekte ve bunların uygulamalarına derin öğrenme adı verilmektedir (Albon, 2018, s. 297). Derin öğrenmenin ortaya çıkışıyla görüntü analizi, ses analizi, robotik, otonom araçlar, gen analizleri, kanser teşhisleri ve sanal gerçeklik vb. birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yaygın kullanılmasının en büyük nedeni, geniş veri setleri üzerinde, problemlerin çözümünde elde ettiği yüksek doğruluktur (Özkan ve Ülker, 2017, s. 87). Büyük verinin kesin bir tanımı bulunmasa da 2016 yılında yapılan bir tahmine göre, yapay sinir ağları, yaklaşık 5000 etiketli örnek kullanıldığında “kabul edilebilir” bir performans sergilerken, en az 10 milyon etiketli örnekle insanlardan daha başarılı olabildiğidir (Özalp, 2020, s. 46-47). İnsan zekâsını, bugünkü yapay zekâdan ayıran özelliklerden biri, az örnekten doğru sonuçlar çıkartabilmesidir (Özalp, 2020, s. 48).

Bilgisayarların görüntüyü anlayabilmesi için imajların sayılara çevrilmesi gerekmektedir. Dijital imajın temel birimi pikseldir ve bu da bir renge karşılık düşen üç sayıdan (kırmızı yeşil mavi, RGB) oluşmaktadır. Makineler piksele ve bazen çevresindeki piksellere algoritmalar uygulamakta ve bu piksel değerlerine uygulanan matematiksel işlemler sayesinde, makineler imajın içeriğini belirlemektedir (Luce, 2018, s. 44). Makine öğrenmesi tekniklerini kullanarak görüntüleme ve denetleme gibi birçok uygulama alanında kullanılan bilgisayar görmesi, görsel veriyi anlama ve yorumlama yeteneğine sahiptir.

Bilgisayar görmesinde araştırmacılar, görüntülerdeki nesnelerin üç boyutlu şeklini ve görünümünü kurtarmak için matematiksel teknikler geliştirmektedirler. Araştırmalarda, karmaşık bir arka plana karşı hareket eden bir kişi takip edilebilmekte ve kayda değer bir başarı ile, bir fotoğraftaki veya videodaki tüm insanlar, yüz, giysi, saç algılama ve tanıma kombinasyonu kullanılarak bulmakta ve adlandırılmaktadır (Szeliski, 2010, s. 3).

Sanal gerçekte bilgisayarlı görme, el poz tahmini, jest takibi, göz izleme ve bakış tanıma, oda haritalaması gibi uygulamalarda kullanılmaktadır. Artırılmış gerçekte bilgisayarlı görme ise, nesne algılama, görsel verilerdeki nesneleri tanıma, nesne takibi, hareketi anlama, insanları ve nesneleri sayma gibi uygulamalarda kullanılmaktadır (Viso, 2024). Şekil 2.3'te sanal gerçeklik sistemleri için geliştirilmiş göz bakışı takibi uygulaması görülmektedir.



Şekil 2.3. Göz bakışı takibi için bilgisayarlı görme sistemi (Viso, 2024)

Bilgisayar görmesi, fotoğraf birleştirme, pozlama, dönüştürme, üç boyutlu modelleme, video hareketi eşleştirme ve sabitleme, fotoğraf tabanlı gezinti, yüz algılama, görsel kimlik doğrulama sistemleri gibi gerçek dünya uygulamalarında tercih edilmektedir (Szeliski, 2010, s. 5). Bu uygulamalar kapsamında bilgisayar görmesinin, tıptan perakendeciliğe, tarımdan güvenliğe kadar, neredeyse tüm endüstri alanlarında, çeşitli amaçlar doğrultusunda yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir.

Bilgisayar görmesinin etkin sonuçlara ulaşabilmesi için kullanılacak görsellerin optimizasyonu gerekebilir. Bu aşamada devreye görüntü işleme süreçleri katılmaktadır. Görüntü işleme ile bir görüntüyü manipüle etmek için kullanılan bir yığın teknik kastedilmektedir. Bilgisayar görmesinde kullanılan görüntü işlemede temel amaç, görüntü iyileştirme ve makine tarafından daha anlaşılabilir hale getirme işlemidir (Luce, 2018, s. 44).

2.1.2. Görüntü işleme

Dijital görüntü işleme alanı, dijital görüntülerin dijital bir bilgisayar aracılığıyla işlenmesini ifade etmektedir. Dijital bir görüntünü, her biri belirli bir konuma ve değere sahip olan sınırlı sayıda öğeden oluşmaktadır (Gonzalez, 2009, s. 1-2). Görüntü işleme üzerine yapılan çalışmaların özünde görüntüyü çözümleme ve dolayısıyla sayısallaştırma yatmaktadır. Görüntü işlemede sınıflandırma, bir veri kümesindeki belirli nesnelerin özelliklerine göre gruplara ayrılması şeklinde açıklanabilir. Bu

ayrıştırma yapılırken nesnenin kendine has öz nitelikleri kullanılmaktadır. Kullanılan öz nitelik, nesnenin tanımlanması için kullanılan sayısal değerlerden oluşmaktadır. Bu değerler bir pikselin değeri veya bir görüntüdeki ortalama yoğunluk değeri gibi anlamlı ifadelerden oluşmaktadır (Daş ve diğerleri, 2019, s. 573).

Günümüzde görüntü işleme; tasarım, imalat, güvenlik, tıp, elektronik, makine, mimari, jeodezi gibi birbirinden farklı birçok alanda kullanılan genel bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkar (Samtaş ve Gülesin, 2011, s. 86). Şekil 2.4'te fotoğrafa uygulanan iyileştirme işlemlerinden, gürültü giderme örneği görülmektedir.

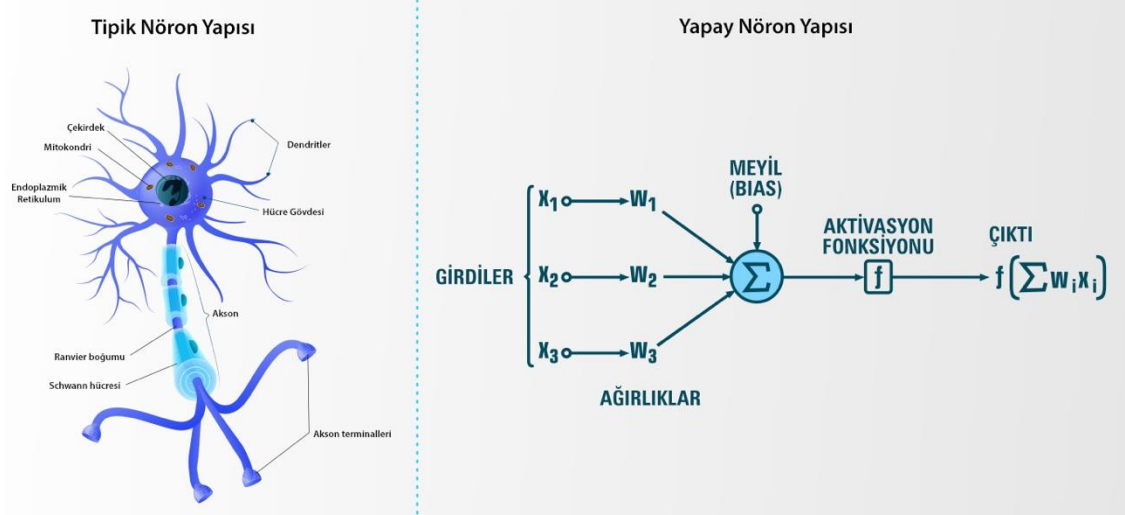


Şekil 2.4. Python'da ortalama filtresi ile gürültü giderme (Swain, 2023)

Görüntü temizleme, düzeltme ve gürültü arındırması gibi ön işlemlerle görüntü iyileştirme, görüntü analizi, nesne tanıma, segmentasyon, öz nitelik çıkarma gibi işlemlerde sıklıkla kullanılmaktadır.

2.1.3. Yapay sinir ağları

Sinir ağları, birbirine bağlı unsurlardan oluşan ağlardır. Bu ağlar, biyolojik nöronlar gibi davranan bileşenlerle makineler inşa eden, insan beynine benzer şekilde çalışan makineleri yaratma girişimleridir (Picton, 1994, s. 1). Yapay sinir ağları, beynin nöral yapısına dayanan nispeten kaba elektronik modellerdir. Beyin temel olarak deneyimlerden öğrenmektedir. Mevcut bilgisayarların kapsamının ötesinde olan bazı problemlerin, aslında küçük enerji verimli paketler tarafından çözülebileceğinin doğal bir kanıtıdır (Maind ve Wankar, 2014, s. 97). Yüksek düzeyde hem yapay hem de biyolojik sinir ağları, nöronlar, topoloji yani nöronlar arasındaki bağlantı yolu, ağırlıklar ve bir öğrenme algoritması olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır (Acsicorp, 2023). Şekil 2.5'te tipik bir biyolojik nöron yapısı ve yapay nöron yapısı görülmektedir.

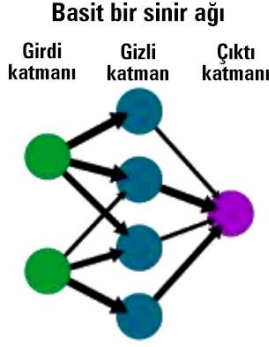


Şekil 2.5. Tipik bir nöron yapısı ile yapay nöron yapısı (Acsicorp, 2023)

Sinir ağları içerisinde çeşitli metotlar kullanılmakta ve verideki farklılıklar bu ağları eğitmek için kullanılmaktadır (Luce, 2018, s. 60). Bir sinir ağında öğrenme veya eğitim süreci, eğitim veri seti, doğrulama veri kümesi ve test veri seti olmak üzere, verilerin üç farklı gruba bölünmesiyle başlatılır. Veriler bu üç parçaya bölündükten sonra, ağı eğitmek üzere algoritma uygulanır (upGrad, 2023).

Eğitim için, denetimli ve denetimsiz olmak üzere iki yaklaşım vardır. Denetimli eğitim, ağı performansını manuel olarak derecelendirerek ya da istenen çıktıları girdilerle birlikte sağlayarak ağa istenen çıktıyı sağlama mekanizmasını içerir. Denetimsiz eğitim, ağı dışarıdan yardım almadan girdileri anlamlandırması gereken durumdur (Maind ve Wankar, 2014, s. 97). Denetimsiz öğrenme, eğitim setinin herhangi bir etiket içermemesi bakımından farklılık gösterir. Başarı genellikle ağı ilişkili bir fayda fonksiyonunu azaltabilmesi veya artırabilmesine göre belirlenmektedir. Bununla birlikte, görüntü odaklı örüntü tanıma görevlerinin çoğunun genellikle denetimli öğrenme kullanılarak sınıflandırmaya bağlı olduğunu belirtmek önemlidir (O'Shea ve Nash, 2015, s. 2).

Yaygın kullanıma sahip sinir ağları birçok farklı mimariye sahiptir. Uygulamaya göre kullanılan sinir ağı mimarisi kullanışlılık açısından önemli bir parametre haline gelir. İleri beslemeli sinir ağları (en basit model), yinelemeli sinir ağları (veri sıralaması önemli olduğu koşulda) ve evrişimli (konvolüsyonel) sinir ağları (CNN) gibi sinir ağı mimarileri mevcuttur (Luce, 2018, s. 63). Şekil 2.6'da basit bir nöron yapısı görülmektedir. Yapay sinir ağının, katman sayısını, bağlantı sayısını ve şeklinin değiştirilmesiyle farklı mimariler elde edilmektedir (Bilim ve Teknik, 2018, s. 65).

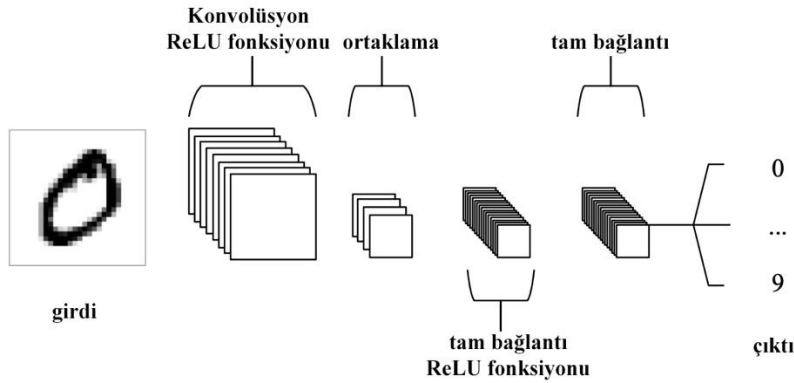


Şekil 2.6. Basit sinir ağı modeli (Maind ve Wankar, 2014, s. 96)

Görsel çalışmalar için evrişimli sinir ağları (CNN) ile iyi performans gösteren mimariler elde etmek mümkündür (Bilim ve Teknik, 2018, s. 65). CNN mimarisi, hayvan görsel korteks organizasyonundan ilham alınmıştır. Bir evrişimli sinir ağı öğrenme sürecinde üç faktör kilit rol oynar, bunlar:

- i. Seyrek etkileşim,
- ii. Parametre paylaşımı,
- iii. Eşdeğer gösterimdir.

Özellik çıkarımında yaygın kullanılan bir evrişimli sinir ağı (CNN) mimarisi Şekil 2.7’de görülmektedir.



Şekil 2.7. Konvolüsyonel katmanların kullanıldığı yaygın bir mimari biçimi (O’Shea ve Nash, 2015, s. 4)

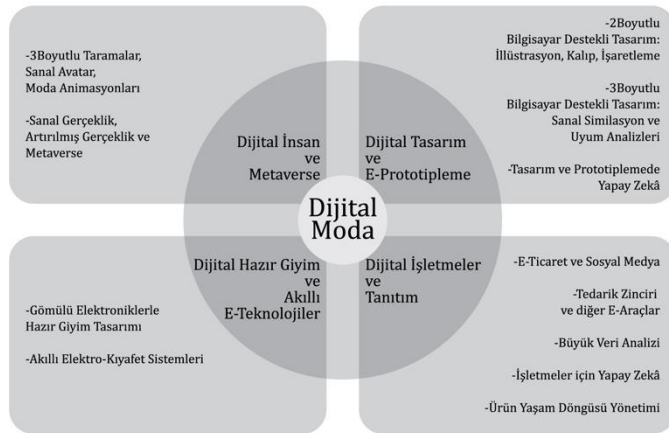
Evrişimli sinir ağları, öğrenme yoluyla kendi kendini optimize eden nöronlardan oluşmaları bakımından geleneksel yapay sinir ağlarına benzer (O’Shea ve Nash, 2015, s. 2). Derin öğrenme alanında büyük bir devrim yaratan CNN’ler, karmaşık problemlerin çözümünde tercih edilmektedir.

Bu kapsamda yapay zekânın insan zekâsına göre farklı niteliklere sahip olduğunu kabul etmek ve insanlara daha fazla hizmet etmesinin yollarını aramak, verimli bir

yaklaşım olacaktır (Özalp, 2020, s. 65). Önümüzdeki yıllarda, akıl yürütme becerisi yapay zekânın hiç olmadığı kadar yaygın kullanımının önünü açacak ve bu da daha önceleri yapay zekâya yer olmadığı düşünülen sektör ve alanlarda bile bu teknolojiyi benimseyip kullanmaya başlayanlar için yeni fırsatlar yaratacaktır (Wilson ve diğerleri, 2020, s. 229, 230). İmalat, perakendecilik, ulaştırma, finans, sağlık, hukuk, reklam, sigorta, eğlence, eğitim başta olmak üzere birçok sektörlerde, temel süreç ve iş modellerinde yapay zekânın etkileri, 2030'lu yıllarda kat ve kat artacağı öngörülmektedir (McAfee ve Brynjolfsson, 2020, s. 21-22). Çalışmanın ilerleyen bölümünde, yapay zekâ entegrasyonu gün geçtikçe artan bir sektör olan moda endüstrisinde gerçekleştirilen uygulama örneklerine yer verilmiştir.

2.2. Moda Endüstrisinde Yapay Zekâ

Markaların ve tüketicilerin alışkanlıklarının yeni bir boyut kazanmasına yol açan dijitalleşmenin getirdiği etkiler, beklentileri yeniden şekillendirerek, moda endüstrisinde etkileşimi yüksek yenilikçi bir alan yaratmıştır. Sayem (2022), moda alanında yaşanan dijital inovasyonları, insan ve metaverse odaklı; dijital tasarım ve prototipleme odaklı; hazır giyim ve akıllı e-teknolojiler odaklı; işletme ve tanıtım odaklı olmak üzere dört ana başlıkta kategorize ederek aktarmıştır (s. 140). Dijital inovasyonların alan ve kapsamlarını gösteren şema Şekil 2.8'de sunulmuştur.



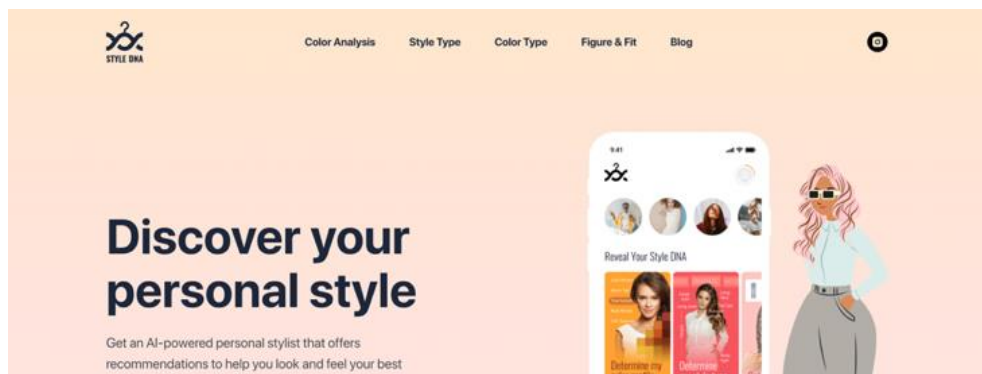
Şekil 2.8. Dijital moda inovasyonları (Sayem, 2022, s. 140)

Dijital inovasyonların bir diğer getirisi de üretim öncesi tasarım süreçlerinde karşımıza çıkmaktadır. Dijital dönüşüm ile, akıllı tekstiller, kitlesel bireyselleştirme, üretim ve tedarik sistemlerinin takibi, sanal asistanlar ile müşteri ilişkileri, e-ticaret, pazarlama ve benzeri operasyonel süreçler boyut değiştirmiştir. Dijitalleşen sistemlerde aynı

zamanda veri hacmi katlanarak artmış, yapay zekâ teknolojileri aracılığıyla bu verilerin işlenmesi mümkün hale gelmiştir. Yapay zekâdan en çok, isabetli kararlar vermekte, operasyonel süreçleri iyileştirmekte, ürün ve hizmetleri geliştirmekte yararlanılmaktadır (Davenport, 2020, s. 10).

Moda alanında kullanılan yapay zekâ destekli sistemler; moda tanıma (giysi/insan ayrıştırma), moda anlama (işaret tespiti, giysi özellik ve moda stil tahmini) ve moda uygulamaları (moda bilgi kazanımı, önerisi, uyumluluğu, görsel sentezi, veri madenciliği) olarak üç ana başlığa ayrılmaktadır (Gu ve diğerleri, 2020, s. 2). Moda çalışmalarında, tanıma, anlama ve uygulamalar kapsamında, yapay zekâ ve üretken yapay zekâ destekli hibrit sistemlerin gelişimi hızla devam etmektedir.

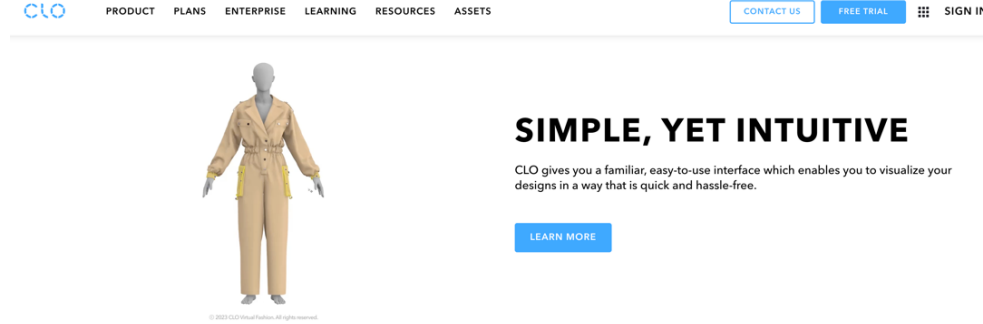
Moda endüstri zincirinde yapay zekâ destekli uygulamalar; müşteri danışmanlığı yapan yazışma robotları, materyal tanıma, kusur tespiti, kalite kontrol süreçleri, tüketici deneyimi, sanal ürün denemeleri, e-ticaret uygulamaları, ürün arama-bulma-filtreleme, kişiselleştirilmiş stil önerisi, giysi öneri sistemleri, giysi tanıma, tedarik zinciri, lojistik, operasyonel sistemler, ürün fiyat aralığı tahmini, satış tahmini, üretim maliyetleri ile verimlilik, pazarlama, tüketici analizi, satış ve satış sonrası gibi aşamalarda etkili olarak kullanılmaktadır. Şekil 2.9'da yapay zekâ destekli bir uygulama olan; renk, kombin ve vücut şekil analizine dayanan giysi önerileri oluşturarak danışmanlık hizmeti sunan, kişisel stil önerisi uygulaması görülmektedir.



Şekil 2.9. Yapay zekâ tabanlı kişisel stil öneri uygulaması (Style DNA, 2024)

Yapay zekâ aracılığıyla; giysi tasarımı ve modelleme sistemleri, gerçeğe yakın dijital kopyalar oluşturabilecek yetkinliğe ulaşmış durumdadır. Bu dijital prototipler ile; tasarım oluşturma, departmanları arası koordinasyonun sağlanması, müşteri geri dönüşlerinin hızlı gerçekleştirilmesi, pazara anlık ayak uydurabilme, üretim ve tedarik

operasyon entegrasyonları gibi süreçlerde işlevsel kullanım avantajları sunmaktadır. Şekil 2.10'da 3-boyutlu tasarım programı aracılığıyla oluşturulan modelleme örneği yer almaktadır.



Şekil 2.10. Yapay zekâ destekli modelleme programı (CLO, 2024)

Moda ekosisteminin hacmi doğrultusunda, bilinçli tüketicilerin talepleri, yalnızca ürün temelli olmaktan çıkmıştır. Tüketiciler artık etik ve sürdürülebilir sistemleri sorgulamakta ve çevreci yaklaşımları temel alan süreçleri desteklemektedir. Bu taleplerin endüstrilerde yarattığı sorumluluklar çerçevesinde, ürün tasarımı, üretimi, tüketimi ve sonrasında, gelişen teknolojik araçlar sayesinde yeni stratejiler benimsenmiştir. Simülasyon programlarının bir diğer avantajı da sürdürülebilir giysi tasarımı ve satışına imkân tanıyan sistemlerdeki desteğidir. Şekil 2.11'de 3-boyutlu modelleme ve simülasyon yazılımında oluşturulmuş bir giysinin program çıktısı ile gerçek ürün görülmektedir (CLO, 2024). Günümüzde gerçeğe yakın modellemeler sayesinde, simülasyona temelli yani fiziksel olarak var olmayan sanal ürünlerin, talebe göre üretimine dayalı sistemlerin denemeleri devam etmektedir.



Şekil 2.11. Modelleme programı çıktısı ve fiziki ürün (CLO, 2024)

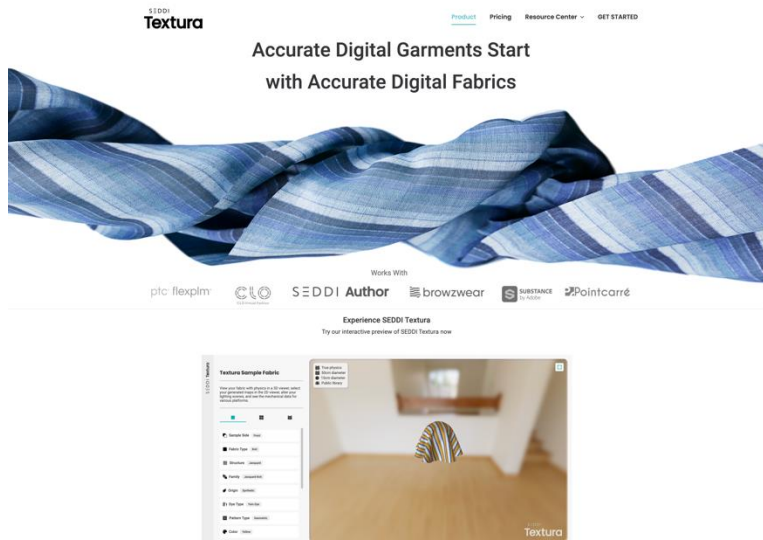
Üretken yapay zekâ sadece otomasyon değil, büyütme ve hızlandırmayla da ilgilidir. Bu, moda profesyonellerine ve kreatiflere belirli görevleri önemli ölçüde daha hızlı yapmaları için teknolojik araçlar sağlamak ve onları yalnızca insanların yapabileceği şeyleri yapmaya daha fazla zaman ayırmaları için serbest bırakmak anlamına gelir

(Harreis vd, 2023, s. 2). Şekil 2.12’de üretken yapay zekâ araçlarıyla tasarımcı iş birliğini ortaya koyan ‘denim couture’ koleksiyonu görülmektedir.



Şekil 2.12. Yapay zekâ destekli denim tasarımı (Daily Capsule, 2023)

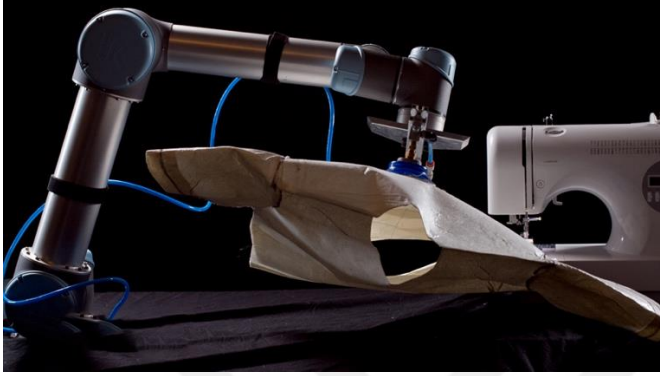
Moda endüstrisinin hammadde açısından bağlı bulunduğu sektörler biri olan tekstil endüstrisi de yapay zekâ sistemleri aracılığıyla yeni kazanımlar ortaya koymaktadır. Modelleme programları; endüstri standartlarında kişiselleştirilebilen kumaş içeriği, üretim yöntemi, türü, yapısı, boyaması ve desen tasarımı ile sınırsız kombinasyon üretme, kütüphane oluşturma gibi birçok kullanışlı araç sunmaktadır. Şekil 2.13’te modellenen kumaşın dökümü ve gerçek ortamda nasıl görüldüğüne dair simülasyonu görülmektedir.



Şekil 2.13. Yapay zekâ destekli tekstil tasarımı (TexturaAi, 2024)

Giydiğimiz günlük kıyafetlerden lüks modada kullanılan yenilikçi kumaşlara kadar, malzeme bilimi moda endüstrisinde hayati bir rol oynamaktadır. Modanın sürekli değişen trendlerine ayak uydurmak için malzeme bilimi de sürekli gelişmektedir (9to5case, 2023). Malzeme esnekliği, dayanıklılığı ve performansı gibi giysi konforu ve işlevi araştırmalarında yapay zekâ destekli araçlar, deneysel çalışmalara olanak tanımaktadır.

Yenilikçi yaklaşımlar, giysi konstrüksiyonu ve robotik kollarla giysi üretimi gibi birçok alanda denemelerini sürdürmektedir. Şekil 2.14’te görülen bu robotik kol, insan emeğini devre dışı bırakarak, hata faktörünü minimize etmenin yanı sıra, hızlı üretimi sağlamasıyla dikkat çekici bir girişimdir. Robotik üretim sistemlerinin, mevcut süreçlere entegrasyonu ile sektördeki iç dengeleri değiştireceği şüphesizdir.



Şekil 2.14. Yapay zekâ ve robotik ile hazır giyim üretimi (FashionNetwork, 2024)

Birçok operasyonel süreç faaliyetine entegre edilen teknolojik sistemler sayesinde iş akışları kontrol edilebilmekte ve verimlilik üst seviyelere çıkarılabilmektedir. Ancak günümüzde teknolojik araçlar erişilebilir olsa da geleneksel temelli sistemlerden teknolojik temelli sistemlere entegrasyonun henüz tam olarak tamamlandığını söylemek mümkün değil. Yapay zekâ, diğer sektörlerde olduğu gibi moda sektöründe de birçok sistemin yöntem değiştirmesine olanak tanımaktadır. Giysi analizi çalışmaları da yöntem değiştiren alanlardan bir tanesi olarak karşımıza çıkmaktadır. İlerleyen bölümde giysi analizi çalışmaları ile ilgili bilgilere yer verilmiş ve analiz çalışmalarında kullanılan parametreler sunulmuştur. Son olarak da çalışma kapsamına alınan giysi analiz parametreleri detaylarıyla aktarılmıştır.

2.3. Giysi Analizi

Giysi analizi çalışmaları, tasarım parametrelerine dayalı olarak bir giysinin estetik veya işlevsel özelliklerini ortaya koyan araştırmalardır. Analizler, araştırmanın ölçeğine ve kapsamına göre metodolojik olarak farklılık gösterir. Bu bağlamda, giysi araştırmaları küçük ölçekte belirli bir örneklem üzerinde ya da belirli bir gruba yönelik gözleme dayalı çalışmalar şeklinde gerçekleştirilebilir. Bu tür analizlerin çıktıları, esas olarak giysilere odaklanarak tekil sonuçlar verir.

Modanın erişim alanı, modaya uygun nesnelerle sonuçlanan faaliyet zincirinin çok ötesine uzanmaktadır (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 11). Endüstriyel ölçekte yürütülen giyim araştırmalarının çıktıları, trend tahmin çalışmalarının yanı sıra moda ekosistemindeki farklı dallarla ilişkilerin keşfedilmesine olanak sağlamaktadır. Günümüzde yürütülen çalışmalar, büyük ve kapsamlı örneklemeler üzerinde tasarlanarak, kalite kontrol, denetim, satış ve pazarlama gibi süreçlerde gelecek öngörülerini ortaya koyabilmektedir.

Tahmin, genellikle birçok farklı kaynaktan gelen kapsamlı bilginin biriktirilmesini ve özümsemesini içeren çok yönlü bir çalışmayı içerir. Kesin bir bilim değildir ve piyasanın gelecekte neye değer vereceği konusunda spekülasyon yapmaya istekli insan içgüdüleri gerektirir (Calderin, 2013, s. 52). Birçok endüstri, ilgili değişiklikleri tahmin etmek ve ürün geliştirmeyi planlamak için trend tahminini kullanmaktadır (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 21). Ancak moda sektöründe, stiller ve zevkler hızla değişebilmekte, bu nedenle bazı uygulayıcılar ve perakendeciler değişen stillere ve zevklere anında hitap etmek için yeni iş modelleri geliştirmektedir (Kotler ve Keller, 2018, s. 345).

Trend tahmin çalışmaları kapsamında yer alan giysi analizi çalışmalarında amaca yönelik farklı yöntemler kurgulanmaktadır. Aşağıdaki bölümde moda alanında yapılan giysi analizi çalışmalarının, yöntem ve kapsamlarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

2.3.1. Giysi analizi yöntemleri

Akademik ve endüstriyel alanda yürütülen giysi analiz yöntemlerinin geleneksel ve teknolojik yöntemler olmak üzere iki başlık altında toplandığı görülmektedir. Gözleme dayalı geleneksel yaklaşımlar incelendiğinde, giyim araştırmalarında;

- Giysi özniteliklerinin betimleme yoluyla aktarılması (Özkan, 2020),
- Denekler aracılığı ile giysi özellik çıkarımlarının anket temelinde yürütülmesi (Laughlin, 1991; Kim ve Choo, 2002),
- Giysi tasarım özelliklerini belirlemeye yönelik içerik analizi yapılması (Polat, 2020),
- Giysi özelliklerinin, tablolar aracılığıyla, var/yok kategorisinde belirlenerek, ağırlıkların sayısal sonuçlarla ifade edilmesi (Durdu, Zor, 2017)

yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Giysileri büyük örneklemeler üzerinde analiz eden bir diğer araştırma dalı ise trend tahmin şirketleri tarafından yürütülen çalışmalardır. Bu kapsamda tahmin raporlarında giysi parametrelerine dayalı çıkarımlar, geleceğe yönelik tahminler oluşturmaya dayalı olarak raporlanmaktadır. 1990'lı yılların sonlarına doğru kurulan trend tahmin ajansları, teknoloji tabanlı sistemlere geçene kadar çalışmalarında karmaşık istatistiksel teknikler aracılığıyla bilgisayar tahmin yazılımları kullanmışlardır. Bu yöntemde, tüketiciyi tahmin sürecine dahil etmek için yapılan stil testi ile hedef tüketicilerin temsili bir örneğine gelecek sezonlar için bir dizi geçici stil ve aralık gösterilmiştir. Bu kapsamda, müşteri çekiciliği açısından hangilerinin 'kazanan' ve hangilerinin 'kaybeden' olacağına inandıkları kaydedilerek, tahminler için veri oluşturulmuştur (Easey, 2009, s. 122).

Dijitalleşme ve hızla gelişen teknolojik araçlarla birlikte geleneksel tabanlı yöntemlerden yapay zekâ destekli yöntemlere geçişin bir sonucu olarak 2010'lu yıllardan itibaren tahmin çalışmaları da yöntem ve kapsam değiştirmiştir. Trend analizi yapan şirketlerin araştırma materyalleri, kapsamı ve veri hacmi Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Trend tahmin şirketinin öngörü çalışmaları (WGSN Data, 2023'ten uyarlanmıştır)

Alan	Veri Hacmi	Veri Kaynağı
Gösteriler	5 milyondan fazla atfedilmiş podyum görüntüsü	Her büyük podyum gösterilerindeki ürünler, etiketleme uzmanlarından oluşan ekip tarafından; her ayrıntı ve her sezon için ayrı ayrı etiketlenmektedir. Podyum görüntülerinden oluşan 5 milyonu aşkın imaj kataloğu 20 yılı aşkın bir süreyi kapsamaktadır.
Sosyal Medya	Aylık 100.000'in üzerinde sosyal medya paylaşımı	Trendlerin yaşam döngüsünü takip edebilmek için; moda, güzellik, iç mekân ve yiyecek-içecek alanlarındaki Instagram fenomenlerinin tescilli küresel haritası geliştirilmiştir. Bu kişiler tarafından paylaşılan görsellerin geniş ölçekte sınıflandırılması için görüntü tanıma teknolojisi kullanılmaktadır.
Raflar	200'den fazla perakendeci takip edilen 10.000'den fazla marka	Başlıca küresel e-ticaret sitelerinden ürün verileri toplanıp sınıflandırılmaktadır. Bu veriler ürün açıklamaları, fiyat, promosyonlar ve bulunabilirliği içermekte ve zaman içindeki eğilimlerin gücünün değerlendirmesini sağlamaktadır.
Aramalar	5 yılı aşkın arama geçmişi	Perakendeci web siteleri ve arama motorlarındaki tüketici arama verileri, trend aramalarının büyüklüğünün takip edebilmesi ve talebin izlenilmesi anlamına gelmektedir.

Duyarlılık	230 moda perakendeci ve markasına sorulan 200'den fazla ölçüm takip edilerek aylık 17.600 tüketiciyle anket uygulaması	Tüketici anketi kontrol paneli Barometer, marka duyarlılığını ölçmek için 16-74 yaş arası moda tüketicileriyle yapılan 500 günlük anketten elde edilen verileri kullanmaktadır.
------------	--	---

Teknolojik araçlar, tabloda örneklendirilen kapsamlı verilerin analiz edilmesini mümkün kılmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda geleceğin trendlerini tahmin eden şirketler, moda olacak renkler, kumaşlar, baskı desenleri, kesimler vb. parametreler kapsamında markaların ihtiyaçlarını yönlendiren veriler ortaya koymaktadır (Hoskins, 2015 s. 104). Trend analiz şirketlerinin işledikleri veriler sonucunda ürettikleri raporlar yaklaşık 18 ay ile 2 yıl sonrasını öngörmektedir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 22). Bu bağlamda dinamik değişkenlere sahip moda endüstrisi, önceden yayınlanan bu raporların talebin hızına yetişememesi sorunuyla karşı karşıya kalmaktadır.

18. yüzyılda zaman, mekân ve teknik özellikler açısından oldukça farklı oldukları için tanımlanabilen onlarca moda varken, 20. yüzyılın son çeyreğinden sonra moda neredeyse okunamaz hale gelmiştir. Moda eğrileri üst üste binmekte ve iç içe geçmektedir (Waquet ve Laporte, 2011, s. 23). Son yıllarda moda, çağdaş toplumların parçalanması, sosyal gruplar arasındaki ilişkilerin artan karmaşıklığı ve farklı topluluklar arasındaki artan temaslarla eş zamanlı olarak, giderek çeşitlenen bir evrim sürecinden geçmektedir (Crane, 2003, s. 262). Bunun yanı sıra, tüketicilerin trendlerin ve giysilerin tedariki için aylarca bekleyecek sabrı yoktur. Öte yandan, markalar talep hızları karşısında artık sezonluk koleksiyonlar çıkarmakla yetinmemektedir (Hoskins, 2015, s. 79). Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda anlık trendleri takip edebilecek sistemlere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Trend yani eğilim, hareketli ya da evirilen bir şeyin ilerlediği genel yön olarak tanımlanmaktadır (Newman ve Shariff, 2013, s. 198). Moda piyasasını anlamak için trendlerin önemini kavramak gerekir (Mbonu, 2014, s. 70). Trendler giysilere renk, kesim, silüet, doku, malzeme gibi parametrelerdeki değişiklikler olarak yansır. Belirli bir stil ya da moda akımı popüler hale geldiğinde bu unsurlar giyimde farklı temalarla şekillenir. Bu kapsamda ilerleyen bölümde trendlerin belirleyici unsuru olan giysi parametreleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.3.2. Giysi analizi parametreleri

Moda hem yaratıcı bir çaba hem de bir üründür ya da başka bir deyişle, faydalı ve bazen kazançlı nesneler üreten estetik bir uygulamadır (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 11). Yaratıcı süreçte, tasarım bileşenlerinin belirli bir uyumu ve aynı zamanda eğilimleri iletmesi amaçlanmaktadır. Koleksiyon terimi, birbirine uyumlu özelliklere sahip bir grup giysi veya belirli bir sezon için kullanılan bir terimdir (Jones, 2013, s. 259). Bir koleksiyondaki giysiler tasarımcının hayal gücünü ortaya koyar ve genellikle ortak temaları, kumaşları, dokuları ve renkleri taşır (Ambrose ve Harris, 2012, s. 160). Tasarımcı koleksiyondaki bütün parçaları, kumaş ve ipliğin özel renginden düğme boyutlarına kadar en küçük detayıyla belirli bir sistem içerisinde uygulamaya konması beklenmektedir (Cabrera ve Frederick, 2015, s. 93). Moda sisteminde parçaların uyumu, iyi sonuçlar elde etmek için gerekli temel bir unsurdur (Foxley 2013, s. 14). Tasarımcı, kapsamlı ve derinlemesine bir araştırmanın ardından koleksiyonunu oluşturmaya başlarken, araştırma sırasında ortaya çıkan silüetler, dokular, renkler, detaylar, baskılar ve süslemeler tasarım aşamasında süreçteki yerini alır (Seivewright, 2013, s. 6).

Katma değerli detaylar, özellikle moda pazarının orta, alt ve gündelik segmentindeki kararsız müşterilere ulaşmaya yardımcı olarak onları yeni kıyafetler almaya ikna etmektedir (Cabrera ve Frederick, 2015, s. 40). Tasarım ilkeleri ve unsurları hem göze hitap eden hem de finansal açıdan başarılı stiller yaratmak için kullanılmaktadır. Bu ilkeler iyi tasarıma rehberlik eden temel kurallardır (MMU 2022, s. 38, 39). Volpintesta (2014, s. 3, 4), moda tasarımı sürecinde kullanılan tasarım ilkelerini detaylandırmış ve bu ilkeleri; “renk, şekil, silüet, hat, kesim, blok, yapı, drape, hacim, fonksiyon, yapı bozumu, negatif şekil, simetri, asimetri, transparanlık, katman, doku, baskı, kontrast, yön, süsleme, desen, yüzey, hareket, motif ve koleksiyon” olmak üzere yirmi altı başlığa ayırmıştır.

Çalışmanın metodolojik sınırlılığı kapsamında malzemeye dayalı “renk, baskı, desen” ve konstrüksiyona dayalı “simetri ve katman” parametreleri ele alınmıştır. Takip eden bölümde parametrelerin tanımları, kapsamaları ve analizdeki önemleri açıklanmıştır.

2.3.2.1. Renk

Seivewright (2013, s. 19) rengi, araştırma ve tasarım sürecinde dikkate alınması gereken en temel faktörlerden biri olarak değerlendirmiştir. Renk aynı zamanda, sanattaki en göreceli malzeme olarak nitelendirilir (Albers, 2020, s. 22). Renk, daha doğru ifadeyle renk algısı; insan gözünün algılayabildiği bir dalga boyudur (Causse, 2019, s. 19). Aynı renkler, farklı kurgularda ve farklı ışıklandırma koşullarında, örneğin gün ışığında ve florasan ışığı altında, farklı görünebilmektedir (Jones, 2013, s. 130).

Ton, parlaklık ve doygunluk, renkleri karakterize eden unsurlardır. Ton, belli bir dalga boyuna denk düşen spektral renktir. Parlaklık, şematik olarak bu rengin içindeki beyaz oranıdır. Doygunluk ise rengin içindeki grinin oranıdır (Causse, 2019, s. 22, 23). Tasarım süreçlerinde, renk ve ton seçimi, büyük ölçüde tasarımcının kişisel tercihi veya müşterinin satın alma tercihinine bağlı bir konudur (Hopkins, 2016, s. 165). Bir tasarımcı, bilgi birikimiyle renk algılarını manipüle edebilir (Volpintesta, 2014, s. 15). Renk veya renkler yardımı ile silüet, form, yüzey ve desen olduğundan farklı gösterilebilir, sınırsız alternatifle model tasarımı yapılabilir ve yeni ürünler geliştirilebilir (Çeğindir, 2017, s. 144).

İplik, kumaş ve giyim üreticileri ve perakendeciler arasında yapılan araştırmalar, tüketicinin ilk tepkisini renge verdiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle koleksiyon hazırlanırken ilk verilen kararlardan birisi renkleri ya da paleti seçmektir (Jones, 2013, s. 130). Renk, tasarımda dikkat çekmek, öğeleri gruplamak, anlamı belirtmek ve estetiği geliştirmek için kullanılırken aynı zamanda tasarımları görsel olarak daha ilginç ve estetik hale getirerek öğelerin organizasyonunu ve anlamını güçlendirmektedir (Lidwell ve diğerleri, 2010, s. 48). Dolayısıyla tasarımda fark edilen ilk unsur olan renk, giysinin ya da koleksiyonun nasıl algılanacağını etkilemektedir (Seivewright, 2013, s. 19). Aynı zamanda tasarımcının renk seçimi, nihai tasarım üstünde belirleyici bir etkisi olan kritik bir tasarım adımıdır (Hopkins, 2016, s. 165). Bir tasarım için renk seçmek, onu başka renklerle veya tek başına kullanmak, sanatsal veya tasarımla ilgili bir karardır (Hopkins, 2013, s. 99). Bu nedenle tasarımcıların kullanacağı tasarım yön bilgisi için renk eğilimi araştırmaları derin ve kapsamlı analizlere dayanır.

Moda sektörü küresel olarak geliştikçe ve tüketici yaşam tarzları çeşitlendikçe, tahmin için gerekli verileri toplama süreci de giderek daha çeşitli ve karmaşık hale gelmiştir (Diane ve Cassidy, 2009, s. 13). Moda endüstrisinde, trend tahmin ajansları renk parametresinin de aralarında bulunduğu kapsamlı çalışmalar yürütmektedir. Geniş kullanıcı ağına sahip trend tahmin ajanslarından birisi olan Worth Global Style Network (WGSN), tüm tasarım sezonu çalışmalarının renk paletinden başladığını ve iki yıl öncesinden sezonun anahtarı olacak tonların seçiminin; moda, tekstil, teknoloji ve iç mekân disiplinleri olmak üzere genel ürün tasarım sürecine büyük katkıda bulunduğunu ifade etmiştir (WGSN, 2019).

Eğilim tahmini ajanslarının yanı sıra, çalışmalarını yalnızca renk trendlerinin tahmini üzerine özelleştirmiş ajanslar da mevcuttur. Merkezi Fransa'da bulunan, 60 yılı aşkın süredir tahmin çalışmaları yürüten, Avrupa, Asya ve Amerika'da 17 üye ülkesi ve etkin kullanıcı grubu ile geniş bir ağına sahip olan Intercolor şirketi, renk trend tahmini üzerine özelleşmiş ajanslar arasındadır (Intercolor, 2023). Renk tahmini, bireylerin veya ekiplerin, tüketicilerin yakın gelecekte satın alacakları moda uygun giysi ve aksesuarların renklerini, kumaşlarını ve stillerini doğru bir şekilde tahmin etmeye çalıştığı, moda tahmini veya trend tahmini olarak bilinen kolektif bir sürecin temel bir parçasıdır (Diane ve Cassidy, 2009, s. 11).

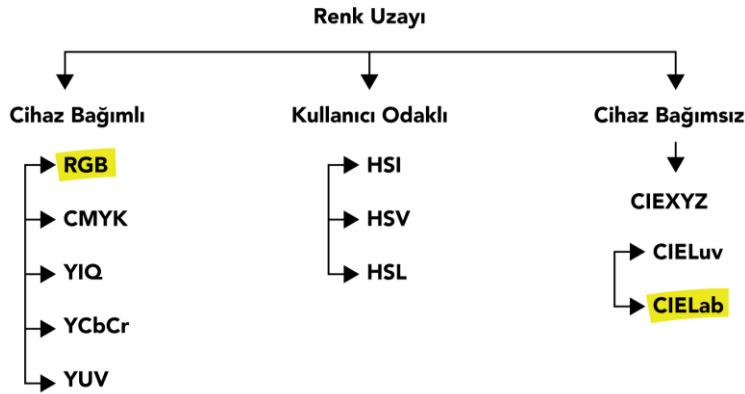
Moda döngüsünde renk çok hızlı hareket etmektedir; elektrik mavisi kraliyet mavisine dönüşmekte, o da kobalt mavisine dönüşebilmektedir. Dolayısıyla doğru dili kullanmak hem stil yaratıcıları hem de moda yazarları için çok önemli hale gelmektedir (McAssey ve Buckley, 2013, s. 46). Endüstriyel kullanımda ortak bir iletişim dili oluşturmak üzerine referans sistemi oluşturmuş çeşitli kuruluşlar bulunmaktadır. Standard Colour of Textile Dictionaire Internationaleda la Couleur (SCOTDIC), 6000 renkten oluşan kütüphaneye sahip bir diğer renk şirketidir (Anitha, 2005, s. 62). Renk paletindeki tüm renkler, evrensel kod görevi gören Pantone numaraları ile sektörde yaygın olarak referans alınmaktadır. Pantone 2390 tondan oluşan renk yelpazesine sahiptir (Pantone, 2024A). The Color Association of the United States, Promostyl, The Color Box, The Color Marketing Group, Colorplay, Huepoint ve Pat Tunsy Inc. renk analizi üzerine hizmet sağlayan öncü şirketler arasında yer almaktadır (Anitha, 2005, s. 62).

Renk seçimi koleksiyonun ruh haline ya da mevsimsel tınısını ortaya koyacak ve öncekilerden farklı olmasına yardım edecektir (Jones, 2013, s. 130). Sektörel deneyimlerini ve bağlantılarını bir araya getiren eğilim yazarları, tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarıyla bağlantılı, zamanında bir renk paleti oluşturmak için gereken beceri ve metodolojilere ilişkin pratik bir rehber sunmaktadır (Cob ve diğerleri, 2012, s. 7).

Disiplinler arası çalışmalarda renk parametresi; moda, tekstil, grafik, tipografi, sinema, reklam, fotoğrafçılık, resim, müzik, mimarlık, çevre, iç mekân, peyzaj, tarih, kültür, sanat, edebiyat, psikoloji, pazarlama, malzeme bilimleri, mühendislik, gıda, kimya, sağlık, diş hekimliği, ilaç ve tarım gibi alanlarda çalışmalara konu olmuştur. Diğer endüstrilerde olduğu gibi moda endüstrisinde de kritik bir parametre olan rengin birçok alanla ilişkisel bağlamı farklı araştırma konuları ile ortaya konmuştur.

Renk uzayları

Renk uzayları uygulama alanlarına göre; cihaza bağlı renkler, kullanıcı odaklı renkler ve cihazdan bağımsız renkler olmak üzere üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Renk uzayı elemanlarının sınıflandırılması Şekil 2.15'te sunulmuştur (Ganesan ve diğerleri, 2019, s. 962).



Şekil 2.15. Uygulama alanlarına göre renk uzayı (Ganesan ve diğerleri, 2019, s. 962)

Cihaza bağlı renkler, bir tarayıcıdan alınan RGB değerleri gibi evrensel bir doğrulukta olmayan sistemlerdir, tarayıcı kullanımına bağlı değişkendir. Yazıcılar için CMYK değerleri de benzer özelliktedir. Bu tür değerler cihaza bağlı renk değerleri olarak bilinmektedir, çünkü elde edilen renkler kullanılan cihaza bağlıdır. Cihazdan bağımsız renk uzayında ise CIELab sistemi karşımıza çıkmaktadır (Sharma, 2018, s. 17-18). Commission Internationale de L'Éclairage (CIE), renk uzayının matematiksel

koordinatları olarak kabul edilebilecek sayısal bileşenlerin üçlüsünü hesaplamak için tanımlanan sistemdir (Poynton, 1995).

2.3.2.2. Desen

Ermert (2019, s. 56) deseni, kumaş ve kâğıt gibi yüzeylerin üzerine yapılan çizimler olarak nitelendirirken, Newman ve Shariff (2013, s. 139)'e göre desen, tekrarlanan veya bir kere kullanılan dekoratif tasarım öğesidir. Latince 'pater'den türemiş 'pattern' yani desen kelimesi, aslında ana form anlamına gelmekte ve belirleyici özelliklerinden biri mekanik bir yardım olarak yapılan tekrarları içermektedir (Fogg, 2014, s. 518-519).

Desenlerin, kumaş üzerine baskı, dikim ya da dokuma yolu ile eklenmesiyle dekoratif tasarımlar elde edilmektedir (Ambrose ve Harris, 2012, s. 83). Aynı zamanda desen içeriğine ve uygulamasına bağlı olarak, tamamen süsleyici, işlevsel veya her ikisinin karışımı olarak işlev görebilmektedir (Erlhoff ve Marshall, 2008, s. 293). Moda tasarımında desen, tekrar eden motif, şekil ya da dizilimlerin, belirli bir harmoni oluşturularak sunulduğu görsel kompozisyonu ifade eder.

Desenli kumaşlar her tür giysi ve proje için geniş kullanım alanına sahiptir. Baskılı kumaşlarda deseninin karakteri, ölçeği ve tekrarı uygulanacak alana göre belirlenmektedir (Willard, 2012, s. 173). Kumaş yüzeyini örtmek için birim desenler çokça basılabilir (Ambrose ve Harris, 2012, s. 84). Yinelenen bir nesne kümesi olan desen (Bertoletti, 2009, s. 7), keyfi olmayan bir şekilde düzenlenmiş; bir şekilde tutarlı veya karakteristik bir tekdüzelik sergilemelidir (Erlhoff ve Marshall, 2008, s. 293). Bu bağlamda desen, asla rastgelelik ya da tesadüfi olanla ilişkilendirilmemekte; ince ya da açıkça tekrar ederek, ritmik ve zamansal bir çağrışım taşımaktadır (Volpintesta, 2014, s. 176-183).

Ritim tasarım unsurlarının farklı düzeylerde tekrarı ile oluşan görsel dengedir. Görsel ritim; (i) aynı hız boyut, şekil ve formda tekrarlar, (ii) alternatifli değişimle, (iii) boyutsal olarak gelişim olmak üzere üç şekilde oluşturulur (Çeğindir, 2017, s. 146). Desen yerleştirmeleri, ölçek ve tekrar gerektirdiğinden, genel renk düzeni ve giysilerin oranlarıyla ilişkili olarak dikkatlice kurgulanarak dengelenmektedir (Hopkins, 2012, s. 146).

Bir desen tekil bir birim olabilse de terimin yaygın kullanımı genellikle çokluğu ve tekrarı çağrıştırır. Bu anlamda örüntülerden bahsedildiğinde, tekrar eden veya yinelenen örüntülere atıfta bulunulur (Erlhoff ve Marshall, 2008, s. 293). Tekrarlar çok basit olabileceği gibi geniş bir alanda çok karmaşık düzende de olabilir (Udale, 2008, s. 29). Düzenli yineleme özelliği, baskılı kumaş motiflerinde güçlü etkiler yaratmaktadır (Jones, 2013, s. 179). Yinelenen desen tek bir birimle yani orijinal desen ile başlar ve tekrar eder. Tek bir birimin çoğaltılarak bir desene dönüştürülmesi için kullanılan bir terim olan tekrar, geniş bir alanı kaplarken birimleri orantısal olarak dengelemeyi amaçlar (Erlhoff ve Marshall, 2008, s. 293).

Desenler; renkli dokumalar ile çok renkli örme kumaşlar olmak üzere ipliği boyalı ve baskılı kumaşlar olmak üzere iki kategoride ele alınmaktadır (Hopkins, 2012, s. 146). İpliği boyalı desenler üretim sürecinde kumaşta farklı renkte iplikler kullanılarak dokunmakta ya da örülmektedir. Dokuma ve örgüde desen hem üstte hem altta gözükmemektedir. Baskı desenler halihazırda dokunmuş veya örülmüş bir kumaşa çeşitli yöntemlerle aktarılmaktadır. Baskı, desenin ön yüzeyinde görünür fakat arka yüzde parçalı olarak görünmekte ya da hiç görünmemektedir (Cabrera ve Frederick, 2015, s. 82).

Desen, renkler arasındaki ilişkileri keşfetmek için başka bir fırsat sunmakta, en küçük renk paletinde bile desen, sonsuz çeşitlilikte yorumlar getirebilmektedir (Calderin, 2013, s. 115). Tasarımcıların yaratıcılıklarını ifade etmelerinde etkin rol oynayan desenler, renklerle birlikte değişen trendlere bağlı olarak tekrarlanmakta ve dönüştürülmektedir. Tekstil desenlerinin tasarımları yıllar içinde belirli kullanımlardan oluşan stiller halinde kategorize edilmiştir. Diğer tasarımcılarla veya müşterilerle iletişim kurabilmek için bu stillerin anlaşılması önemlidir (Udale, 2008, s. 96). Yaygın kullanılan stillere; baklava, batık, çiçek, kamuflaj, kareli, kazayağı, ikat, puantiye, geometrik, çizgili, çini, şal, hayvan, soyut vb. desenleri örnek verilebilir. Çalışmada hazır giyim firmaları özelinde gerçekleştirilen görsel tarama neticesinde en çok tercih edilen desen türleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda desen parametresi; çiçekli desen, kareli desen, hayvan deseni, puantiye deseni, çizgili desen ve desensiz olmak üzere altı alt kategoriye ayrılmıştır. Aşağıda belirlenen alt kategoriler ile ilgili tanımlar, kapsamalar ve kısıtlara yer verilmiştir.

i- Çiçekli desen: Çiçek deseni uzun geçmişiyle, en popüler tarzlardan birisi olup her sezon yeniden keşfedilmektedir. Oluşturulan kompozisyonda yalnızca çiçek değil, yaprakların ve otların kullanımı da görülmektedir (Udale, 2008, s. 96). Çiçek deseni, mevsimin ruhunu yansıtmak için ideal bir ifade biçimi olarak, giyim, aksesuar ve ev tekstiline kadar geniş bir alanda kullanılmaktadır.

Çiçek desenleri, zengin renk paletleri ve tasarımlarla geniş bir görsel çeşitlilik sunmaktadır. Bu kapsamda, çiçekli desen örnekleri Şekil 2.16’da verilmiştir.



Şekil 2.16. Çiçekli desen örnekleri (FP-1, 2024)

ii- Kareli desen: Ekose farklı renk ve büyüklüklerdeki karelerden oluşturulan desenler olarak tanımlanmaktadır (Ermert, 2019, s. 64, 94, 163). Kareli desenin türüne göre, birbirini dik açıyla kesen yatay ve dikey çizgiler de bulunmaktadır (Udale, 2008, s. 99). Damalar renkli çözü ve atkılarla dokunarak oluşturulur (Jones, 2013, s. 268). Satranç tahtası gibi birbirinden farklı renkte dörtgenlerin yerleşimi ile yatay ve dikey çizgilerin varlığı, renk ve büyüklüğe göre kullanımları deseni karakterize etmektedir (Newman ve Shariff, 2013, s. 46).

Kareli kategorisinde ele alınan desenin, farklı dokuma türlerine özel spesifik adlandırmaları mevcuttur. Ekose İskoçya’nın dağlık bölgelerinde yaşayan kişilerin giysilerinden esinlenerek ortaya çıkarılmış kareli bir kumaştır (Fischel ve diğerleri, 2013, s. 442). Desen büyüklükleri ve çeşitleri kumaşın ağırlığına ve kumaşının üretim becerisine göre değişiklik göstermektedir. Balfour ailesinin simgesi olan balfour ekosesi, kareli kategorisinin bir başka çeşididir. Ekoselerin büyük kısmı, bir zamanlar tek yasal desen olan Black Watch tasarımını içermektedir (Ambrose ve Harris, 2012, s. 42, 148, 149). Alt kategorilerinden pötikare; farklı renkteki atkı ve çözü ipliklerinin geçişli olarak dokunması sonucunda elde edilen küçük karelerden oluşan desen olarak tanımlanmaktadır (Fischel ve diğerleri, 2013, s. 455).

Ekose; gömlek, elbise, etek, çocuk giysileri, çantalar ve ev dekorasyonu gibi hemen hemen her alanda kullanılmaktadır (Willard, 2012, s. 180). Farklı renk ve döneme ait tasarımlardan; Apron Check, Houndstooth, Pin Check, Tattersall Check (Newman ve

Shariff, 2013, s. 46), ince çizgili, balıksırtı ekose, Burberry ekose (Kiper, 2011, s. 95), piknik ekose, tuvit ekose (Basica, 2012, s. 192), Royal Stewart, Angus, Bruce, Cameron, Gordon Regimental olmak üzere, kendine has isimleri de mevcuttur. Kazayağı günümüzde hala popülerliğini koruyan kaban ve benzeri dış giyimde, ceket ya da etekler için kullanılan çift renkli dokunan ekose desen çeşididir (Ambrose ve Harris, 2012, s. 154). Bu kapsamda kareli desen örnekleri Şekil 2.17’de verilmiştir.



Şekil 2.17. Kareli desen örnekleri (FP-2, 2024)

iii- Hayvan deseni: Genellikle büyük kedilerin ve yılanların derilerini taklit eden sahte baskılı hayvan derileri bu kategoriye girmektedir (Udale, 2008, s. 99). Hayvan desenleri, donuk zikzaklar, alacalı ve pullu yüzeyler, genelde düzenli diziler ve kafes desenlerle vurgulanmaktadır (Kiper, 2011, s. 96). En genel örneklerinin arasında; krokodil, vahşi kedi, piton derisi, vaşak, rakun, gümüş tilki, vizon, timsah (Kiper, 2011, s. 96, 97), kaplan, zebra, leopar, çita, zürafa, inek ve yılan yer alır. 20. Yüzyılın başlarından itibaren kadın giysi ve aksesuarlarında popüler olmuştur (Newman ve Shariff, 2013, s. 9). Bu kapsamda hayvan deseni örnekleri Şekil 2.18’de verilmiştir.



Şekil 2.18. Hayvan deseni örnekleri (FP-3, 2024)

iv- Puantiye deseni: Puan kumaşlardaki benek nokta olarak tanımlanmaktadır (Ermert, 2019, s. 64, 164). En çok tercih edilen desenli kumaşlardan biri olan puantiye desenleri, eşit alan ve boyutta tekrar eden simetrik noktalara sahiptir. Noktalar büyük ve kalın veya küçük ve birbirinden uzak olabilir, ancak net olarak bu desen: sevimli, renkli ve her yaşta insan tarafından kullanılmaktadır (Willard, 2012, s. 180). Çok küçük beneklere iğne benek, büyük beneklere ise sikke benek adı verilir (Newman ve Shariff, 2013, s. 148). Bu tanımlamalar doğrultusunda, pauntiye desen örnekleri Şekil 2.19’da verilmiştir.



Şekil 2.19. Puantiye deseni örnekleri (FP-4, 2024)

v- Çizgili desen: Eş uzaklıktaki renkli şeritler çizgili desen kategorisine girmektedir (Udale, 2008, 97). Çizgili desenler, kumaş boyunca dikey veya yatay olarak uzanan çizgilere sahiptir. Çizgiler eşit aralıklı olabildiği gibi, yayılabilmekte, genişlikleri değişebilmekte ve çeşitli renklerde olabilmektedir (Willard, 2012, s. 181). Zemin renginden farklı renkte oluşturulan bantta çizgiler, kumaşa basılarak ya da üzerine dikilerek elde edilebilir (Ambrose ve Harris, 2012, s. 72).

Tasarımda kullanılan çizgilere farklı duygusal ve psikolojik tepkiler verilmesiyle farklı nitelikte vurgular oluşturulmaktadır (Jones, 2013, s. 171). Çizgili desen günlük giyim kategorisinde popüler ve klasik desenler arasında yer alır. Bu tanımlamalar çerçevesinde farklı renk ve yerleşimlerdeki çizgili desen örnekleri Şekil 2.20’de verilmiştir.



Şekil 2.20. Çizgili desen örnekleri (FP-5, 2024)

vi- Desensiz: Bu kategori kapsamında kullanılan malzemeler tek bir renk içermekte olup herhangi bir desen kullanımına rastlanmaz. Desensiz kategorisi örnekleri Şekil 2.21’de verilmiştir.



Şekil 2.21. Desensiz kategorisi örnekleri (FP-6, 2024)

2.3.2.3. Baskı

Baskı, bütün bir koleksiyonda ya da tek bir giysinin tasarımında göz önünde tutulması gereken temel faktörlerdendir (Seivewright, 2013, s. 135). Tekstil baskısı belirli

desenlerin kumaşa uygulanmasını içermektedir (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156). Baskıyı tanımanın bir yolu da kumaşın ters tarafının deseni taşıması olarak ifade edilmektedir (Volpintesta, 2014, s. 147). Baskı işleminde kumaş üzerinde desen oluşturmak için pigmentler ve boyalar kullanılır (Calderin, 2013, s. 126). Desen, renk ve doku pigment, boya, flok veya sim dahil olmak üzere çeşitli medyalarla baskı yapılarak da elde edilebilir (Udale, 2008, s. 90). Bu yaklaşım, desenli yüzeyler oluşturmak için kumaşa uygulanan goblen, nakış ya da örgü gibi alternatif yöntemlerden farklıdır (Fogg, 2014, s. 518).

Tekstilin tüm dünyadaki evrimi boyunca düz kumaşların görsel etkisini bir tür çeşitlilikle; renk ya da desen motifleriyle değiştirirken, kumaşın temel homojen akıcılığını korumaya yönelik bir dürtü mevcut olmuştur (Fogg, 2014, s. 518). Kumaş üzerinde desenle nasıl çalışıldığı ölçek, renk oranı, yerleştirme ve tekrar, kumaşın genel görünümünü ve nihayetinde kullanılacak giysiyi etkilemektedir (Udale, 2008, s. 90). Baskı yelpazesi sonsuz olan desenli kumaşlar pamukla sınırlı değildir (Willard, 2012, s. 172). Pamuğun yanı sıra, ipek ya da polyester kumaşlarda da baskı, malzemelere has mürekkeplerle deseni oluşturmaktadır (Ambrose ve Harris, 2012, s. 45). Baskı, kumaşa yalnızca desen değil, renk ve doku olarak da uygulanabilir (Sorger ve Udale, 2013, s. 98).

Giysiler var olduğu sürece, tasarımlarda da sonsuz yaratıcılık ve yenilik ortaya çıkmaktadır (Volpintesta, 2014, s. 152). Baskılı ve boyalı tekstiller tüketicilerin ilgisini hızlıca çekerek, yeni moda trendlerini kolayca ve nispeten hızlı bir şekilde aktarmaktadır. Baskılar, koleksiyonları veya serileri dengelemeye ve çeşitlilik katmaya yardımcı olmaktadır (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Baskı türleri; kumaşın arka planından farklı tek bir figür içeren belirlenmemiş bir yerde motif baskı; çeşitli kesim tekniklerinin uygulanabildiği giysinin tamamını kapsayacak şekilde tekrar eden tekrarlı baskı; kumaşın tek bir yönden kesilebildiği tek yönlü baskı; bitmiş haldeki giysinin kalıbına oturacak şekilde uygulanan yerleştirilmiş baskı ve çeşitli grafikler içeren logo baskılar başlıkları altında sınıflandırılmaktadır (Seivewright, 2013, s. 135; McKelvey ve Munslow, 2011, s. 74).

Baskı bir kumaşa; el boyama, blok baskı, dijital baskı, ısı transferli baskı, serigrafi baskı, rulo baskı, yakma baskı, mordan baskı, rezistans boyama, deşarj teknikleriyle

uygulanabilir. Baskı tekniklerinin uygulama yöntemleri ve süreçleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

i- El boyama: El boyama, fırça ve sünger gibi bir dizi araçtan biri kullanılarak doğrudan kumaş üzerine yapılır. El boyama, bir kumaş parçasına, el yapımı hissi verir, ancak uzun bir kumaş uzunluğu üretmek için yavaş bir süreç olmaktadır (Udale, 2008, s. 91). Detaylı ve özgün desenler oluşturularak uygulanabilen bu teknik, endüstriyel uygulamalardan ziyade, kişiye özel çalışmalarda daha çok tercih edilmektedir.

ii- Blok baskı: Blok baskı, baskının en eski biçimlerinden biridir (Udale, 2008, s. 91). Modelin oyularak işlendiği kalıplar vasıtasıyla kumaşa baskı yapma işlemidir (Fischel ve diğerleri, 2013, s. 436). Tasarım örneğin ahşap, linol veya kauçuk gibi sert bir malzemeye kabartma yoluyla veya negatif bir görüntü oluşturmak için yüzeyin kazınmasıyla ya da metal şeritlere dövülerek uygulanır (Udale, 2008, s. 91; McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Bloğun istenen renge batırılmasıyla doğrudan kumaşa uygulanmaktadır (Calderin, 2013, s. 126). Her bir tekrarda tasarım, elle dikkatlice konumlandırılmaktadır (Hallett ve Johnston, 2014, s. 36). Daha karmaşık tasarımlar oluşturmak için, işlem farklı renklerle ve önceki desenle üst üste binen ve birbirine kenetlenen blok desenleriyle tekrarlanabilir (Calderin, 2013, s. 126). Geleneksel bir baskı tekniği olup, genellikle küçük yüzeylerin tasarımında tercih edilmektedir.

iii- Dijital baskı: Küçük tasarımlar doğrudan giysiye basmak için ve daha büyük tasarımları da geniş formatlı kumaş rulolarına basmak için uygun bir yöntemdir (Calderin, 2013, s. 126). Dijital baskının fotoğraf kalitesi tekstil endüstrisinde devrim yaratmıştır (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156). Mürekkep, kontrollü bir damla serisi olarak kanallar aracılığıyla kumaş yüzeyine yönlendirilir ve satır satır baskı yapılır. Genellikle, CMYK mürekkepleri olarak adlandırılan dört ana renkten oluşan bir mürekkep seti kullanılır (Udale, 2008, s. 93).

Kumaş yazıcıdan silindirler üzerinden geçerken mürekkep vasıtasıyla binlerce küçük damlacık oluşturacak şekilde uygulanmaktadır. Ardından uygulama yeri ısı veya buharla sabitlenir (Hallett ve Johnston, 2014, s. 38). Tasarımcılar, kumaşlara veya giysi parçalarına aktarılmak üzere son derece ayrıntılı tekstil desenlerini hızlı bir şekilde geliştirmek için CAD teknolojilerini kullanmaktadır (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156).

Mürekkep püskürtmeli baskı teknolojisi, silindir veya blok kullanmadan sonsuz renk ve kombinasyonu mümkün kılmaktadır (Volpintesta, 2014, s. 152). Numune üretmek için gereken maliyet ve süreyi azaltır, baskıda mümkün olan renk sayısında bir sınır yoktur ve baskı tam zamanında üretim için mükemmeldir. Çoğu dijital baskı makinesi, uygun mürekkep kullanarak herhangi bir kumaş üzerine baskı yapabilir (Hallett ve Johnston, 2014, s. 38). Diğer baskı yöntemlerine göre atık üretimi, hammadde ve su kullanımı açısından daha çevrecidir.

iv- Isı transferli baskı: Günümüzde bilgisayar yazıcıları ve fotokopi makineleri vasıtasıyla, ısıyla transfer için taşıyıcı kâğıda baskı yapabilmektedir (Calderin, 2013, s. 126). Tasarıma öncelikle ayna görüntüsü uygulanmaktadır (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Daha sonra bir transfer kâğıdına dispers boyalarla basılır. Tasarımın ürüne basımı esnasında transfer kâğıt, kumaş üzerine boya tarafı aşağı gelecek şekilde yerleştirilir (Udale, 2008, s. 92). Baskılı kâğıtla kumaş, ısıtılmış silindirler arasından geçirilir (Hallett ve Johnston, 2014, s. 37). Böylelikle taşıyıcı kâğıt üzerindeki mürekkep kumaşa aktarılması sağlanmaktadır (Calderin, 2013, s. 126). Isıtılmış silindirlerden geçirilen kumaşa baskı ısı yoluyla aktarılır. Kâğıttan kumaşa boya transferleri, renkli kâğıt ve ısı presi kullanılarak elle de yapılabilir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Bazı durumlarda mürekkep kumaşa nüfuz ederken, diğer durumlarda tasarım yüzeye yapışır (Calderin, 2013, s. 126). Transfer baskının süblimasyon işlemi, boyanın kumaşın üzerine oturmak yerine kumaşa nüfuz etmesini sağlar. Bu, kumaşa iyi bir tutuş sağlar ve ayrıca kumaşın nefes alma kabiliyetini etkilemez (Udale, 2008, s. 92). Bu, kısa süreli baskılar için uygun, düşük maliyetli bir tekniktir (Hallett ve Johnston, 2014, s. 37).

v- Serigrafi baskı: Serigrafi baskı, orijinal el baskı tekniğidir (Hallett ve Johnston, 2014, s. 36). Serigrafi baskı şablonlama işlemine dayanır (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Serigrafi için bir tasarım, mürekkep, rakle ve bir çerçeve boyunca eşit şekilde gerilmiş bir ipek parçası gerekmektedir. Baskı sürecinde ilk adım, mürekkebin sadece tasarımın pozitif alanlarından geçebilmesi için uygun şablonu yapmaktır (Udale, 2008, s. 92). İnce gözenekli bir elek oluşturulur ve basılmayacak alanlar fotografik bir işlemle kimyasal olarak bloke edilir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Pozlanan şablon kumaşın üzerine yerleştirilir (Udale, 2008, s. 92). Ragle yardımıyla baskı mürekkebi, bloke edilmemiş alanlardan itilerek kumaşa aktarılır

(Calderin, 2013, s. 126). Renkler örgü elekten geçerek deseni oluşturur (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156). Tasarımı oluşturan renk katmanları için bu tür bir dizi şablon kullanılır (Hallett ve Johnston, 2014, s. 36).

Süreçte daha fazla karmaşıklık yaratmak için birbirine kenetlenen desenlerle tekrarlanabilir (Calderin, 2013, s. 126). Aşırı boyama olarak bilinen iki boya üst üste bindiğinde, ek bir elek olmadan üçüncü bir renk üretilir (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156). Uygulanacak her renk için farklı bir şablon gereklidir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Baskı kalıcılığını artırmak için uygulama yapılan alan, ısı ile kumaşa sabitlenir (Udale, 2008, s. 92). Serigrafi işlemi, tek seferlik veya seri üretim olmasına bağlı olarak elle veya makine ile uygulanabilmektedir. Baskının tasarımına bağlı olarak giysi yapılmadan önce veya yapıldıktan sonra da basılabilmektedir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73).

vi- Rulo baskı: Rulo baskıda tasarımlar, öncelikle bakır rulolara işlenmektedir (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156). Desen işleme işleminden sonra silindirler mürekkeplenir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Kumaş, basınçlı silindirlerinden geçirilerek desen aktarım işlemi tamamlanır (Calderin, 2013, s. 126). Tekrarlanan desenler için uygun bir yöntem olan rulo baskı, büyük ölçekli üretim için de tercih edilen hızlı bir tekniktir (Hallett ve Johnston, 2014, s. 37). Rulo baskı endüstride, silindir, merdane ve makine baskısı olarak da adlandırılmaktadır (Calderin, 2013, s. 126; Udale, 2008, s. 92).

vii- Yakma baskı: Bu, iki elyaftan oluşan bir kumaşa bir kimyasalın basıldığı bir tekniktir. Kimyasal, bir elyafı yok ederek şeffaf alanlar oluşturmaktadır (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73). Uygulama, aşınma ve yıpranmış görüntü ile giysiye özgün bir görünüm kazandırmaktadır.

viii- Mordan baskı: Boya sabitleyici mordan, kumaş boyanmadan önce bir desen olarak önceden basılır. Renk sadece mordan basılan yere yapışır (Hallett ve Johnston, 2014, s. 38). Kimyasal bir madde olan mordan, desenin canlı ve kalıcı olmasını sağlamaktadır.

ix- Rezistans boyama: Rezistans boyamada, desen içermeyen alanlar, balmumu gibi bir rezistans maddesi ile kapatılır daha sonra boyama işlemi gerçekleştirilir. Mumlu alanlar boyayı almadığı için, yalnızca zemin renklendirilmiş olur (Hallett ve Johnston,

2014, s. 38). Boya işleminden sonra, rezistans maddesi kumaştan uzaklaştırılarak desenin ortaya çıkması sağlanır.

x- Deşarj baskı: Deşarj baskıda, rengin bir kısmını veya tamamını çıkarmak için önceden boyanmış kumaşlara bir ağartma maddesi basılır (Hallett ve Johnston, 2014, s. 38). Kumaşa basılan ağartıcı macun, koyu bir zemin üzerinde daha açık bir desen oluşturmakta ve dolayısıyla arka plan rengini ortadan kaldırmaktadır (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 73).

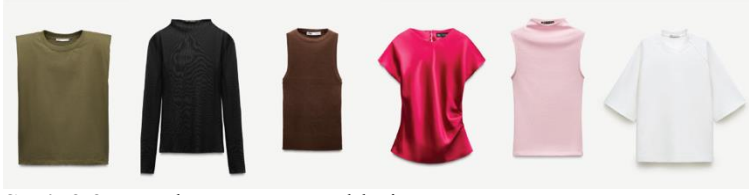
Güncel baskı teknolojisi, endüstriyel çağda neredeyse anında sonuç alınabilen bir noktaya gelmiş ve yaratıcı sonuçlar, yalnızca baskı hızlandırmanın sırrını öğrenmiş olanların değil, tüm tasarımcıların erişimine açık hale gelmiştir (Fogg, 2014, s. 519). Günümüzde en yaygın uygulamalar serigrafi, rulo ve dijital baskıdır (Kennedy ve diğerleri, 2013, s. 156). Tekstil baskıları, farklı tekniklerin ortak kullanımı ile tasarımcıya deneysel çalışma imkânı vererek, kumaşları eşsiz bir tasarım ögesine çevirme avantajıyla giysi tasarımının sanatsal yönünü kuvvetlendirmektedir.

Baskı tasarımı yeni sanat seviyelerine yükselmiştir (Volpintesta, 2014, s. 150). Baskı; bir hikâye anlatabilir, slogan taşıyabilir, bir gruba veya alt kültüre üyeliği ilan edebilir, tarihi ve kültürel gelenekleri sürdürebilir, ilham verebilir, hayal kurdurabilir, özgürleştirebilir, neşelendirebilir, giydirebilir içeriklerde oluşturulabilir (Volpintesta, 2014, s. 150, 152).

Baskı ile tekstil yüzeylerini bezeme işlemleri, geçmişte olduğu kadar günümüzde de giysi tasarımlarında alternatif bir ifade biçimi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu kapsamda çalışmada baskı çeşitleri bölgesel baskılarla sınırlandırılmıştır. Bölgesel baskılı ve baskısız giysi örnekleri sırasıyla Şekil 2.22 ve Şekil 2.23'te verilmiştir.



Şekil 2.22. Bölgesel baskılı giysi örnekleri (Zara-A, 2024)



Şekil 2.23. Baskısız giysi örnekleri (Zara-B, 2024)

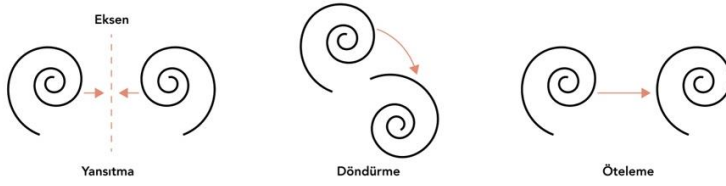
2.3.2.4. Simetri

Lidwell ve diğerleri (2010) simetriyi, bir formdaki öğeler arasında görsel eşdeğerlik özelliği olarak tanımlamaktadır (s. 234). Çeğindir (2017, s. 146), giysilerdeki simetrik dengeyi; kalıbın ön, arka ve kol ortasının referans alındığı durumlarda; giysinin tasarım unsurlarının, dikey ya da yatay olmak üzere ön, arka ya da kol orta hatlarının her iki tarafında eşit olma durumu olarak ifade etmektedir. Simetri, kendisini oluşturan öğeleri ayırt etmenin kolayca fark edilebilir olma özelliğinden ötürü kompleks düzenlemelere kıyasla algılanması çok daha rahattır. Dolayısıyla simetrik dengenin kullanımı, tasarımda statik, durağan, monoton bir izlenim yaratabilir ki pek çok tasarımcı bu yaklaşımdan uzak durmaktadır (Pekin, 2019, s. 102).

Simetrik giysiler, insan vücudunun simetrisinden ötürü, asimmetriklerden çok daha yaygın kullanılmaktadır (Cabrera ve Frederick, 2015, s. 81). Moda tasarımcıları genellikle çizgi simetrisine sahip giysiler yaratmaktadır. Bunun nedeni birçok insanın simetrik çizgilere sahip giysilerin güzel görüldüğünü düşünmesidir (Bertoletti, 2009, s. 10). İnsan vücudu dikey eksenle simetrik bir yapıya sahiptir. Gözler ile beyinin bu simetriyi korumak için bir eğilimi vardır. Giysilerde de bir simetri aranmasının nedeni buna bağlıdır. Giysilerde oluşturulan dikey denge soldan sağa yansımali olarak tasarlanmaktadır (Jones, 2013, s. 181). Simetri uzun zamandır güzellikle ilişkilendirilmiştir ve doğada neredeyse tüm formlarda bulunan bir özelliktir. Simetrik yapılar, insan vücudunda görüldüğü gibi hayvanlarda ve bitkilerde de görülmektedir (Lidwell ve diğerleri, 2010, s. 234).

Simetri, etki merkezinden eşit bir dağılım ve eşit hacim ile elde edilmektedir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 58). Şekil 2.24'te görüldüğü üzere simetrinin; yansıtma, döndürme ve öteleme olmak üzere üç temel türü vardır. Yansıtma; eşdeğer bir öğenin merkezi bir eksen veya ayna çizgisi etrafında yansıtılmasını, döndürme; eşdeğer elemanların ortak bir merkez etrafında dönmesini, öteleme ise eşdeğer

elemanların uzayın farklı alanlarındaki konumunu ifade etmektedir (Lidwell ve diğerleri, 2010, s. 234).



Şekil 2.24. Temel simetri türleri (Lidwell ve diğerleri, 2010, s. 235).

Birçok tasarımcı giysilere yansıma simetrisi vermektedir. Bir giysinin ortasına doğru simetrik bir çizgi çizildiği varsayıldığında, giysinin sol tarafı, ters çevrilmiş giysinin sağ tarafı gibi görünecektir (Bertoletti, 2009, s. 10). Simetrik giysilerde merkez eksenin her iki tarafındaki öğelerin aynı olduğu kompozisyon yapısı mevcuttur (Riegelman, 2006, s. 554). Simetrik formlar, asimetrik formlara göre daha basittir, bu da onlara tanıma ve hatırlama açısından avantaj sağlamaktadır (Lidwell ve diğerleri, 2010, s. 234). Denk yakalar, hizalı ve eşit büyüklükte cepler ile aynı oranda boşluklu düğmeler simetriye örnek olarak verilebilir (Jones, 2013, s. 181). Simetrik giysi örnekleri Şekil 2.25'te verilmiştir.



Şekil 2.25. Simetrik giysi örnekleri (Zara-B, 2024)

Simetride ihtiyat, güven ve tamamlanmışlık hissi olmasına karşın asimetrik giysiler giyinmemeyi anımsattığı için kıyafete güzel ve kışkırtıcı bir hava katmaktadır (Cabrera ve Frederick, 2015, s. 81). Volpintesta (2014) simetriyi denge; asimetriyi ise denge veya simetri eksikliği olarak ifade eder (s. 117-123).

Newman ve Shariff (2013), temel bir aktarımla asimetriyi; elbiselerin veya detayların sağ ve sol kısımlarının birbirlerine kıyasla farklı olması, olarak tanımlamaktadır (s. 13). Asimetri; (i) eşit hacim ve eşit olmayan etki, (ii) eşit olmayan hacim ve eşit etki ya da (iii) eşit olmayan hacim ve eşit olmayan etki olarak üç şekilde elde edilebilir (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 58). Asimetrik denge, iki tarafta birbirine eşit görsel ağırlığa sahip olmayan farklı elemanların tüm kompozisyon genelinde oluşturduğu düzen olarak tanımlanabilir. Bu denge unsurunun kullanımının tasarıma hareket

katmasının yanı sıra izleyicide merak uyandırdığı da bilinmektedir (Pekin, 2019, s. 102). Asimetrik tasarımlarda, denge ilkesinin tatmin edici özelliğini korumak ve giysilerdeki odak noktasını dengede tutmak önemlidir (Jones, 2013, s. 181). Asimetrik giysilerde şekil, renk boyutu gibi farklı görsel özelliklerle elde edilen çekicilik asimetrik kompozisyon dengesini oluşturmaktadır (Riegelman, 2006, s. 550). Asimetri, bir tasarımcının avangart yaklaşımları için kullandığı ve aynı zamanda zanaat ustalığını yansıttığı bir formdur (Volpintesta, 2014, s. 121).

Asimetrik giyside orantısızlık ya da eşit olmayan taraflar mevcuttur (Jones, 2013, s. 268). Üst üste binen ön kenar kapamaları, cübbeler, şal etekler, kruvaze ceket ve paltolar veya her iki taraf için farklı renk veya dokulardan kesilmiş simetrik giysiler, asimetriye yönelik ılımlı tasarım girişimleridir (Volpintesta, 2014, s. 118). Asimetrik giysiler, kesim tarzları, drapelardan ya da katmanlı yapılardan oluşmuş formu, tek yönde bulunan detayları ile iddialı, ilgi çekici ve hareketli stillerdir. Asimetrik giysi örnekleri Şekil 2.26’da verilmiştir.



Şekil 2.26. Asimetrik giysi örnekleri (Zara-B, 2024)

2.3.2.5. Katman

İngilizce karşılığı “layer” olan katman parametresi, farklı parçaların bir araya gelmesiyle oluşturulan tabakalaşma olup, giysinin konstrüksiyonu ile ilişkili bir parametredir. Katman parametresini Volpintesta (2014, s. 132-139), üst üste giyilme ya da giysi bileşenleri vasıtasıyla alan derinliği vurgusu katan elemanlardan oluşan yapılar olarak tanımlamaktadır. Bu kapsamda katmanlı yapılarda giysiler, vücuda tutunmaktan uzaktır. Giysi yapısı kaotik ve düzensiz olabilir, silüet formu karışıktır.

Katmanlar, kalıpta birbiri üzerine bindirme ile de elde edilebilmektedir. Düzensiz görüntüsünün yanında forma asimetrik bir görünüm sağlayan katmanlar, tekdüze yapıyı sıradanlıktan uzaklaştırarak giysiye hareket kazandırmaktadır. Katmanlı yapıda silüet, düz yapıya göre daha hacimlidir. Hacim, giyside kullanılan aksesuar ya da malzemeler, örneğin kalın veya tüylü kumaşların kullanılmasıyla elde edilebileceği

gibi, büzgülü veya pilili olabilen daha ince kumaşların yoğun şekilde kullanılmasıyla da elde edilebilir (Udale, 2008, s. 134). Dikişler ve pensler yardımıyla da katmanlı formlar yaratılabilmektedir.

Yapısı nedeniyle katmanlı giysilerde yüzey elemanları, alttakilerle etkileşime girerek gölgeler oluşturur. Giysinin genel biçimi, bedeninin merkezinden dışarıya doğru genişleyen bir yapıya sahiptir (Volpintesta, 2014, s. 132-139). Giysinin yapısını belirleyen kumaşlar, giyildiğinde hareket halindeyken havayı yakalayarak hacim oluşturacak şekilde kullanılmaktadır. Giysinin vücudun neresine temas ettiği ve vücut ile giysi arasında hangi şekillerin oluşturulmaya çalışıldığını düşünmek nihai form için önemlidir (Udale, 2008, s. 134). Giysinin bedenle teması minimum seviyededir. Oluşan büyük form daha deneysel bir yaklaşımla; yaka, kol, cep gibi parçaları oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu bağlamda katmanlı giysi örnekleri Şekil 2.27’de verilmiştir.



Şekil 2.27. Katmanlı giysi örnekleri (Zara-B, 2024)

Giyside katman, tasarımcılar tarafından yönetilen bir parametre olup, yaratıcı kalıp süreçleriyle elde edilmektedir. Giysiye derinlik ve ilgi katan katman parametresi, kıyafetin genel şeklini, görünümünü etkilemektedir ve bunun yanı sıra fonksiyonellik özelliği ile de kullanım amacını farklılaştırabilmektedir.

Giysi formlarındaki katmansız yani düz yapılar, genellikle hacim oluşturmayan, daha sade bir görünüm sergilemektedir. Giysi, bedenle temas halindedir ve parçalar deneysel yaklaşımlar için hareketli görünümünden yoksun olup daha sıradan yapıya sahiptir. Bu bağlamda katmansız yapıdaki düz giysi örnekleri Şekil 2.28’de verilmiştir.



Şekil 2.28. Düz giysi örnekleri (Zara-B, 2024)

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, son on yılda, giysi analizi ile üzerine çoklu parametreler üzerinden gerçekleştirilmiş; makale, bildiri, tez kapsamındaki akademik çalışmalar ele alınmıştır. Çalışmaların giysi analizi ile ilişkili bölümleri incelenerek özetlenmiş ve kronolojik sıralamalarla aşağıda sunulmuştur.

Yılmaz Filiz (2014), “Geleneksel Giysiler Esas Alınarak Yeni Giysi Tasarımlarının Oluşturulması (Kocaeli Örneği)” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında, geleneksel 5 giysi parçasını, gözlem ve doküman incelemesi teknikleri ile incelemiştir. Bu kapsamda yazar giysileri, kullanılan malzeme ve renkler, model, kesim, dikim, astar ve süsleme özellikleri ile ilgili bilgilerin yer aldığı gözlem fişleri aracılığıyla belgelendirmiştir.

Akbay (2014), “Karadeniz Yöresi Safranbolu İlçesi Kadın Giysilerinin Giyinme Kültürü Açısından İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, 33 adet kadın kıyafeti ve aksesuarı, fotoğraflar üzerinden incelemiştir. Bu kapsamda yazar, bilgi formu üzerine; malzeme, renk, dikim ve biçim özelliklerini kaydederek analiz gerçekleştirmiştir.

Kumaş Şenol (2014), “Giresun İli Gelin Giysilerinin Değişim Süreci Üzerine Bir Araştırma” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında, 83 fotoğraf üzerinden gelin giysilerini incelemiştir. Yazar giysileri; kumaş, renk, desen, süsleme, aksesuar ve model, kesim bilgilerinin yer aldığı giysi inceleme formu kapsamında tasvir ederek yazıya aktarmıştır.

Nasiriaghdam (2016), “1960-1970 Dönemi Türk Sinemasında Kadın Karakterlerin Giysi Çözümlemeleri” başlıklı doktora tezinin ilgili kısmında, örneklem dahilindeki 10 filmde yer alan kadın karakterlerin giysi çözümlemesini gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda yazar, giysi parçalarının renk, model ve kumaş özelliklerini yazı ile tasvir etmiştir.

Ceranoğlu (2016), “Osmanlı Çocuk Kıyafetlerinin (1850-1923) Dönem Fotoğraflarına Dayalı İncelenmesi” başlıklı doktora tezinde; kıyafetleri 159 fotoğraf üzerinden betimsel yöntemle analiz etmiştir. Yazar, çocuk kıyafetlerinin model resmini çizerek,

giysi ve aksesuarların renklerini (açık/koyu), desenlerini (çizgili, ekoseli, desenli ve desensiz) ve kumaş özelliklerini (dokuma/örme kumaş), giysi türlerini (üst beden/alt beden), model özelliklerini ve süsleme özelliklerini manuel olarak giysi analiz formuna kaydetmiştir.

Mangır (2019), “Anadolu Selçuklu Devleti ve Osmanlı İmparatorluğu Dönemi Esnaf Kıyafetleri” başlıklı doktora tezinde; kartpostal, fotoğraf sanatçılarından çekmiş olduğu fotoğraf, dönemin sanatçıları tarafından çizilen resim, gravür ve minyatür olmak üzere 120 görsel doküman üzerinden giysileri betimsel yöntemle analiz etmiştir. Bu kapsamda yazar öncelikle giysilerin teknik çizimlerini yapmış, sonrasında da görselleri; kesim, model, süsleme özellikleri ve çizgi, hacim, doku, renk, biçim gibi tasarım elemanları üzerinden yazılı olarak tasvir etmiştir.

Özsan (2016), “Kadın Deniz Giysilerinin (Mayoların) Değişim Süreci ve Tüketici Tercihleri Üzerine Bir Araştırma” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında, 1820 - 2016 yılları arasında deniz giysilerinin tasarım özelliklerini, dönem illüstrasyonları ve fotoğraflar üzerinden incelemiştir. Yazar, 12 takım deniz giysisini; malzeme, süsleme, aksesuar ve renk özellikleri başlıkları altında tablo olarak sunmuştur.

Durdu Zor (2017), “Yörük Çizgi Filmi “Maysa ve Bulut” un Giysi Özelliklerinin İncelenmesi” başlıklı makalesinde, 12 ana karakterin giysilerini, giysi inceleme tablosu aracılığıyla, giysi çeşitleri, giysi aksesuarları ile renk başlıkları altında incelemiştir.

Erdoğan (2021), “Kars Geleneksel Giysilerinin Güncel Kadın Giysi Tasarımları İçerisinde Yorumlanması” başlıklı sanatta yeterlik tezinin ilgili kısmında, 158 görsel materyal taramıştır. Bu kapsamda yazar, geleneksel giysilerdeki model, süsleme, dikim, renk, motif vb. özelliklerini model föyüne aktararak tasvir gerçekleştirmiştir.

Oğuz Yılmaz (2019), “Osmanlı Dönemi Batılılaşma Sürecinden Günümüze Gelin Giysileri” başlıklı yüksek lisans çalışmasının ilgili kısmında, araştırma kapsamına aldığı giysileri, renk, kumaş ve biçim özelliklerine göre tasvir etmiştir.

Öztürk (2019), “Türk Modacıların 2016-2019 Yılları Arasındaki Koleksiyonlarına Ait Giysi Özelliklerinin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, 862 adet giysi incelemiştir. Yazar, yapılandırılmış inceleme formunda; malzeme, model, süsleme

özelliklerine ait alt kategoriler oluşturmuş ve giysilerdeki bu özelliklerin kullanım oranlarını aktarmıştır.

Şahin Kul, (2019), “Ödemiş-Birgi Göyneği Örneğinde Güncel Kadın Giysi Tasarımları” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında 20 adet geleneksel giysi parçasının renk, kumaş ve form özellikleri tasvir yolu ile gözlem fişlerine kaydedilmiştir.

Altıkulaç (2019), “Cumhuriyet Döneminde Çocuk Giysilerindeki Değişim, Çocuk Oyun ve Oyuncakları ile İlişkisi” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında, çocuk giysi ve aksesuarlarını fotoğraflar üzerinden tasvir yoluyla aktarmıştır.

Karakuş (2019), “Sivas Yıldızeli İlçesi Yöresel Kadın Giysilerinin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında, 102 adet giysi ve aksesuar parçasını fotoğraflar üzerinden incelemiştir. Bu kapsamda yazar; desen, renk, malzeme, işleme ve nakış özellikleri gözlem fişine tasvir yolu ile aktarmıştır.

Hu ve Vongphantuset (2021), “Analysis of Thai Khon Main Characters and Implementation into High-end Fashion Design” başlıklı makalesinin ilgili alanında bir karakterin kostüm analizini gerçekleştirmiştir. Yazarlar kostüm özelliklerini görseller üzerinden tasvir yolu ile yazarak aktarmıştır.

Yılmaz Filiz (2022), “Giyside Sembolik Anlamların İncelenmesi” başlıklı doktora tezinin ilgili kısmında 800 görsel üzerinden giysi analizi gerçekleştirmiştir. Yazar araştırmasında katılımcılara sunmak üzere, 18 bölüm içeren görsel analiz formu oluşturmuştur. Form; giysi parça sayısı, giysi kesimi/silueti, giysi model ayrıntıları, giysi kumaş türleri, giysi stil akımları, giyside vurgu unsuru, giysi yaka türleri, giysi kol türleri, desen/doku, desen motif boyutu, giysi süsleme teknikleri, giysiyle beraber kullanılan aksesuarlar, giysi yardımcı materyalleri (kapamada ve süslemede), giysi renk özellikleri (zemin renk türü, renk armonisi, zemin renk valörü, zemin renk doygunluk seviyesi) başlıklarından oluşmaktadır.

Göktaş (2023), “Kars Etnografya Müzesinde Bulunan Geleneksel Giysilerin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinin ilgili kısmında, 34 adet giysi parçasını fotoğraflar üzerinden incelemiştir. Yazar, malzeme, renk, kumaş, süsleme detayı ve kompozisyon özelliklerini giysi inceleme formuna tasvir yolu ile aktarmıştır.

Ok Zöhra ve Koç (2023), “Moda ve Sanat İlişkisi Bağlamında Yves Saint Laurent’dan Günümüze Mondrian Elbise Tasarımının Dönemsel Analizi” başlıklı makalesinin ilgili kısmında gerçekleştirdiği giysi analizinde, tasarım özelliklerini; tasarım öğeleri ve tasarım prensipleri altında iki başlıkta incelemiştir. Bu kapsamda yazarlar, tasarım öğelerini renk, çizgi ve biçim parametreleri altında, tasarım prensiplerini ise denge, vurgu ve kontrast başlıkları altında, betimleme yolu ile aktarmıştır.

Aşağıdaki çizelgede, giysi öznitelik çıkarımı üzerine gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir.

Çizelge 2.2. Giysi öznitelik çıkarımı üzerine gerçekleştirilen çalışmalar

No	Yazar	Yayın Yılı	Kategoriler	Araştırma Adı
1	Marco ve diğerleri	2014	E-ticarete kullanılmak üzere renk çıkarımı, giysi türü sınıflandırma	A complete system for garment segmentation and color classification.
2	Al-Halah ve diğerleri	2017	Trend tahmini amacıyla giysi kategorizasyonu, renk, baskı, desen, giysi türü özellikleri	Fashion forward: Forecasting visual style in fashion.
3	Laenen ve diğerleri	2018	Web’de kullanılmak üzere; renk, desen, baskı, tekstil, giysi özellikleri	Web search of fashion items with multimodal querying.
4	Zhang ve diğerleri	2018	Moda gösterilerinden giysi niteliklerinin çıkarımı; renk, yaka, kol, aksesuar, kıyafet tarzı	Watch fashion shows to tell clothing attributes.
5	An ve Park	2020	Metin madenciliğiyle; stil, renk, kumaş ve desen parametreleri içeren trend analizi	Approaching fashion design trend applications using text mining and semantic network analysis.
6	Henrique ve diğerleri	2021	Giysi sınıflandırma iyileştirme, giysi nitelikleri	Classifying Garments from Fashion-MNIST Dataset Through CNNs.

Son yıllarda yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde, giysi analizi içerikli araştırmaların hem geleneksel hem de teknoloji odaklı yöntemlerle gerçekleştirildiği görülmektedir. Teknoloji tabanlı giysi analizlerinin avantajları arasında, geniş örneklem kullanımı, veri işleme hızı, bulguların nicel ifadelerle desteklenmesi ve

yüksek doğruluk oranları yer almaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, giysi analizi gibi birçok parametre barındıran karmaşık problemlerin çözümünde yararlanılan etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın; modeli, evreni ve örneklemini ile veri toplama ve veri analizine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Araştırmada “araştırmacıların çalışmalarında hem nicel hem de nitel varsayımlardan özgürce yararlandığı, farklı veri toplama ve analiz şekillerinin yanı sıra, çoklu yöntemlere, farklı dünya görüşlerine kapıların açıldığı” *pragmatik dünya görüşü* benimsenmiştir (Creswell, 2017, s. 11). Bu kapsamda gerçekleştirilen uygulamada, güncel teknoloji araçları ile sonuç odaklı bir yaklaşım benimsenerek faydalı çözümlere ulaşılması hedeflenmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada araştırmanın modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle tespit etmeyi amaçlayan, “*tarama modeli*” olarak kurgulanmıştır (Karasar, 2017, s. 109). Tarama modeli, bir evren içinden seçilen bir örneklem üzerinden yapılan çalışmalar yoluyla evren genelindeki eğilim, tutum veya görüşlerin nicel veya nümerik olarak betimlenmesini sağlamaktadır (Creswell, 2017, s. 155). Tarama modeli, iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan “*ilişkisel tarama modeli*” olarak özelleştirilmiştir (Karasar, 2017, s. 114).

3.2. Evren ve Örneklem

Tarama modelinde araştırmacı, örneklemden elde edilen evren hakkında çıkarsamalarda bulunur (Creswell, 2017, s. 155-156). Giysi analizi uygulaması kapsamında gerçekleştirilen eğilim çalışmasının evrenini; Türkiye’de şubesi bulunan, birisi yerli (A firması olarak adlandırılmıştır), birisi yabancı (B firması olarak adlandırılmıştır), iki uluslararası perakende hazır giyim firmasının; 2023 yılı ilkbahar/yaz sezonunda çevrim içi kanaldan satışa sunmuş olduğu giyim ürünleri oluşturmaktadır.

İlgili iki firma da “Avrupa’nın en değerli ve en güçlü markaları” değerlendirmesi olan “2022 EUROPE 500” listesinde yer almaktadır (Brand Finance, 2024). Firmalar sektörde 35 yılı aşkın deneyime sahiptir. Aynı zamanda bu şirketler, benzer ürün gruplarında 10’dan fazla alt marka işletmekte, yurt içinde ve yurt dışında 40’tan fazla

ülkede 1000’den fazla şubeye ve 15’ten fazla çevrim içi satış kanalına sahiptir. Anlık giysi eğilimlerini ortaya koyan bu çalışma için seçilen firmalar, uygun fiyatlı moda segmentindeki varlıkları, küresel etki ağlarının genişliği ve yukarıda belirtilen stratejik benzerlikleri nedeniyle seçilmiştir. Çalışmada, kamuya açık web sitelerinden alınan görsel veriler, telif hakkı sınırları dikkate alınarak ve aynı zamanda etik izne ihtiyaç duyulmayacak şekilde, sistemin işlevselliğini test etmek için kaynak olarak kullanılmıştır. Bu kapsamda, çalışmada yer alan görseller bulanıklaştırılmış ve tanımlanamayacak şekilde ölçeklendirilmiştir.

Örnekleme, özelliklerin normal dağıldığı varsayıldığı durumlarda seçkisiz random örnekleme ile seçilen grubun evreni temsil ettiği varsayılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 113). Çalışmanın örneklemini ise; ilgili firmaların 2023 ilkbahar/yaz sezonunda çevrim içi kanaldan satışa sundukları kataloglardan, “bluz, tişört, gömlek, kazak, kapüşonlu” vb. kadın üst giyim kategorisinden rastgele seçilen 1000’er adet olmak üzere toplamda 2000 adet giysi imajı oluşturmaktadır. Şekil 3.1 ve Şekil 3.2’de sırasıyla A firmasına ve B firmasına ait giysi imajlarından oluşan veri setinden kesitler sunulmuştur.



Şekil 3.1. Yerli A firmasına ait giysi imajlarından oluşan veri setinden alınan rastgele kesit



Şekil 3.2. Yabancı B firmasına ait giysi imajlarından oluşan veri setinden alınan rastgele kesit

3.3. Veri Toplama

Bu araştırma, öncelikli olarak yapay zekâ teknikleri aracılığıyla giysilerin niteliksel özelliklerinin çıkarılmasına odaklanmıştır. Bu kapsamda araştırma ilk olarak nitel

verilerin toplanması ve çözümlenmesine öncelik verilmiştir. Sonrasında keşfedilen sonuçlar üstünden nicel araştırma aşamasına geçilmiş ve birincil sonuçlar genelleştirilmiştir. Bu kapsamda veri toplama yönteminde “*keşfedici sıralı karma yöntem*” aşamaları uygulanmıştır (Creswell ve Plano Clark, 2018, s. 79).

Tasarımcılar ve perakendeciler, her koleksiyonu her bir parçanın fotoğraflandığı bir katalog halinde bir araya getirir (Renfrew ve Renfrew, 2014, s. 34). Bu kapsam dahilinde örneklem grubundaki imajlar; firmaların çevrim içi kanaldan satışa sundukları ürünlerden, katalog taraması aracılığıyla elde edilmiştir. Her bir firmaya ait üst kadın giyim kategorisinden 1000 giysi imajı olmak üzere toplam 2000 imaj, kataloglardan manuel olarak indirilerek arşivlenmiştir.

Üst giyim kategorisi; boyun veya üst göğüsten başlayarak bele kadar inen, ancak kimi zaman daha kısa veya daha uzun kesime sahip olan, vücudun üst kısmını örtmeye yarayan giysiler olarak tanımlanmaktadır (Newman ve Shariff, 2013, s. 196). Üst giyim kategorisinde; tişörtler, bluzlar, gömlekler, tunikler, yelekler, kazaklar, hırkalar ve kapüşonlu eşofmanlar çalışmanın kapsamı dahilindedir.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın uygulama kısmında ilk olarak, giysilerin niteliksel özellikleri için parametreler “renk, desen, baskı, simetri ve katman” olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda giysi öznelilik çıkarımı amacıyla, “renk ve simetri” parametresi için “görüntü işleme ve bilgisayar görmesi” kütüphanelerinden algoritmalar, “desen, baskı ve katman” parametreleri analizleri için ise “yapay zekâ-yapay sinir ağları” kütüphanelerinden algoritmalar kullanılmıştır.

Araştırmada giysi analiz süreçleri, açık erişimli ve kapsamlı kütüphane desteğine sahip C++ tabanlı bir programlama dili olan Python’da gerçekleştirilmiştir. Python, dinamik semantik ile yorumlanmış, nesne yönelimli, yüksek seviyeli bir programlama dili olarak tanımlanmaktadır (Python, 2020). Çalışmaya Python’un 13 Mayıs 2020 tarihli, 3.8.3 versiyonu ile başlanmış, ilerleyen süreçte 3.9 versiyonuna geçilmiştir.

Çalışmada kurgulanan giysi analiz uygulamasında, kullanılan algoritmalar ile kategorilere ait sınıflandırmalar gerçekleştirildikten sonra, istatistiksel yöntemler aracılığıyla uygulama çıktılarından eğilimlere ulaşılmıştır.

Makine öğrenimi, bilgisayar bilimi ve istatistiğin kesişiminin doğal bir sonucudur. Bilgisayar biliminin temel sorusu ‘makinelere nasıl programlanacağı’ iken, makine öğrenimi bu ‘makinelere nasıl öğrenebileceği’ ve ‘kendi kendilerini nasıl programlayabileceği’ üzerine odaklanır. İstatistik, ‘verilerden nelerin çıkarılabileceği’ ile ilgilenirken, makine öğrenimi bu ‘verileri en verimli şekilde işlemek için hangi algoritmaların ve mimarilerin kullanılacağı’na odaklanır. Dolayısıyla makine öğrenimi, verilerin işlenmesi ve öğrenme süreçlerinin organizasyonu gibi konuları ele alarak her iki alanın da ötesine geçer (Mitchell, 2006, s. 1).

Aşağıdaki bölümde bu doğrultuda gerçekleştirilen; giysi analiz yöntemlerinin aşamalarına, kullanılan yapay zekâ destekli araçlara ait kavramların tanımlamalarına ve parametreler arası ilişkiler üzerine yapılan istatistiksel analiz basamaklarına yer verilmiştir.

3.4.1. Giysi analizi uygulamasında renk parametresi

Giysi imajlarının, bilgisayar görmesi algoritmaları ile renk parametresi kapsamında analiz edilmesi istendiğinde görüntü segmentasyon teknikleri öne çıkmaktadır. İmaj segmentasyonu, imajın ortak özelliklerini taşıyan çoklu bölgelere ayrıştırılması anlamına gelmektedir. Çalışmada binlerce imajdan oluşan veri setleri için eğitim verisi hazırlamak yerine süreksizlik ve benzerlik bulma yöntemlerine; daha doğru bir yaklaşım olarak bunların kombinasyonuna odaklanılmıştır. Giysi imajlarında renk analizi; öncelikle giysiyi arka plandan ayırmak için süreksizlik tabanlı kenar bulma algoritmalarının uygulanması ve bunun üzerine sadece giysi imajını içeren pikseller temelinde renge göre kümeleme algoritmalarının uygulanmasının daha tutarlı analiz sonuçları ürettiği gözlemlenmektedir.

Bu çalışmada yeni bir algoritma tasarımı yapılmamış, doğruluğu test edilmiş, yıllarca kullanılagelen ve oldukça geniş kullanım kitlesine haiz kütüphanelerden (OpenCV, numpy ve colormath) ve ilgili kütüphanelerin tutorial (eğitim) sayfalarından yararlanılmıştır (OpenCV 2023, Numpy 2023, Colormath 2023).

PSEUDO scriptler algoritma tasarımında işleyişi sade bir dille ifade eden ‘sözde kod’lardır. Yazılım tasarlamak için yararlı bir yöntem olan sözde kodlar, her bir ana bloğu tanımlayan genel ifadeler kümesi olarak doğrudan kaynak kod düzenleyicisine girilebilen metin biçiminde bir program taslağıdır (Science Direct, 2024). Hazırlanan

veri setlerindeki her bir giysi imajı için standart olarak uygulanan algoritmaların PSEUDO scriptleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Renk parametresi için uygulanan PSEUDO Script

ALGORİTMA: RENK ANALİZİ

Girdiler: **Giysi imajları**

Çıktılar: **Baskın üç ana renk RGB değeri ve bunların ağırlıkları**

- 1 **Görseli** 256x256 piksel boyutlara **indirge**.
 - 2 **Önce** Gri Skalaya **ve daha sonra ortalama piksel değerine göre** Siyah-Beyaz skalya **geç**.
 - 3 **Erode-Dilate** ile gereksiz ufak detayları arındır.
 - 4 **Canny kenar bulma** yöntemi ile kenar görseli elde et.
 - 5 En büyük alanlı konturu **maske** olarak seç.
 - 6 **İndirgenmiş görseli** maskele.
 - 7 Maskeli görselin piksellerine **k-means** kümeleme algoritması uygula.
-

PSUEDO scriptte bahsi geçen adımlar aşağıda özetlenmektedir. Her veri seti için aşağıdaki adımlar uygulanmıştır:

- i. Her imaj “Canny” kenar bulma algoritmasıyla arka plandan ayrılmıştır (Bk. Şekil 3.3),



Şekil 3.3. Kenar bulma tabanlı maskeleme algoritması uygulama örneği

Canny kenar bulma, görüntülerdeki kenarları tespit etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu algoritma, gürültüyü azaltmak için görüntüyü bulanıklaştırır, ardından gradyan yoğunluğunu hesaplayarak kenarları tespit eder ve son olarak kenarlara ince ayar yaparak en güçlü kenarları seçer. Kenar algılama işlemi, işlenecek veri hacmini büyük ölçüde azaltarak görüntülerin analizini basitleştirmeye hizmet ederken, aynı zamanda nesne sınırları hakkında yararlı yapısal bilgileri de korumaktadır (Canny, 1986).

- ii. Arka planından ayrılmış imaj, RGB renk uzayında “K-means” kümeleme algoritması uygulanarak, baskın renk bileşenlerine ayrıştırılmıştır (Bk. Şekil 3.4), K-means için küme sayısı tipik olarak üç kabul edilmiştir. Yani her görsel için; arka plan dışında kalan bölge üç ortama renk değerine indirgenerek, giysilerin maksimum üç ana renk bileşeninden oluşacağı kabul edilmiş ve bu kabule göre

analizler gerçekleştirilmiştir. Üç baskın renkten herhangi birinin ağırlığının, giysi imaj alanının %5'inden az olması durumunda, bu renk sonuçlardan çıkarılmıştır. Bu kapsamda giysideki tek renk, çift renk ve çok renk analizlerinin yanı sıra dominant renk olan birincil renklerin ve çekinik renk olan ikincil renklerin dağılımları da hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Renk yüzdeleri ve RGB değerleri içeren kümeleme algoritması uygulama örneği

En basit denetimsiz makine öğrenimi algoritması olan k-ortalamlar kümelemesi algoritmaları, veri kümesindeki örneklerden rastgele k merkez noktası seçer ve bunları ilişkili görünen kümelerle yerleştirmeye çalışır (Deitel ve Deitel, 2022). K-ortalamlar kümelemesi, veri noktaları ile küme merkezleri arasındaki uzaklıkların toplamını en aza indirmeye yönelik yinelemeli bir süreçtir. Daha yüksek bir k değeri veya küme sayısı, daha fazla ayrıntıya sahip daha küçük kümeler anlamına gelirken, daha düşük bir k değeri daha az ayrıntıya sahip daha büyük kümelerle sonuçlanır (IBM, 2024).

iii. İmaj içindeki en baskın renk kümesi; ışıklandırma ve gölgeden kaynaklı gürültü seviyesini azaltmak amacıyla bilenen en yakın standart (Pantone/WebColors) renk tonuna eşleştirilmiştir,

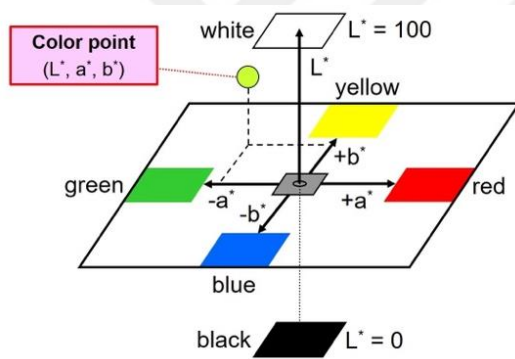
Pantone, markalar ve üreticiler için, iş akışının her aşamasında renk açısından kritik kararlar alınmasını sağlayan evrensel bir renk dili sistemidir. Dünya çapında 10 milyondan fazla tasarımcı ve üretici, grafik, moda ve ürünler için çeşitli malzeme ve yüzeylerde, ilhamdan gerçekleştirmeye kadar uzanan tasarımın her aşamasında renklerin tanımlanmasına, iletilmesine ve kontrol edilmesine ortak bir dille olarak tanımaktadır (Pantone, 2024B).

WebColors, HTML ve CSS özellikleri tarafından tanımlanan renk adları ve renk kodları ile çalışmak için basit bir renk kütüphanesidir (PyPI, 2024). Renk sistemleri arasında geçiş yaparken orijinal renk kaybının en aza indirgenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda giysi imajlarının öncelikle RGB renk uzayındaki karşılıkları bulunmuş,

buradan Pantone renk sistemine geçiş yapılmıştır. Sonrasında renk indirgemesi amacıyla, Pantone sisteminden WebColors renk sistemindeki karşılıklarına ulaşılmıştır. Bu sayede giysi imajlarındaki renkler; açık gri, açık kahve, açık mavi, açık mor, açık pembe, açık sarı, açık yeşil, beyaz, bordo, gri, kırmızı, koyu mavi, koyu sarı, mavi, mor, siyah, turuncu ve yeşil olmak üzere 18 renk sınıfına indirgenmiştir.

iv. Trend renk çalışması için, renkler arası mesafenin, insan gözü algısına en yakın şekilde hesaplanması amacıyla RGB renk uzayından CIELab renk uzayına geçilmiştir,

CIE sistemleri standartlaştırılmış ve güvenilir sistemlerdir. Bu nedenle bir renk bu sistemlerden biri tarafından belirtildiğinde, herhangi bir yerdeki herhangi bir kullanıcı için aynı anlama gelir (Sharma, 2018, s. 17-18). şekil 3.5'te üç-boyutlu CIELab uzayında örnek rengin konumu görülmektedir.



şekil 3.5. Üç-boyutlu CIE Lab renk uzayı (Beetsma, 2020)

CIE LAB ($L^*a^*b^*$) sistemi, bir rengi üç boyutlu renk uzayındaki konumuna göre belirtir. L^* koordinatı açıklığı, a^* rengin kırmızı-yeşil eksen üzerindeki konumunu ve b^* rengin sarı-mavi eksen üzerindeki konumunu temsil eder (Sharma, 2018, s. 17). Daha sade bir ifade ile; sistemin yoğunluğu parlaklık kanalından (L ; luminance), rengi ise a ve b kanallarından çıkarılır (Ganesan ve diğerleri, 2019, s. 962). CIELab uzayında renkler arasındaki mesafe aşağıda verilen “3-Boyutta klit mesafe formülü” ile hesaplanmaktadır.

$$d(p, q) = \sqrt{(L_p - L_q)^2 + (a_p - a_q)^2 + (b_p - b_q)^2}$$

v. CIE renk uzayında, her bir giysinin her bir trend renge olan uzaklıkları, trend renk paleti referans alınarak hesaplanmış ve bu mesafelerin minimum değeri

kaydedilmiştir. ‘Sınırlılıklar ve Kapsam’ bölümünde belirtildiği üzere, iki renk arasındaki minimum değer “<2” değerinin altındaysa, giysinin o trend rengiyle eşleştiği kabul edilmiştir.

Çalışmada, sadece renk üzerinde trend çalışmaları yapan, ücretsiz erişim ve yaygın kullanım ağına sahip Intercolor trend kataloğu kullanılmıştır. Yapılan mesafe analizlerinde 2023 yılı ilkbahar/yaz trend renk paleti kullanılmıştır (Bk. Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Intercolor 2023 ilkbahar/yaz anahtar renkleri (Intercolor, 2023).

vi. Katalog içerisindeki herhangi bir trende uyan toplam örnek sayısından, katalog uyum yüzdeleri hesaplanmıştır.

Yukarıda verilen algoritma, A ve B firmalarına ait her biri 1000 görüntüden oluşan iki veri setindeki tüm giysi imajlarına uygulanarak renk parametresi için; RGB, Pantone, WebColors ve CIELab uzaylarında renk çıkarımları gerçekleştirilerek, dominant renkler, çekinik renkler, birincil renklerle yürütülen trend renk uyumu çalışmaları tamamlanmıştır. Renk parametresi çalışmasında kullanılan Python scriptleri (komut dosyaları) Ek-1’de sunulmuştur.

3.4.2. Giysi analizi uygulamasında desen parametresi

Diğer parametrelerden daha kapsamlı olan desen parametresi, öncelikle kendi içinde sınıflandırılarak sınırlandırılmıştır. Sınırlandırma dahilinde desen çeşitleri; çiçekli

desen, kareli desen, hayvan deseni, puantiye deseni, çizgili desen olarak ve hiçbir desen içermeyen gruplar ise desensiz olarak etiketlenmiştir. Desen parametresi kategorileri için hazırlanan yapay sinir ağı eğitim veri setinden örnek kesitler Şekil 3.7’de sunulmuştur.

Desen Kategorileri	Yapay Sinir Ağı Eğitim Veri Setinden Örnek Kesit
Çiçekli Desen	
Kareli Desen	
Hayvan Deseni	
Puantiye Deseni	
Çizgili Desen	
Desensiz	

Şekil 3.7. Desen parametresine ait eğitim setlerinden örnek kesit

Hiçbir kategoriye dahil edilmeyen kapsam dışındaki desenler ise ‘kategori dışı’ sınıfına alınmıştır. Bu bağlamda probleme, var veya yok (boolean) formatından ziyade, çoklu sınıflandırma problemi olarak yaklaşmıştır. Altı alt parametre için toplam 2087 giysi imajından oluşan yapay sinir ağı eğitim veri seti hazırlanmıştır.

Evrişimli Yapay Sinir Ağları (CNN veya Convolutional Neural Networks) modelleri kompleks problemlerin çözümünde kullanılan yaygın bir derin öğrenme modelidir. Genellikle görsel veri analizinde kullanılan modeller, görüntü sınıflandırma, nesne tanıma ve görüntülerden bilgi çıkarma gibi işlemler için özellikle uygundur (Coderspace, 2024). Evrişimli yapay sinir ağı modelini oluşturmak için kullanılan algoritmanın PSEUDO scriptleri Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Desen parametresi için uygulanan PSEUDO script

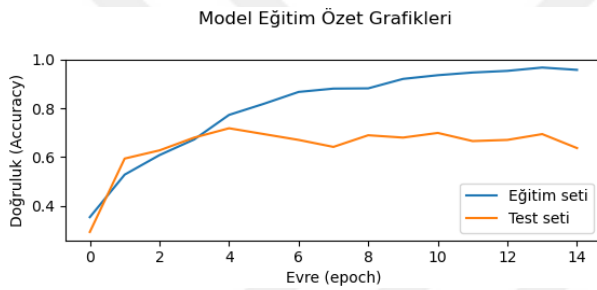
ALGORİTMA: DESEN ANALİZİ [ÇİÇEKLI-KARELI-HAYVAN-PUANTIYE-ÇİZGİLİ-DESENSİZ]

Girdiler: **Altı Kümeli giysi imajlarından oluşan Veri Seti**

Çıktılar: **Altı Kümeden tahmin yapan NN Modeli**

- 1 **Veri setini** hazırla (doğrudan tensorflow araçlarıyla/sıradan imaj okuma).
- 2 **Sıralamalı NN mimarisini** (katmanları ve bağlantıları) tanımla.
- 3 NN'ün matris altypısını oluştur (**compile**)
- 4 NN'ü eğit (**fit**) ve kayıt (**save**) et.

Aşağıda hazırlanan eğitim setinden eğitilerek elde edilen yapay sinir ağı modelinin, doğruluk grafiği ve kargaşa matrisi sunulmuştur.



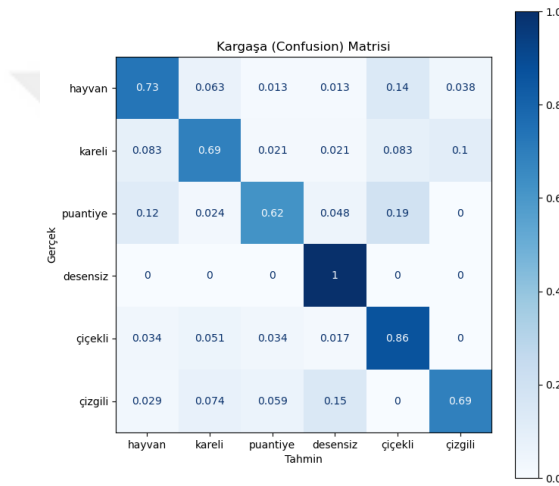
Şekil 3.8. Model eğitim özet grafikleri

Şekil 3.8’de toplam 2087 imajdan oluşan yapay sinir ağı eğitim setinin %20’lik doğrulama ayrımı (validation split) ile elde edilmiş doğruluk (accuracy) grafiği sunulmaktadır. Doğruluk grafiğinde, bir makine öğrenme modelinin hem eğitim seti hem de test seti üzerindeki performansını 15 evre (epoch) boyunca karşılaştırmaktadır. Grafiğe göre;

- Mavi çizgi, modelin “eğitim seti” üzerindeki doğruluğunu temsil etmektedir. Evre sayısı arttıkça doğruluk istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Bu, modelin eğitim verisinden öğrenmeye devam ettiğinin bir göstergesidir. Yaklaşık 10. evreden sonra doğruluk neredeyse 1.0 seviyesine ulaşmakta ve burada bir durağanlık başlamaktadır. Bu durum, modelin eğitim verisine aşırı uyum sağladığının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir.
- Turuncu çizgi, modelin “test seti” üzerindeki doğruluğunu temsil etmektedir. Başlangıçta test doğruluğu da eğitim doğruluğu ile benzer şekilde artmakta ve 4. ve 5. evrelerde zirveye ulaşmaktadır. Ancak bu

noktadan sonra test doğruluğu durağanlaşmakta ve 7. evreden itibaren hafif bir düşüş gözlemlenmektedir. Bu da modelin eğitim verisine çok fazla uyum sağladığını ve test verisinde iyi genelleme yapamadığını göstermektedir. Bu kapsamda, modelin daha iyi genelleme yapabilmesi için en temel yol, eğitim setine daha fazla veri ekleyerek NN eğitiminin geliştirilmesidir.

Benzer şekilde aynı set için oluşturulmuş kargaşa matrisi Şekil 3.9’da gösterilmektedir.



Şekil 3.9. Kargaşa matrisi

Kargaşa matrisi, sınıflandırma algoritmalarında performans değerlendirmek üzere kullanılan bir tablodur. Bu tür matrisler, sınıflandırma hatalarını görmek ve modelin iyileştirilmesi gereken alanlarını belirlemek için kullanılmaktadır. Bu kapsamda, doğru pozitif, doğru negatif, yanlış pozitif ve yanlış negatif tahminler tablolaştırılarak, sınıflandırma modelinin performansı özetlenmektedir (Encord, 2024). Matriste, en yüksek doğruluk oranının desensiz kategorisinde %100 olduğu, en düşük doğruluk oranının ise puantiye deseni kategorisinde %62’de kaldığı ve tüm desen tahminlerinin %76,5 doğruluk ortalamasına ulaştığı görülmektedir.

Hazırlanan evrişimli yapay sinir ağı modeli (CNN), A ve B firmalarına ait her biri 1000 görüntüden oluşan iki veri setindeki tüm giysi imajlarına uygulanarak, çiçekli desen, kareli desen, hayvan deseni, puantiye deseni, çizgili desen, desensiz ve kategori dışı olmak üzere görsel sınıflandırmalar tamamlanmıştır. Desen parametresi çoklu sınıflandırma çalışmasında kullanılan Python scriptleri Ek-2’de sunulmuştur.

3.4.3. Giysi analizi uygulamasında baskı parametresi

Baskı parametresi uygulamasında, yaklaşık 1.500 üst giyim grubuna ait imaj, manuel indirme yöntemi ile arşivlenmiştir. Parametre ‘Sınırlılıklar ve Kapsam’ başlığında belirtildiği üzere, bölgesel baskılar üzerinden sınırlandırılmıştır. İnternet üzerinden indirilen bu görseller üzerinden ‘baskılı’ ve ‘baskısız’ alt etiketleri kullanılarak “baskı” parametresi için yapay sinir ağı eğitimi çalışmaları tamamlanmıştır. Baskı parametresinin ‘baskılı’ ve ‘baskısız’ kategorilerinde yer alan giysiler için hazırlanan yapay sinir ağı eğitim veri setinden örnek kesitler Şekil 3.10’da verilmiştir.

Baskı Parametresi Kategorileri	Yapay Sinir Ağı Eğitim Veri Setinden Örnek Kesit
Baskılı	
Baskısız	

Şekil 3.10. Baskı parametresine ait eğitim setlerinden örnek kesit

Evrişimli yapay sinir ağı modelini oluşturmak için kullanılan algoritmanın PSEUDO scriptleri Çizelge 3.3’te sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Baskı parametresi için uygulanan PSEUDO script

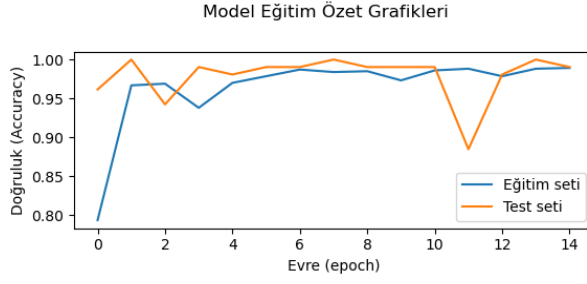
ALGORİTMA: BASKI ANALİZİ

Girdiler: **Baskılı – Baskısız giysi imajlarından oluşan Veri Seti**

Çıktılar: **Baskılı – Baskısız tahmini yapan NN Modeli**

- 1 **Veri setini** hazırla (doğrudan tensorflow araçlarıyla/sıradan imaj okuma)
- 2 **Sıralamalı NN mimarisini** (katmanları ve bağlantıları) tanımla
- 3 NN’ün matris altypısını oluştur (**compile**)
- 4 NN’ü eğit (**fit**) ve kayıt (**save**) et.

Aşağıda hazırlanan eğitim setinden eğitilerek elde edilen yapay sinir ağı modelinin, doğruluk grafiği ve kargaşa matrisi sunulmuştur.

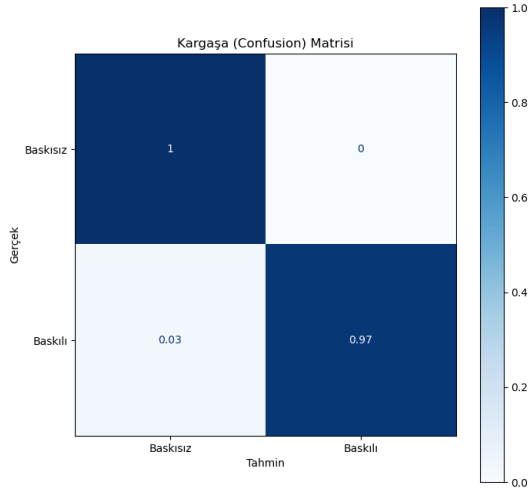


Şekil 3.11. Model eğitim özet grafikleri

Şekil 3.11’de toplam 1038 imajdan oluşan yapay sinir ağı eğitim setinin %20’lik doğrulama ayrımı (validation split) ile elde edilmiş doğruluk (accuracy) grafiği sunulmaktadır. Grafikte, eğitim ve test setleri üzerindeki doğruluk oranları 14 evre (epoch) boyunca karşılaştırılmıştır. Genel olarak hem eğitim seti hem de test seti doğruluklarının oldukça yüksek olduğu ve birbirine yakın seyrettiği görülmektedir.

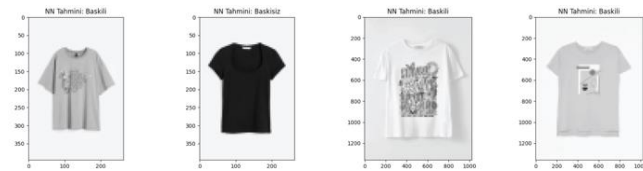
- Mavi çizgi, modelin “eğitim setindeki” doğruluğunu temsil etmektedir. Eğitim doğruluğu ilk birkaç evreden sonra hızlıca %95’in üzerine çıkıyor ve sonra sabitlenmiştir. Sonraki evrelerde doğruluk yaklaşık %95 - %100 seviyelerinde seyretilmektedir, bu da modelin eğitim verisine çok iyi uyum sağladığının göstergesidir.
- Turuncu çizgi, modelin “test setindeki” doğruluğunu göstermektedir. Test doğruluğu başlangıçta %95’in üzerinde ve bu doğruluk seviyesi genel olarak sabit kalmıştır. Ancak 11. evreden sonra test setinde ani bir düşüş var (%85 seviyelerine kadar iniyor), fakat bu düşüşten sonra doğruluk tekrar %95’in üzerine çıkmıştır. Test setinde bu tür ani dalgalanmalar, modelin belirli evrelerde test verisinde tam anlamıyla genelleme yapamadığının göstergesi olarak yorumlanmaktadır.

Genel olarak test doğruluğunun eğitim doğruluğuna yakın olması modelin genelleme yeteneğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı set için oluşturulmuş kargaşa matrisi Şekil 3.12’de gösterilmektedir.



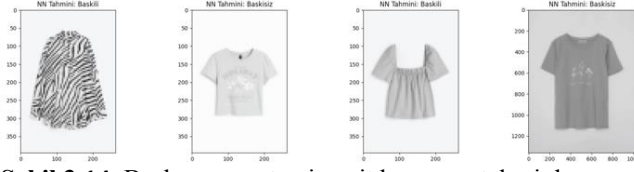
Şekil 3.12. Kargaşa matrisi

Matriste görüldüğü üzere baskı tahminlerinin var/yok (boolean) problem yaklaşımı ile çözüldüğü için, “baskısız” kategorisinin %100 ve “baskılı” kategorisinin %97 olmak üzere, tüm baskı tahminlerinin ortalama %98 doğruluklara ulaşılabilirdiği görülmektedir. Üç katmanlı sıralamalı mimari derin yapay sinir ağı modeli ile oldukça yüksek doğruluklara ulaşılmıştır. Derin sinir ağı (DNN), üç (girdi, bir veya daha fazla gizli katman ve çıktı) veya daha fazla katmana sahip bir sinir ağıdır. DNN'ler, olguları tanımlamak ve sınıflandırmak, kalıpları ve ilişkileri tanımak, olasılıkları değerlendirmek, tahminlerde bulunmak ve karar vermek için büyük veri üzerinde eğitilir, bu veriyle farklı görevlerde mükemmel sonuçlar verir (Coderspace, 2024). Verilerdeki karmaşıklığı ve ilişkileri öğrenme kabiliyeti, onları geniş bir yelpazede çözüm üretmek için oldukça etkili araçlar haline getirmektedir. Eğitilen modelin ‘baskılı’ ve ‘baskısız’ sınıflandırması için başarılı tahmin sonuçları Şekil 3.13’te verilmiştir.



Şekil 3.13. Baskı parametresine ait başarılı tahminler

Eğitilen modelin ‘baskılı’ ve ‘baskısız’ sınıflandırması için başarısız tahmin sonuçları Şekil 3.14’te verilmiştir. Genelleme yeteneği yüksek olan modelde başarısız tahminlerin imajlardaki ışık-gölge yanılsamalarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Eğitim setindeki imaj sayısının ve çeşitliliğin çoğaltılması ile doğruluk oranlarının artacağı öngörülmektedir.



Şekil 3.14. Baskı parametresine ait başarısız tahminler

Hazırlanan yapay sinir ağı modeli, A ve B firmalarına ait her biri 1000 görselden oluşan iki veri setindeki tüm giysi imajlarına uygulanarak ‘baskılı’ ve ‘baskısız’ sınıflandırmaları tamamlanmıştır. Baskı parametresi ‘baskılı-baskısız’ sınıflandırma çalışmasında kullanılan Python scriptleri Ek-3’te sunulmuştur.

3.4.4. Giysi analizi uygulamasında simetri parametresi

Çalışmanın dördüncü kısmında, geometrik yaklaşımla “simetri” parametresi üzerinde çalışılmıştır. Simetri, bir şeklin bir eksen etrafında tekrarlayan bir düzen içinde bulunmasına dayanır. Çalışmanın bu bölümünde giysideki simetri parametresi dikey düzlemde aranacak şekilde sınırlandırılmıştır.

Bu çalışmada OpenCV kütüphanesinden faydalanılmıştır (OpenCV 2023). Hazırlanan veri setlerindeki her bir giysi imajı için standart görüntü işleme algoritmalarının uygulanması gerekmektedir. Simetri parametresi için kullanılan algoritmaların PSEUDO scriptleri Çizelge 3.4’te sunulmuştur.

Çizelge 3.4. Simetri parametresi için uygulanan PSEUDO script

ALGORİTMA: SİMETRİ TESPİTİ

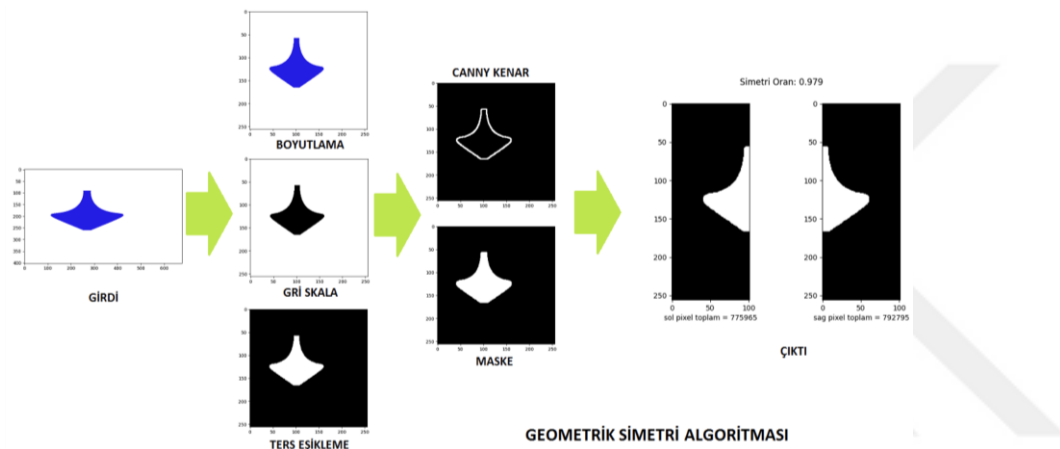
Girdiler: **Giysi imajları**

Çıktılar: **Simetriklik Katsayısı ve Simetrik Parça Görselleri**

- 1 **Görseli** 256x256 piksel boyutlara **indirge**.
- 2 **Önce** Gri Skalaya **ve daha sonra ortalama piksel değerine göre** Siyah-Beyaz skalya **geç**.
- 3 **Erode-Dilate** ile gereksiz ufak detayları arındır.
- 4 **Canny kenar bulma** yöntemi ile kenar görseli elde et.
- 5 En büyük alanlı konturu **maske** olarak seç.
- 6 **İndirgenmiş görseli** maskele.
- 7 Maskenin **moment merkezini** yatayda bul.
- 8 Yatay merkezine göre görseli muhtemel simetrik iki parçaya **ayır**.
- 9 Sağ görseli **aynala** ve sol ile **kesişim** ve **bileşimini** oluştur
- 10 **Kesişim** ve **bileşim** görsellerinin piksel alanlarını **oranla**.

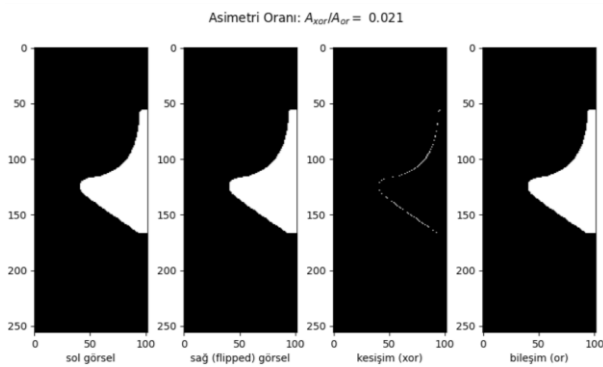
PSUEDO scriptte bahsi geçen adımlar aşağıda özetlenmektedir. Her veri seti için Şekil 3.15’te aşamaları görülen adımlar uygulanmıştır:

- i. Renk çalışmasına benzer şekilde görsel öncelikle arka plandan ayrıştırılmıştır.
- ii. Daha sonra en büyük alanlı kontur bölgesi seçilip bu bölgenin moment merkezi tespit edilmiştir.
- iii. Bu merkeze göre görsel yatayda ikiye ayrılmış ve sağ görsel aynalanarak sol görsel ile karşılaştırılmıştır.
- iv. Çeşitli bit seviyesinde operasyonlar uygulanarak her görsel için asimetrik ve simetriklik katsayıları tanımlanmıştır.



Şekil 3.15. Algoritma görseli

- v. Simetriklik oranının 1'e yakınlığına göre her görselin simetriklik özelliği atanmıştır.

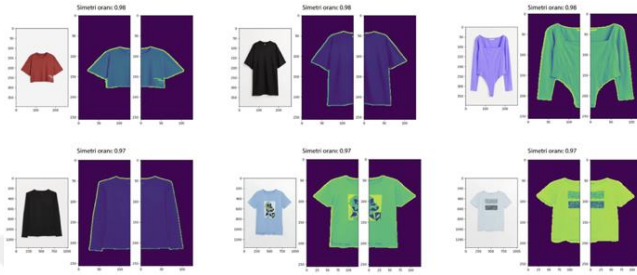


Şekil 3.16. Algoritmada simetri oranı hesaplama

Şekil 3.16'da sol ve sağ parçalara ayrılan görselin, bit seviyesinde or ve xor operasyonları ile elde edilmiş yarı fark (xor) ve bileşimleri (or) görünmektedir. Fark ve bileşim alan oranları asimetrinin ölçüsü kabul edilmiştir. Simetri oranı (Simetri

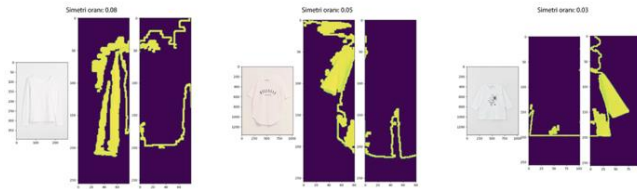
Oranı = 1 - Asimetri Oranı) ile elde edilmektedir. Simetri oranı 0,95 ve üzeri sonuçlar simetrik kategorisinde değerlendirilmiştir.

Simetri parametresine ait başarılı tahmin örnekleri Şekil 3.17’de sunulmuştur. Başarılı tahminlerde görüldüğü üzere algoritma; arka plan ayırıştırma, moment merkezi bulma ve aynalama gibi süreçleri başarıyla tamamlayarak doğru sonuca ulaşmıştır.



Şekil 3.17. Algoritmanın başarılı tahminleri

Simetri parametresine ait başarısız tahmin örnekleri Şekil 3.18’de sunulmuştur. Başarısız tahminlerde, algoritmanın görseli arka plandan ayıramadığı görülmektedir. Bu hatalar genellikle giysi imajı ile arka plan renginin çok yakın olduğu durumlarda kenar bulma algoritmasının işlevini yerine getiremediği durumlarda karşılaşılmıştır.



Şekil 3.18. Algoritmanın başarısız tahminleri

Bu bölümde aşamaları verilen algoritma, A ve B firmalarına ait her biri 1000 görüntüden oluşan iki veri setindeki tüm giysi imajlarına uygulanarak ‘simetrik’ ve ‘asimetrik’ sınıflandırmaları %97 tahmin doğruluğuna ulaşarak tamamlanmıştır. Simetri parametresi ‘simetrik/asimetrik’ sınıflandırma çalışmasında kullanılan Python scriptleri Ek-4’te sunulmuştur.

3.4.5. Giysi analizi uygulamasında katman parametresi

Çalışmanın beşinci ve son bölümünde “katman” parametresi; var veya yok (boolean) problemi yaklaşımıyla çalışılmıştır. Bu kapsamda ‘katmanlı’ ve ‘düz’ olmak üzere 1000’e yakın internet tabanlı görsel, yapay sinir ağı eğitim veri setinde kullanılmak üzere indirilmiştir. Yine NN mimarisi olarak, sıralamalı (sequential) mimari

seçilmiştir. Katman parametresinin ‘katmanlı’ ve ‘düz ’sınıflandırmasında yer alan giysiler için hazırlanan yapay sinir ağı eğitim veri setinden örnek bir kesit Şekil 3.19’da verilmiştir.

Katman Parametresi Kategorileri	Yapay Sinir Ağı Eğitim Veri Setinden Örnek Kesit
Katmanlı	
Düz	

Şekil 3.19. Katman parametresine ait eğitim setlerinden örnek kesit

Katman parametresi kapsamında, evrişimli yapay sinir ağı modelini oluşturmak için kullanılan algoritmanın PSEUDO scriptleri Çizelge 3.5’te sunulmuştur.

Çizelge 3.5. Katman parametresi için uygulanan PSEUDO script

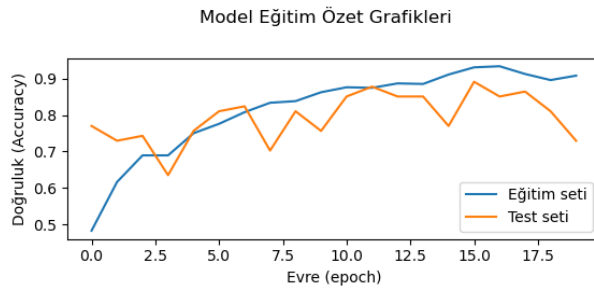
ALGORİTMA: KATMAN ANALİZİ

Girdiler: **Katmalı – Katmansız giysi imajlarından oluşan Veri Seti**

Çıktılar: **Katmalı – Katmansız tahmini yapan NN Modeli**

- 1 **Veri setini** hazırla (doğrudan tensorflow araçlarıyla/sıradan imaj okuma)
- 2 **Sıralamalı NN mimarisini** (katmanları ve bağlantıları) tanımla
- 3 NN’ün matris altypısını oluştur (**compile**)
- 4 NN’ü eğit (**fit**) ve kayıt (**save**) et.

Aşağıda hazırlanan eğitim setinden eğitilerek elde edilen NN modelinin, doğruluk grafiği ve kargaşa matrisi sunulmuştur.

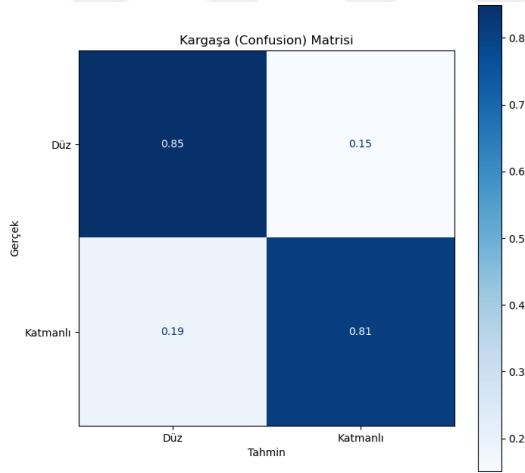


Şekil 3.20. Model eğitim özet grafikleri

Şekil 3.20’de toplam 731 imajdan oluşan yapay sinir ağı eğitim setinin %20’lik doğrulama ayrımı (validation split) ile elde edilmiş doğruluk (accuracy) grafiği sunulmaktadır. Şekildeki grafikte, eğitim ve test seti doğruluk oranlarının (accuracy) 20 evre boyunca değişimi görülmektedir. Öncelikle eğitim seti (mavi çizgi) ile test seti (turuncu çizgi) doğrulukları arasında belirgin farklar dikkat çekmektedir.

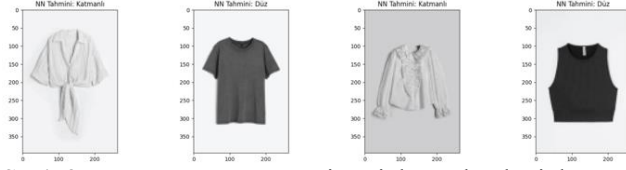
Eğitim doğruluğu başlangıçta %50 civarından başlayarak sürekli bir artış göstermekte, 10. evre civarında %80’in üzerine çıkmakta ve bu noktadan sonra eğilim yukarı doğru olsa da bazı durağanlıklar görülmektedir. Sonuç olarak, model eğitim setinde 18. evrede yaklaşık %90 doğruluğa ulaşan iyi bir performans gözlemlenmektedir.

Test setindeki doğruluk, başlangıçta %75 seviyesinin üzerinde başladığı görülmektedir. Ancak 2-3. evrelerde bir düşüş gözlemlenmiştir. Test doğruluğu, 5-10 evre aralığında artış ve dalgalanmalar göstererek %80’e yaklaşmakta, ancak sonrasında sürekli düşüş eğilimi gözlemlenmektedir. Bu dalgalanmalar, modelin farklı evrelerde veriyi anlamakta zorlandığını göstermektedir. Aynı set için oluşturulmuş kargaşa matrisi Şekil 3.21’de gösterilmektedir.



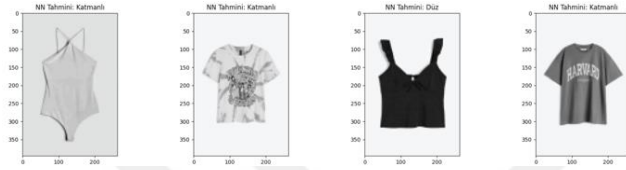
Şekil 3.21. Kargaşa matrisi

Katman parametresi, var/yok (boolean) problem yaklaşımı ile çözülmüştür. Matriste görüldüğü üzere “düz” kategorisi için %85, “katmanlı” kategorisi için %81 olmak üzere, tüm katman tahminlerinin ortalaması %83 doğruluklara ulaşabilmektedir. Şekil 3.22’de parametrenin test eğitim çıktılarında ulaştığı başarılı tahminler yer almaktadır.



Şekil 3.22 Katman parametresine ait başarılı tahminler

Şekil 3.23’te ise parametrenin test eğitim çıktılarında karşılaştığı hatalı tahminler yer almaktadır. Modelin daha iyi genelleme yapması, veri artırma yöntemleriyle daha geniş bir veri seti oluşturarak mümkün olmaktadır.



Şekil 3.23. Katman parametresine ait başarısız tahminler

Hazırlanan yapay sinir ağı modeli, A ve B firmalarına ait her biri 1000 görüntüden oluşan iki veri setindeki tüm giysi imajlarına uygulanarak ‘katmanlı’ ve ‘düz’ sınıflandırmaları tamamlanmıştır. Katman parametresi, ‘katmanlı/katmansız’ sınıflandırma çalışmasında kullanılan Python scriptleri Ek-5’te sunulmuştur.

3.4.6. İstatistiksel analizler

Araştırmanın ilerleyen sürecinde istatistiksel yöntemler ile parametrelere ait nicel sonuçlara ulaşılmıştır. Oran ölçeğinde ölçülmüş iki değişken arasındaki ilişkinin büyüklüğünü ve yönünü araştıran, “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Testi” (Creswell, 2017, s. 164), Python programlama dili aracılığıyla A ve B firmasının parametre kombinasyonlarının tümüne uygulanmıştır. Korelasyon analizi incelenen iki metrik arasındaki ilişkinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (İslamoğlu ve Alınacı, 2016, s. 353). Birlikte değişim ilişkisi arayışında yaygın olarak başvuru (Karasar, 2017, s. 271) korelasyon çözümlemesi ile; giysi parametreleri temelinde gerçekleştirilen görsel analiz çıktıları kapsamında; Yerli A firması ve yabancı B firması arasında, tüm parametre ilişkilerini kapsayacak şekilde uygulanmıştır. Bu kapsamda ‘*A firmasının ve B firmasının değişkenleri arasında nasıl bir ilişki vardır?*’ sorusuna cevap aranmıştır.

Pearson Çarpım Momentler Korelasyonu, eşit aralıklı ve oranlı ölçeklerle elde edilmiş veriler için kullanılan bir ölçüdür (Karasar, 2017, s. 273). Katsayı değeri (r);

- 0,1 ile 0,3 arası zayıf korelasyonu,
- 0,3 ile 0,5 arası orta kuvvette korelasyonu,
- 0,5 ile 0,8 arası güçlü korelasyonu,
- 0,8'den büyük ise çok güçlü korelasyonu ifade etmektedir (İslamoğlu ve Alınacak, 2016, s. 353).

Katsayı değeri 'r' için, artı değerler pozitif yönde ve eksi değerler negatif yöndeki korelasyonu temsil eder.

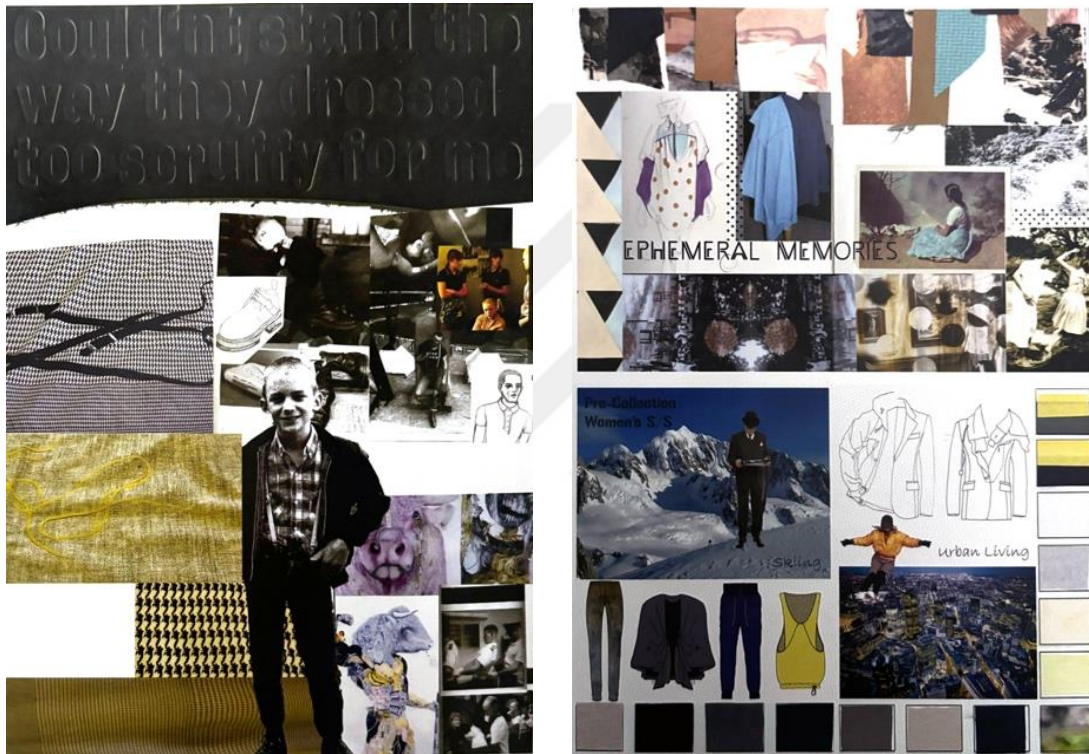
Korelasyon katsayısı 'r' ile birlikte 'p' değeri de hesaplanmıştır. P değerleri, verinin belirlenmiş bir istatistiksel model ile ne kadar uyumsuz olduğunu göstermektedir (Gür, 2016). Bu kapsamda ikili arasında ilişki düzeyleri 'p' değerine göre hesaplanmıştır. “A firması ve B firması değişkenleri arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır” sıfır (null) hipotezini oluşturmaktadır. P-değeri ne kadar küçükse, sıfır hipotezini reddetmeniz gerektiğine dair kanıt o kadar güçlüdür (Veri Bilimi, 2024). İstatistikteki p değeri, sıfır hipotezine karşı kanıtları niceliksel olarak belirler. Düşük bir p değeri, verilerin sıfır hipoteziyle tutarsız olduğunu ve potansiyel olarak alternatif bir hipotezi desteklediğini gösterir (Simply, 2024). Bu çalışma alanı için en yaygın eşik değeri olan $p < 0,05$ seçilmiştir. Kritik değerin 0,05 seçildiği bir araştırmada, 0,05'ten küçük bir p-değeri istatistiksel olarak anlamlıdır. 0,05'ten yüksek bir p-değeri istatistiksel olarak anlamlı değildir ve sıfır hipotezi için güçlü kanıtlara işaret eder. Bu, sıfır (null) hipotezinin korunduğu yani alternatif hipotezin reddedildiği anlamına gelmektedir (Veri Bilimi, 2024). Özet olarak, 'aynı kategori senaryosuna sahip iki firma arasındaki' ilişki düzeyi (p), model uyumsuzluğu (r), eğilim çizgisi ve korelasyon yönü (+/-), korelasyonun şiddeti (zayıf, orta, güçlü, çok güçlü) sunulmuştur.

Son kısımda ise yine Python programlama dili vasıtasıyla, ikili, üçlü, dörtlü ve beşli parametre kombinasyonlarının tümünü içeren çapraz tablo yöntemi uygulanarak A ve B firmalarının ve iki firma toplamalarının eğilimlerine ulaşılmıştır. Verilerin sunumu, dağılımların yoğunluğunu gösteren ısı haritaları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

3.4.7. Bulguların görselleştirilmesi

Tasarım sürecinin her aşaması bir çeşit grafik temsil içerir ve “tasarım özeti, araştırma, çözüm fikirleri, seçilen çözümler, uygulama ve değerlendirme” olmak üzere benzer

sırada ilerler (McKelvey ve Munslow, 2011, s. 32). Araştırma sürecinin grafik temsilde yer alan ilham panosu, belirli bir ruh halini yansıtmayı amaçlayan çeşitli stil, renk ve malzemelerden oluşan görsel-metin öğelerini içeren bir araçtır (Krisztian ve Schlempp-Ülker, s. 7, 269). Mood board, ruh hali panosu ya da mizaç panosu olarak da adlandırılan ilham panoları; imge, renk, kumaş, eskiz gibi bir tema veya tasarım fikrini görsel bir biçimde iletmek için gruplanmış araştırma malzemelerinin derlemelerinden oluşur (Renfrew ve Renfrew, 2014, s. 160). Bu kapsamda oluşturulan ilham panosu örnekleri Şekil 3.24'te paylaşılmıştır.



Şekil 3.24. İlham panosu örnekleri (Sorger ve Udale, 2013, s. 24, 25).

Araştırmada yeterince görsel ve fikir toplanıldıktan sonra, parçalar konsept ve niyeti daha resmi şekilde ifade etmek için dikkatlice düzenlenir (Jones, 2013, s. 218). Araştırmanın sunum şekli olan ilham panoları, sezonluk koleksiyonların tasarımında, temaları, konseptleri, renkleri ve kumaşları bir bütünlük içinde ilişkilendirmek için kullanılan temel araçlardır (Sorger ve Udale, 2013, s. 24). Bu tür görsel araçların yenilikçi tasarımlar için ilham kaynağı olması amaçlanır.

Çalışmada gerçekleştirilen analiz sonuçlarından elde edilen eğilimler, tasarım araştırmalarında kullanılmak üzere 'ilham panosu' formatında derlenerek 'bulguların görselleştirilmesi' başlığı altında sunulmuştur. Bu kapsamda "renk, desen, baskı,

simetri ve katman” parametrelerine ait tekil sonuçlardan yararlanılarak beş adet ve tüm parametre kombinasyonlarını içeren genel sonuçlardan yararlanılarak bir adet olmak üzere, toplamda altı adet ilham panosu oluşturulmuştur.





4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada “renk, baskı, desen, simetri ve katman” olmak üzere beş parametre için hazırlanan setler uygulamaya sunulmuştur. Bu kapsamda yerli A hazır giyim firması ile yabancı B hazır giyim firmasının üst grup giyim koleksiyonlarından rastgele seçilen 1000’er giysi imajı olmak üzere toplamda 2000 görsel üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir.

İlk bölümde A ve B firmasının veri setleri üzerinde gerçekleştirilen analiz sonucu, tüm tekil parametrelere ait bulgulara yer verilmiştir. Tasarım araştırması bağlamında parametrelere dayalı çıktılarından elde edilen eğilimler görselleştirilerek ilham panosu (moodboard) formatında sunulmuştur. Bu kapsamda, tasarım sürecinde kullanılan verilerin görsel bir temsili sağlanarak projeye yön verecek estetik unsurların daha net bir şekilde ifade edilmesi amaçlanmıştır.

Sonraki bölümde A ve B firması için tüm ikili, üçlü, dörtlü parametre kombinasyonlarını içeren bulgular sunulmuştur. Son bölümde ise tüm parametre dağılımlarını içeren toplam veriden yola çıkılarak; A firmasına, B firmasına ve örneklemdaki iki firmanın toplamına ait eğilim sonuçlarına ulaşılmış ve bulgular, ilham panosu (moodboard) formatında görsel olarak paylaşılmıştır.

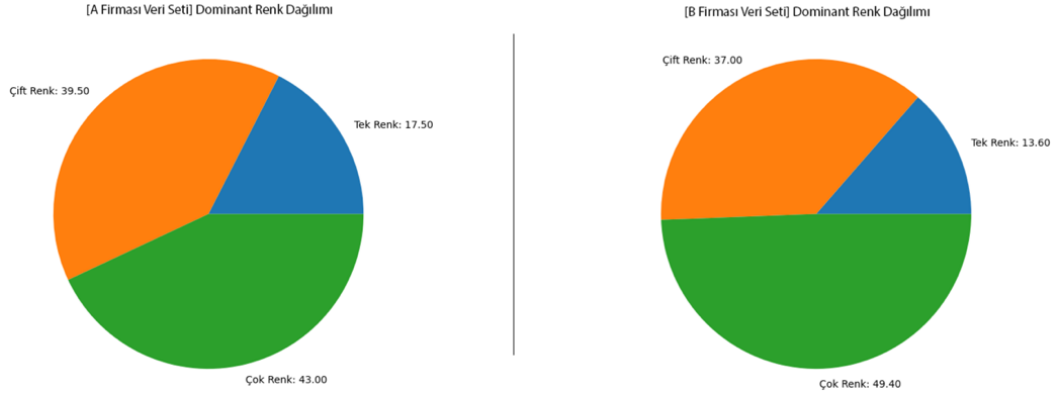
4.1. Parametrelere dayalı temel bulgular

Bu bölümde “renk, baskı, desen, simetri ve katman” olmak üzere beş parametrenin tekil sonuçlarına ait temel bulgular ve ayrıca renk parametresi trend uyum çalışmasına ait bulgular aktarılmıştır.

4.1.1. Renk parametresine ait temel bulgular

Çalışmanın bu kısmında, Python dilinde mevcut açık kaynak görüntü işleme kütüphaneleri (OpenCV) kullanılarak, kataloglardaki her giysi imajı için, ortalama RGB, renk çalışması yapılmıştır. ‘Sayıtlılar’ bölümünde aktarıldığı üzere, giysilerin maksimum üç ana renk bileşeninden oluştuğu varsayılmıştır. ‘Sınırlılıklar ve Kapsam’ dahilinde, giyside herhangi bir rengin, dominant renk kabul edebilmesi için, ağırlığının %5’ten büyük olma şartı uygulanmıştır.

Şekil 4.1’de A firmasının ve B firmasının giysi imajları, renk kullanımına göre sınıflandırmış ve yüzdelik oranlarla örneklemedeki dağılımları incelenmiştir.



Şekil 4.1. A ve B firması için tek renk, çift renk ve çok renk dağılımları

Bu kapsamda dağılımlar;

- A Firması: %17,5’i tek renkli giysi
- B Firması: %13,6’sı tek renkli giysi

A firması koleksiyonlarında, B firmasına göre daha fazla “tek renkli” giysi kullanmaktadır.

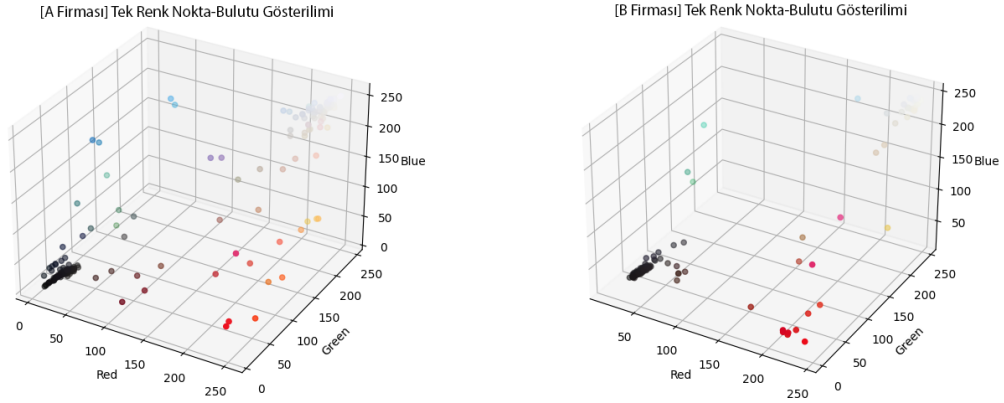
- A Firması: %39,5’i çift renk giysi
- B Firması: %37’si çift renk giysi

A firması ve B firması oranları birbirine yakın çıkmış olup, her iki firma da koleksiyonlarında yüksek oranla “çift renkli” giysi tercih ettikleri görülmektedir.

- A Firması: %43’ü çok renkli giysi
- B Firması: %49,4’ü çok renkli giysi

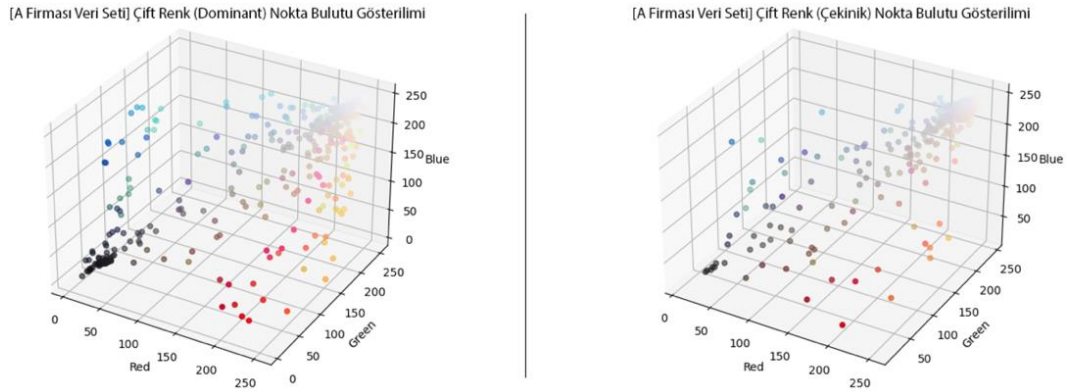
En yüksek dağılım oranı “çok renkli” kategorisinde görülmektedir. B firmasının koleksiyonunda “çok renkli” giysi kullanım oranı A firmasına kıyasla daha fazla görülmektedir.

Şekil 4.2’de A ve B firması için tek renk kategorisine giren görsellerinin baskın RGB değerleri nokta-bulutı gösterimi formatında sunulmaktadır. A ve B firmasının tek renk baskın renklerinin siyahta yoğunlaştığı açıkça gözlemlenmektedir.



Şekil 4.2. A ve B firması için tek renk-RGB dağılımları

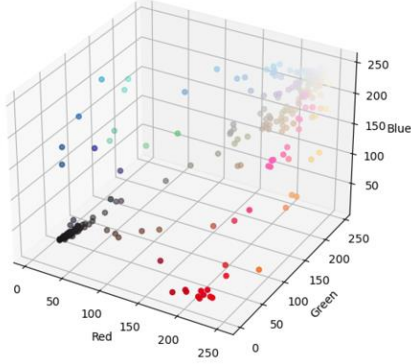
Şekil 4.3'te A firmasının çift renk kategorisine giren giysi imajları için sırasıyla dominant ve çekinik renk RGB dağılımları yine üç boyutlu nokta-bulut formatında gösterilmektedir. Dominant ve baskın renklerin RGB uzayında dağınık halde yayıldıkları ve bu yayılmaların da siyah ve beyaz değerlerinde yoğunlaştığı görülmektedir.



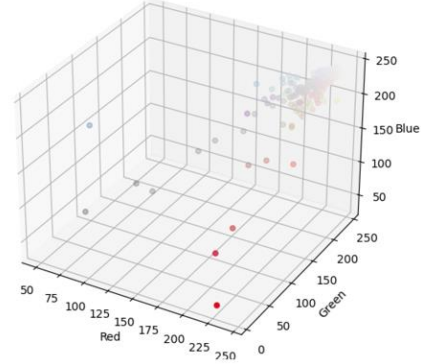
Şekil 4.3. A firması çift renk için dominant ve  ekinik RGB dağılımları

Şekil 4.4'te ise B firmasının çift renk kategorisine giren giysi imajları için sırasıyla dominant ve  ekinik RGB dağılımları yine üç boyutlu nokta-bulut formatında gösterilmektedir. B firmasındaki dağılmaların A firmasına oranla daha az olduğu, dominant renklerde siyah ve beyaz yığılmaları, çekinik renklerde de beyaz yoğunluğu gözlemlenmektedir.

[B Firması Veri Seti] Çift Renk (Dominant) Nokta Bulutu Gösterilimi



[B Firması Veri Seti] Çift Renk (Çekinik) Nokta Bulutu Gösterilimi

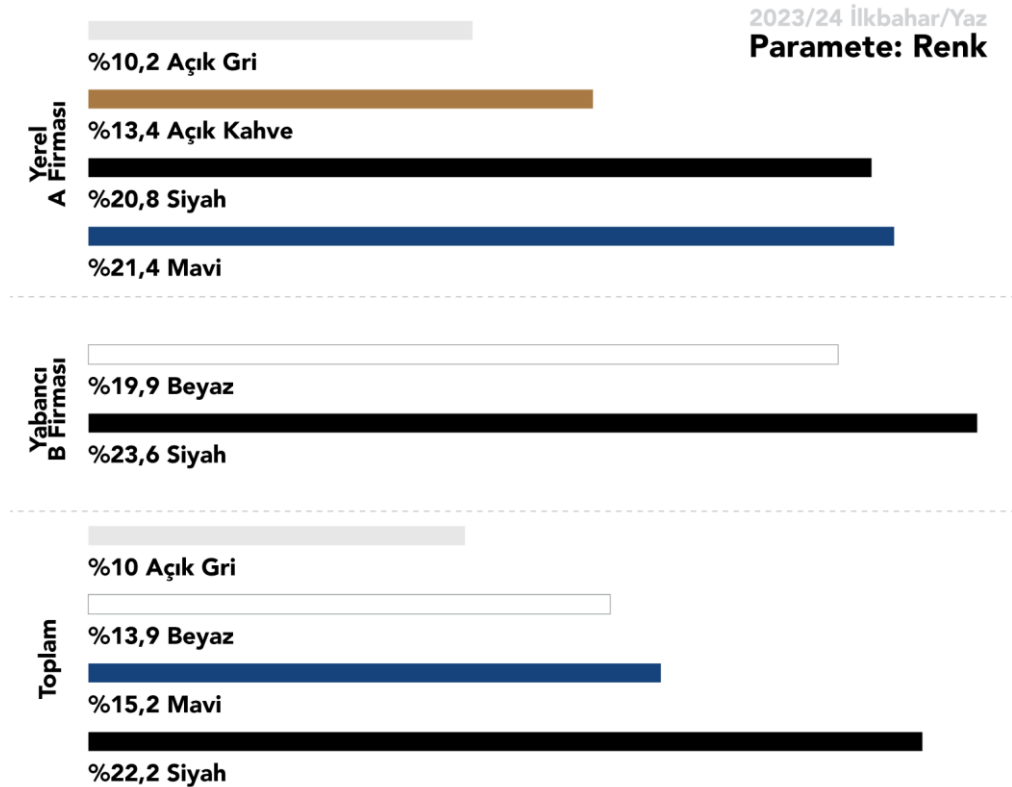


Şekil 4.4. B firması çift renk için dominant ve çekinik RGB dağılımları

Bu sonuçlar incelendiğinde ilk göze çarpan bulgu B firmasının çekinik renklerinin solukluğudur. Bunun aksine A firması kataloğundaki çift renkli ürünler, genelde her iki renk de canlı renkte olacak şekilde tasarlandığı gözlemlenmektedir.

4.1.2. Renk parametresi bulgularının görselleştirilmesi

Renk parametresi özelindeki analiz sonuçlarından ulaşılan özet eğilimler Şekil 4.5'teki grafikte sunulmuştur. Bu kapsamda parametredeki dört baskın rengin %10 ve üzeri dağılımlarla, “açık gri, beyaz, mavi ve siyah” olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Renk parametresi analiz sonuçları

Concept:

The Urban Elegance Collection aims to blend functionality with refined style. The pieces will be designed for easy layering, making them suitable for both day-to-night transitions. The collection should reflect a balance of casual and formal wear, emphasizing comfort without sacrificing chicness.

.colors

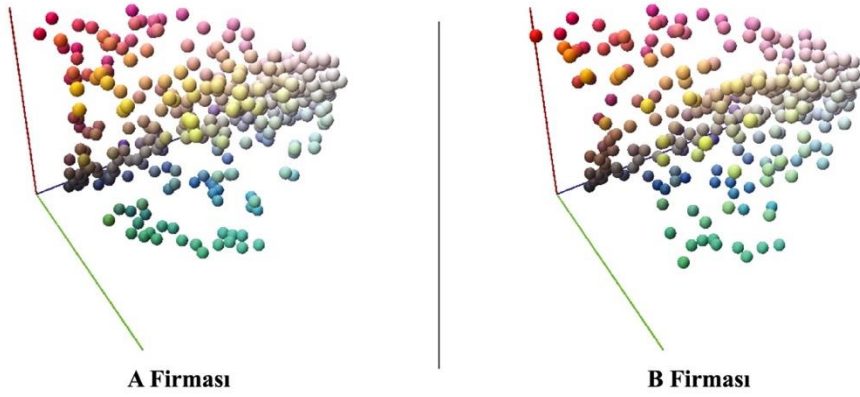
- light grey
- blue
- white
- black

Şekil 4.6. Renk parametresi için hazırlanan pano

Trend renk için hazırlanan ilham panosunda, toplam örneklem dağılımı %10 ve üzeri olan “açık gri, mavi, siyah ve beyaz”a yer verilmiştir. Bu kapsamda, renk kategorisi özelinde, tasarımcı için örnek oluşturabilecek, hedef kitle tanımına uygun görseller eklenerek uyarlanan konsept için bir başlık ve tasarım yönergesi (brief) içerecek şekilde pano tamamlanmıştır.

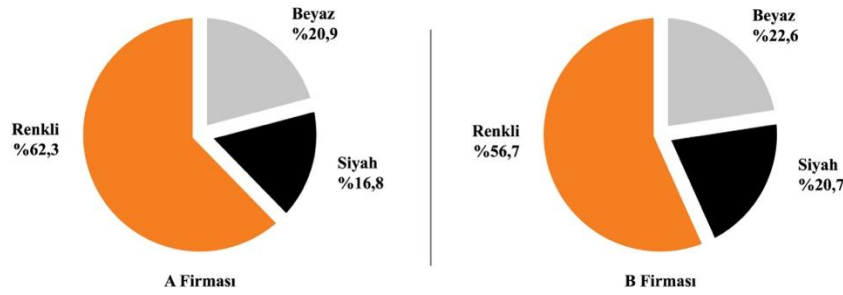
4.1.3. Renk parametresi trend uyum çalışmasına ait bulgular

Çalışmanın bu kısmında, öncelikle koleksiyonlardaki her bir giysi parçası için baskın renkler tespit edilmiş ve bu baskın rengin birincil giysi rengi olduğu kabul edilmiştir. Şekil 4.7’de her iki firmaya ait veri setleri için birincil renk dağılımlarının RGB uzayındaki konumları görülmektedir.



Şekil 4.7. A ve B firmalarının RGB uzayındaki baskın renk dağılımları

Grafikte resmedilen her bir küre, giysinin birincil yani baskın rengini temsil etmektedir. Red-Green-Blue (kırmızı, yeşil, mavi) eksenler üç boyutlu uzayda 0'dan 255'e karşılık gelen çizgiler halinde gösterilmiştir. Çizgilerin kesiştiği nokta (0, 0, 0) "teorik siyah" renk olarak tanımlanmaktadır. (100, 0, 0) değeri ise "teorik beyaz" olarak tanımlanmaktadır. Her iki veri setinin de uzaydaki dağılımlarına bakıldığında oldukça geniş bir renk çeşitliliğine sahip oldukları görülmektedir. Ancak siyah ve beyaz renklerde öbikleşmeler her iki veri setinde de göze çarpmaktadır. Bu nedenle ikincil olarak sadece "siyah, beyaz ve renkli" sınıflandırma çalışması yapılmış, Şekil 4.8'de görülen sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.8. A ve B firmasının siyah, beyaz ve renkli giysi kullanım oranları

Bu sınıflandırma için CIELab uzayına geçilmiş; (L, a, b = 0, 0, 0) değerlerine sahip teorik siyah ve (L, a, b = 100, 0, 0) değerlerine sahip teorik beyaz renklere olan mesafeler hesaplanmıştır. Bu hesaplanan değerler kümeleme algoritmasına tabi tutulmuş ve kırılma noktalarına göre giysilerde; siyah, beyaz ve renkli kullanım oranları hesaplanmıştır.

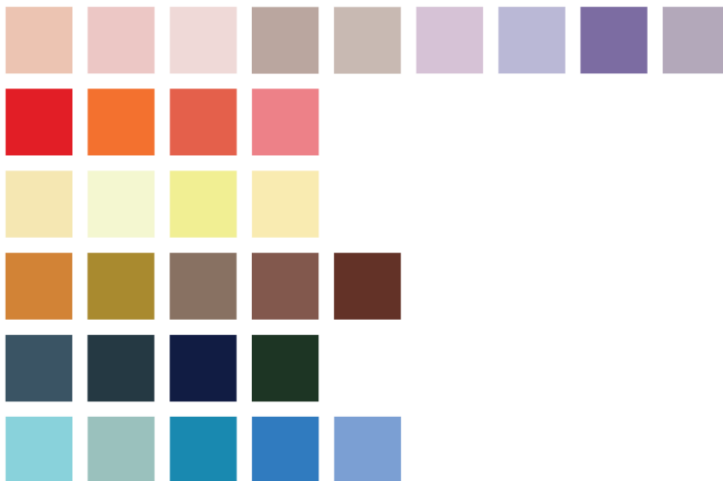
Hesaplamalara göre, A firmasının veri setlerindeki siyah, beyaz ve renkli kullanım oranları sırasıyla (%16,8; %20,9; %62,3), B firmasında ise yine sırasıyla (%20,7; %22,6; %56,7) olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda yabancı menşeli B firmasının siyah

ve yakın tonları kullanım oranı, yerli A firmasından yaklaşık olarak %4 (39 ürün) daha fazladır. Beyaz ve yakın tonların kullanım oranı ise yabancı firmada %1,7 (17 ürün) daha fazladır. Sonuç olarak her iki firmada da siyah-beyaz kullanım oranları koleksiyonun üçte birinden daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

İlerleyen adımda, firma kataloglarının renk parametresi için trend yakınlık analizleri yapılmıştır. Veri setlerindeki giysi imajlarının, trend renkler kataloğunda bulunan 57 trend rengin, her birine olan mesafesi hesaplanarak, trend rengin varlığı katalog içinde taranmıştır.

Bu aşamada öncelikle veri setinden, siyah ve beyaz giysilerin çıkarılması işlemi uygulanmış, kalan veri seti üzerinden analize devam edilmiştir. Bu sayede çalışma sonuçlarında siyah-beyaz giysilerin ve renkli giysi eğilimlerinin etkisi ayrı ayrı gözlemlenmiştir.

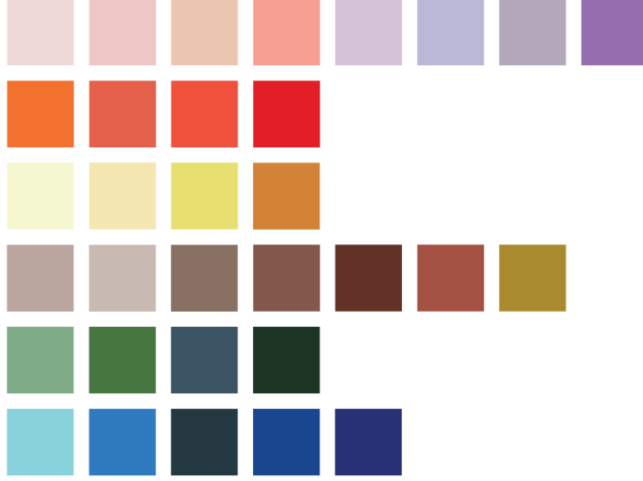
Gerçekleştirilen tarama sonucunda, A firmasının veri setini oluşturan toplam 1000 adet giysiden, siyah ve beyazlar kapsam dışı bırakıldığında, renkli giysilerin oluşturduğu 623 görselden, 150 tanesinin trend renk kataloğundaki 31 renge yakın olduğu gözlemlenmiştir. Renk parametresi için trend uyum oranı %24,07 olarak hesaplanmıştır. Yerli A firmasının giysilerde kullanmış olduğu renklerden, Intercolor kataloğunda rastlanan renkler Şekil 4.9'da sunulmuştur.



Şekil 4.9. A firmasının renkleri ile kesişen Intercolor trend renkleri

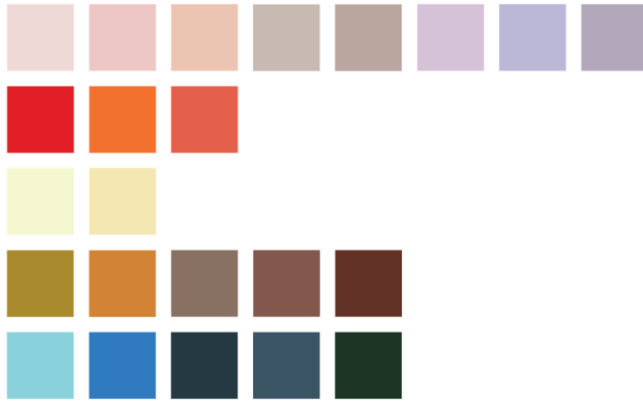
Aynı analiz yabancı B firması veri setini oluşturan toplam 1000 adet giysiden, siyah ve beyazlar kapsam dışı bırakıldığında, renkli giysilerin oluşturduğu veri seti için tekrarlandığında; 567 giysinin 132 tanesinde, 32 Intercolor trend renge yakın olduğu

gözlemlenmiştir. B firmasının renk parametresi için trend uyumu %23,28 olarak hesaplanmıştır. Yabancı B firmasının giysilerinde kullanmış olduğu renklerden, Intercolor katalogunda rastlanan renkler Şekil 4.10'da sunulmuştur.



Şekil 4.10. B firmasının renkleri ile kesişen Intercolor trend renkleri

Her iki firmaya bakıldığında da renkli, yani siyah ve beyaz haricindeki giysilerden oluşan veri seti üzerinde gerçekleştirilen analizi sonucunda; Intercolor trend katalogundaki renklerin yarıdan fazlası ile kesiştiğini söylemek mümkündür. A firması için bu oran %54,4 ve B firması için ise %56 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Şekil 4.11'de görüldüğü üzere, her iki firmanın da trend katalogundaki renklere yakın, ortak renklerinin olduğu tespit edilmiştir.

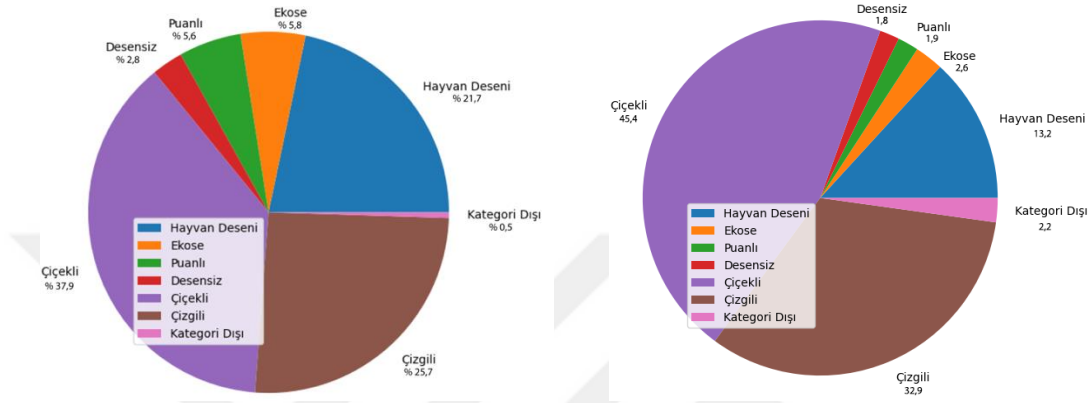


Şekil 4.11. Trend katalogundaki her iki firma ile kesişen renkler

Gerçekleştirilen analiz sonucu, her iki firmanın giysilerinde yer alan renklerden 23 tanesi, Intercolor trend renk paleti ile kesiştiği gözlemlenmiştir.

4.1.4. Desen parametresine ait temel bulgular

Her iki firma için gerçekleştirilen yapay sinir ağı tabanlı desen parametresi analiz sonuçları Şekil 4.12’de gösterilmektedir. Bu şekilde pasta dilimi grafiği kullanılmış ve taranan her bir desen türü ayrı bir renk olacak şekilde yüzdelik dilimleriyle birlikte gösterilmiştir.



Şekil 4.12. A ve B firması desen parametresi sonuç dağılımları

Her iki dağılım karşılaştırıldığında; desen parametresinde, “çiçekli desen ve çizgili desen” kategorilerinin baskınlığı dikkat çekmektedir. B firmasının, A firmasına göre, ürünlerinde çizgili desenleri daha çok tercih ettiği, ancak A firmasının ürünlerinde hayvan desenlerini daha fazla kullanma eğiliminde olduğu gözlenebilmektedir.

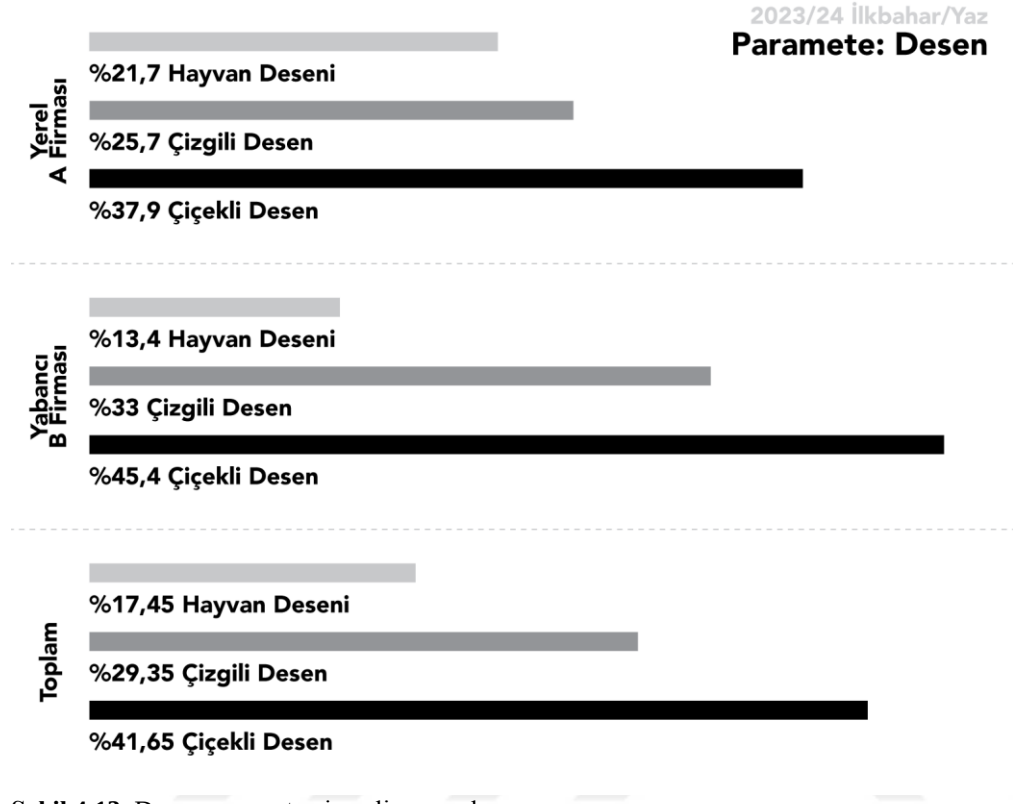
Desensiz, puantiye deseni ve kareli desen kategorilerinin A firması sonuçlarında, B firmasına göre daha ayırık oldukları gözlemlenmektedir. Bu durumun başlıca sebebi; elde edilen internet tabanlı görsellerin daha düşük çözünürlükte olmasından kaynaklandığı öngörülmektedir.

A firması kataloğunda %0,5’lik ve B firmasında %2,2’lik kategori dışı tahminler %90’ın altındaki tahmin sonuçlarına karşılık gelmektedir. Bu durum, dikkate alınmayan desen kategorisi kaynaklı olabileceği gibi, kullanılan diğer görüntü işleme tekniklerinin hassas çalışmamış olması (kenar bulma algoritmasının çalışmaması, görselin arka plana çok yakın pikseller içermesi vb.) gibi sebeplere de dayandırılabilir.

4.1.5. Desen parametresi bulgularının görselleştirilmesi

Desen parametresi kapsamında analiz sonuçlarından elde edilen eğilimler özet olarak Şekil 4.13’te sunulmuştur. Bu kapsamda parametredeki üç baskın desenin %15 ve

üzeri dağılımlarla, “hayvan deseni, çizgili desen ve çiçekli desen” olduğu görülmektedir.



Şekil 4.13. Desen parametresi analiz sonuçları

Desen parametresi analiz sonuçlarından elde edilen eğilimlere göre belirlenen üç baskın desen için ilham panosu hazırlanmıştır. Hazırlanan pano Şekil 4.14’te sunulmuştur.

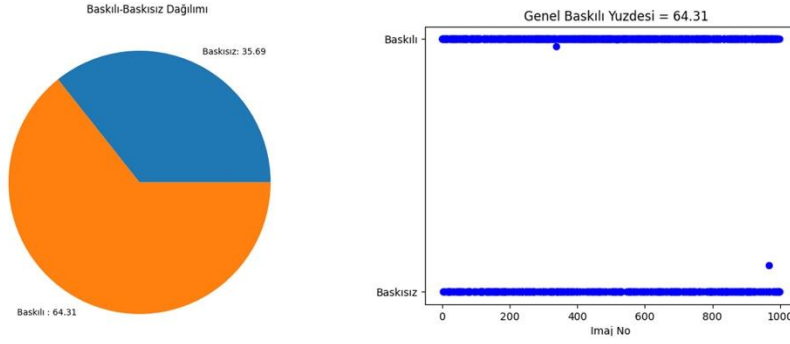


Şekil 4.14. Desen parametresi için hazırlanan pano

Desen trendleri için hazırlanan ilham panosunda, toplam örneklem dağılımı en yoğun olan desenlerden “hayvan deseni, çizgili desen ve çiçekli desen”e yer verilmiştir. Bu kapsamda, desen kategorisi özelinde, tasarım araştırmasında örnek oluşturma amacıyla konsept belirlenerek bir tasarım yönergesi oluşturulmuş, tasarımcının kullanımına sunulmuştur.

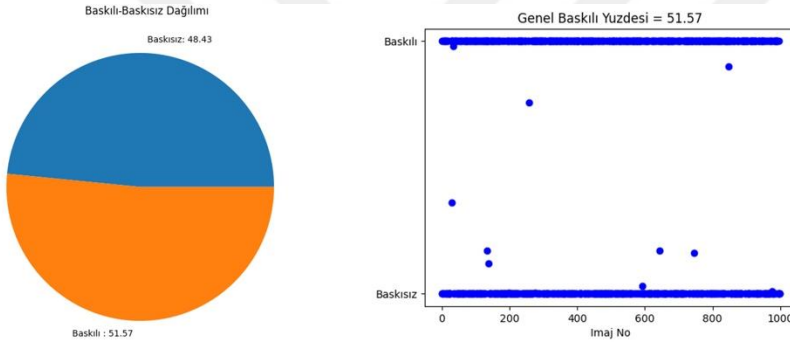
4.1.6. Baskı parametresine ait temel bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, baskı parametresi için NN modeli uygulanmıştır. Veri setlerinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki grafiklerde sunulmuştur. Şekil 4.15’te A firması katalog görsellerinin NN modeline girdi olarak sunulduğunda elde edilen sonuçları özetlemektedir. Sağ kısımda gösterilen; her bir görsel için tek bir nokta kullanılan grafik, NN modelinin kendi içerisinde tahmin doğruluğunu göstermektedir. Grafiğe göre, örneklemi oluşturan giysilerin %64,31’i “yerel baskılı” kategorisinde yer aldığı ve yüksek tahmin başarısı ile analizin tamamlandığı gözlemlenmektedir.



Şekil 4.15. A firması baskı parametresi sonuç ve tahmin dağılımı

Benzer şekilde Şekil 4.16’da da B firması katalog görselleri için elde edilmiş tahmin sonuçları gösterilmektedir. Bu kapsamda, B Firması için, yüksek tahmin doğruluğunda ulaşılan sonuçların, baskılı oranı %51,57 olup, koleksiyonda “baskılı” kategorisine yönelik bir eğilim olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

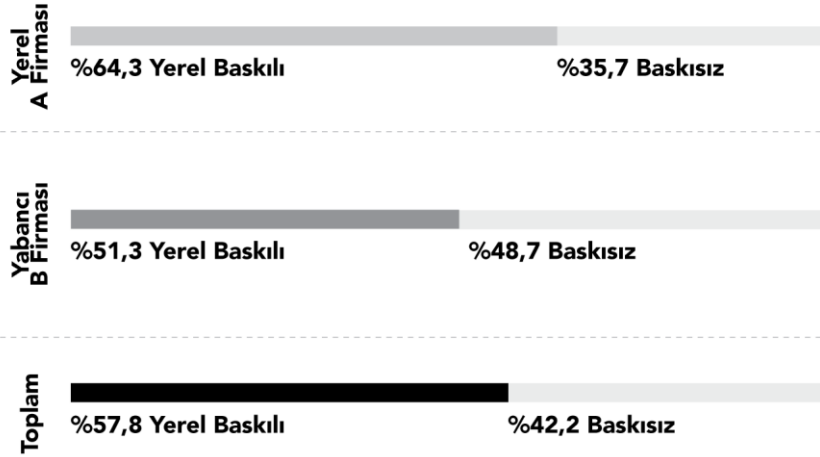


Şekil 4.16. B firması baskı parametresi sonuç ve tahmin dağılımı

Baskılı giysilerin dağılımları, A firmasında %64,31 ve B firmasında ise %51,57 oranında elde edilmiştir.

4.1.7. Baskı parametresi bulgularının görselleştirilmesi

Baskı parametresi kapsamında analiz sonuçlarından elde edilen eğilimler özet olarak Şekil 4.17’de sunulmuştur. Bu kapsamda %60’a yakın dağılımla “yerel baskılı” kategorisine yönelik bir eğilim olduğu görülmektedir.



Şekil 4.17. Baskı parametresi analiz sonuçları

Baskı parametresi analiz sonuçlarından elde edilen eğilimlere göre bir ilham panosu hazırlanmıştır. “Yerel baskılı” kategorisi için hazırlanan pano Şekil 4.18’de sunulmuştur.



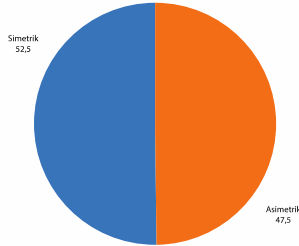
Şekil 4.18. Baskı parametresi için hazırlanan pano

Baskı trendleri için hazırlanan ilham panosunda, toplam örneklem dağılımı yarıdan fazla olan “yerel baskılı” kategorisine yer verilmiştir. Baskılı kategorisi özelinde, bir

konsept belirlenerek tasarım yönergesi oluşturulmuştur. Hedef kitleye yönelik görseller toplanarak, tasarım araştırmasına rehberlik etmesi için ilham panosu tamamlanmıştır.

4.1.8. Simetri parametresine ait temel bulgular

Bu çalışmada incelenen üçüncü parametre olan simetri parametresi tespiti için Python OpenCV kütüphanesinin sağladığı fonksiyonlar kullanılmıştır. Şekil 4.19’da A firmasının katalog görsellerinin girdi olarak sunulduğu durumda elde edilen simetri algoritması sonuçları sunulmaktadır. Bu kapsamda A firmasında simetri parametresinde genel eğilimin %52,5 oranla “simetrik” kategorisinde olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 4.19. A firması simetri parametresi sonuç parametresi sonuçları

Şekil 4.20’de ise B firmasının katalog görsellerinin girdi olarak sunulduğu durumda elde edilen simetri algoritması sonuçları sunulmaktadır. B firması koleksiyonlarında da %50,4’lük oranla “simetrik” kullanımı tespit edilmiştir.



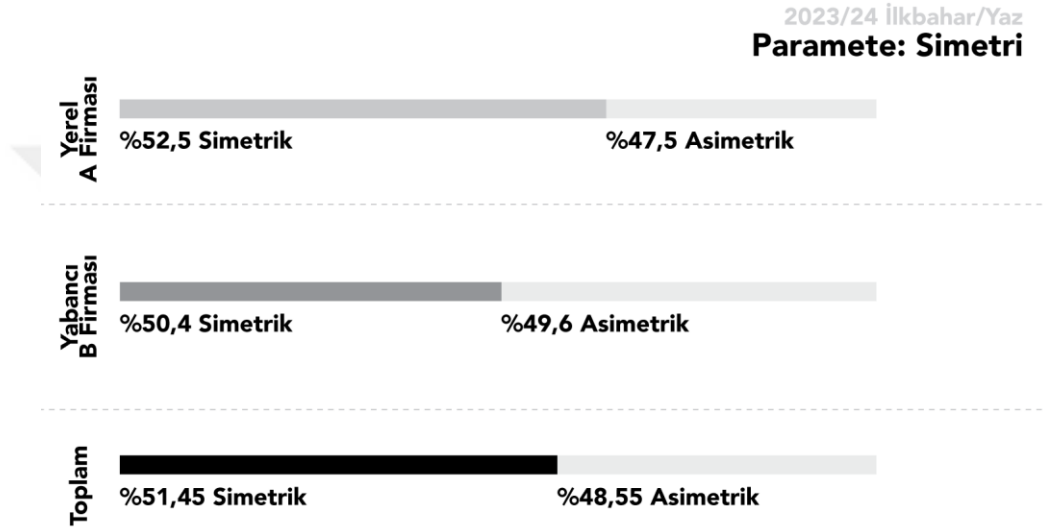
Şekil 4.20. B firması simetri parametresi sonuçları

Genel sonuçlara bakıldığında, her iki firmanın toplam koleksiyonunda, çok az olmakla birlikte “simetrik” kategorisine yönelik eğilim gözlemlenmektedir. Ek olarak, arka plan ortalamasının görüntü ortalamasına yakın olduğu imajlarda bu durumun genellikle düşük görüntü çözünürlüğü koşullarında daha baskın hissedildiği ve kenar

tespit algoritmasının doğru çalışmadığı tespit edilmiştir. Görüntü çözünürlüğü artırılarak bu sorunun tamamen ortadan kalktığı gözlemlenmiştir.

4.1.9. Simetri parametresi bulgularının görselleştirilmesi

Simetri parametresi kapsamında analiz sonuçlarından elde edilen eğilimler özet olarak Şekil 4.21’de sunulmuştur. Bu kapsamda %50 üzeri dağılımla “simetrik” kategorisi örneklemede daha baskın çıkmıştır.



Şekil 4.21. Simetri parametresi analiz sonuçları

Simetri parametresi analiz sonuçlarından elde edilen sonuçlara göre “simetrik” eğilimini yansıtacak bir ilham panosu hazırlanmıştır. Hazırlanan pano Şekil 4.22’de sunulmuştur.



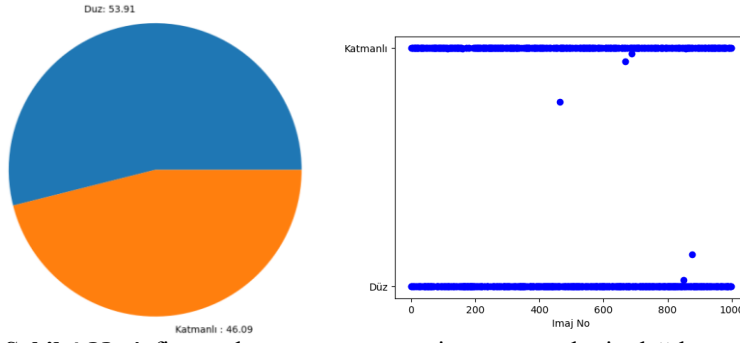
Şekil 4.22. Simetri parametresi için hazırlanan pano

Simetri trendi için hazırlanan ilham panosunda, toplam örneklem dağılımı yarıdan fazla olan “simetrik” kategorisine yer verilmiştir. Simetriyi yansıtacak ve tasarım için referans oluşturabilecek görsel ilham kaynakları bir araya getirilmiş ve konseptte uygun bir başlık belirlenmiştir. Bir tasarım yönergesiyle tamamlanan ilham panosu, tasarım araştırma sürecine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

4.1.10. Katman parametresine ait temel bulgular

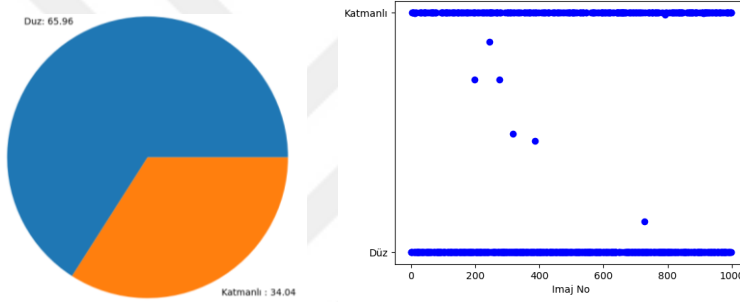
Çalışmanın bu bölümünde, katman parametresi için, NN yöntemleri kullanılmıştır. Sıralamalı NN mimarisi, internet tabanlı görsellerle oluşturulan eğitim seti ile inşa edilmiş ve daha sonra bu model her iki firmanın giysi imaj setlerine uygulanmıştır.

Şekil 4.23’te A firmasına ait katman parametresi analiz sonuçları sunulmuştur. Grafik, başarılı tahmin oranlarında, toplam görüntü setinin yaklaşık %54’ünün “düz” kategorisinde yer aldığını göstermektedir.



Şekil 4.23. A firması katman parametresi sonuç ve tahmin dağılımı

Şekil 4.24'te ise B firmasına ait katman parametresi analiz sonuçları sunulmuştur. Grafikte, toplam görüntü setinde yaklaşık %66 gibi yüksek bir oranda “düz” kategorisinin baskın olduğu görülmektedir.



Şekil 4.24. B firması katman parametresi sonuç ve tahmin dağılımı

Grafikler incelendiğinde, “katmanlı” yapıların giysilerde daha az bulunduğu, B firmasının A firmasına kıyasla “düz” kategoride daha yüksek oranda giysiye sahip olduğu ve her iki firmanın da “düz” kategorilerinde baskın olduğu, görülmektedir.

4.1.11. Katman parametresi bulgularının görselleştirilmesi

Katman parametresi kapsamında analiz sonuçlarından elde edilen eğilimler özet olarak Şekil 4.25'te sunulmuştur. Bu kapsamda toplam örnekleme %60 üzeri dağılımla “düz” kategorisinin daha baskın olduğu görülmektedir.



Şekil 4.25 Katman parametresi analiz sonuçları

Katman parametresi analiz sonuçlarından elde edilen eğilimlere göre bir ilham panosu hazırlanmıştır. Hazırlanan pano Şekil 4.26’da sunulmuştur.



Şekil 4.26. Katman parametresi için hazırlanan pano

Katman trendleri için hazırlanan ilham panosunda, toplam örneklem dağılımı %60 ve üzeri olan “katmansız/düz” kategorisine yer verilmiştir. Bu kapsamda, örnek bir konsept belirlenmiş ve tasarım yönergesi oluşturulmuştur. Katmansız düz yapıları

vurgulayan çeşitli imajlar bir araya getirilmiş ve tasarımcı için görsel referans oluşturabilmesi amaçlanan ilham panosu tamamlanmıştır.

4.2. Parametre kombinasyonları arası ilişkiler

Bu bölümde parametreler arası ilişkiler incelenmiştir. Veri setindeki değişkenleri özetlemek amacıyla çapraz tablolar kullanılmaktadır (İslamoğlu ve Alınacı, 2016, s. 287). Bu kapsamda olası tüm parametre senaryoları çizelge halinde sunulmuştur (Bk. Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4). Bu senaryoya göre oluşturulan çapraz tablolar, verilerin yoğunluğuna göre oluşturulmuş ısı tabloları vasıtasıyla görselleştirmiştir.

Çizelge 4.1. İkili senaryolar

Sıra	İkili parametre kombinasyonları
1	Renk ve desen parametreleri
2	Renk ve baskı parametreleri
3	Renk ve simetri parametreleri
4	Renk ve katman parametreleri
5	Desen ve baskı parametreleri
6	Desen ve simetri parametreleri
7	Desen ve katman parametreleri
8	Baskı ve simetri parametreleri
9	Baskı ve katman parametreleri
10	Simetri ve katman parametreleri

Çizelge 4.2. Üçlü senaryolar

Sıra	Üçlü parametre kombinasyonları
1	Renk, desen ve baskı parametreleri
2	Renk, desen ve simetri parametreleri
3	Renk, desen ve katman parametreleri
4	Renk, baskı ve simetri parametreleri
5	Renk, baskı ve katman parametreleri
6	Renk, simetri ve katman parametreleri
7	Desen, baskı ve simetri parametreleri
8	Desen, baskı ve katman parametreleri
9	Desen, simetri ve katman parametreleri
10	Baskı, simetri ve katman parametreleri

Çizelge 4.3. Dörtlü senaryolar

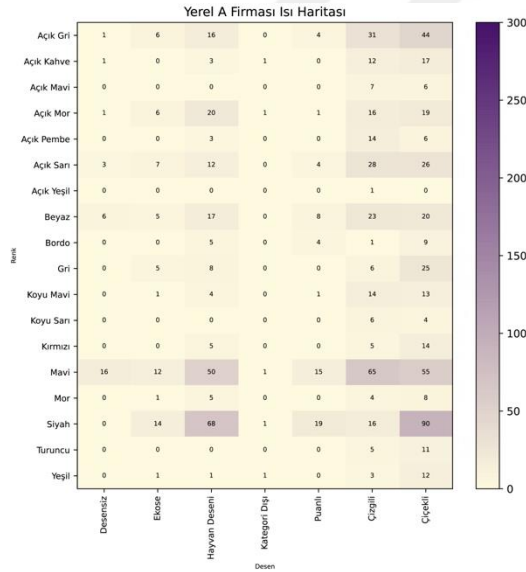
Sıra	Dörtlü parametre kombinasyonları
1	Renk, desen, baskı ve simetri parametreleri
2	Renk, desen, baskı ve katman parametreleri
3	Renk, desen, simetri ve katman parametreleri
4	Renk, baskı, simetri ve katman parametreleri
5	Desen, baskı, simetri ve katman parametreleri

Çizelge 4.4. Beşli senaryo

Sıra	Parametreler arası kombinasyon
1	Renk, desen, baskı, simetri ve katman parametreleri

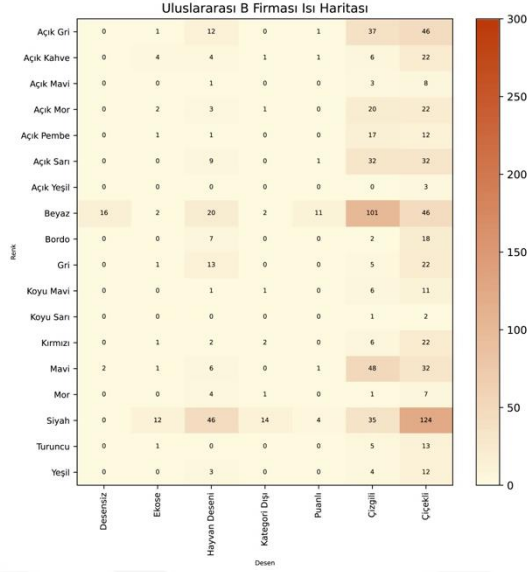
4.2.1. İkili parametre kombinasyonları arasında eğilim ve korelasyon

A firması renk ve desen parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.27’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen, siyah-hayvan deseni ve mavi-çizgili desen ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



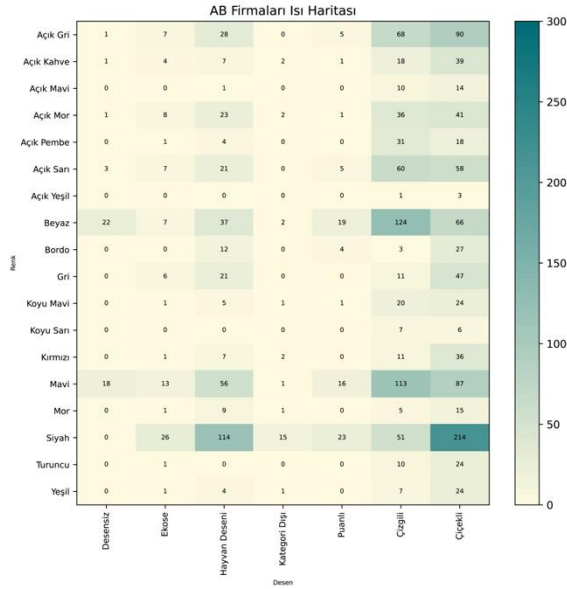
Şekil 4.27. A firmasının renk ve desen parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk ve desen parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.28’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen, beyaz-çizgili desen ve mavi-çizgili desen ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



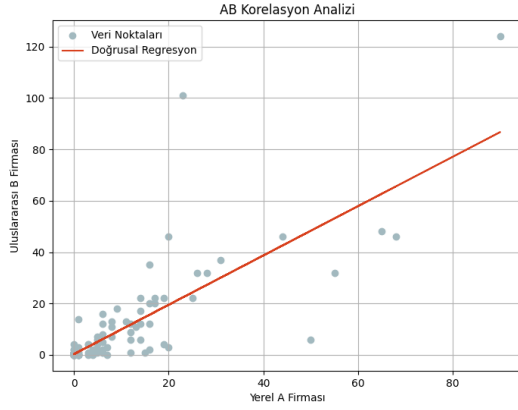
Şekil 4.28. B firmasının renk ve desen parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk ve desen parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.29’da sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen, beyaz-çizgili desen ve siyah-hayvan desenli ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.29. A ve B firmalarının renk ve desen parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk ve desen parametrelerinin, yerli A firması ve yabancı B firmasının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.30’da sunulmuştur.



Şekil 4.30. A ve B firmalarının renk ve desen parametrelerini içeren korelasyon grafiği

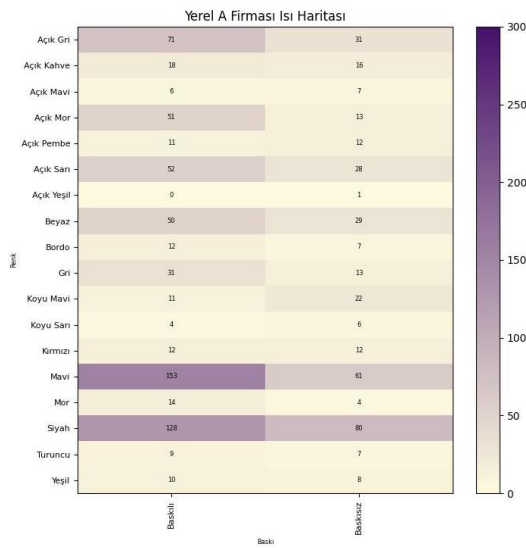
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk ve desen parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,80$

$P = 3,69 \cdot 10^{-29}$

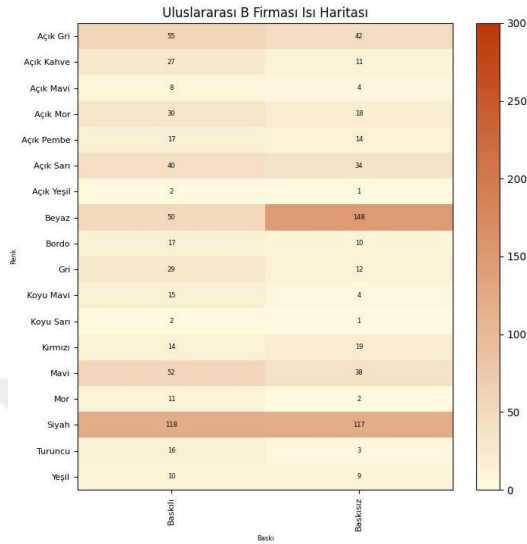
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.31'de sunulmuştur. Genel eğilimin; mavi-baskılı, siyah-baskılı ve siyah-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



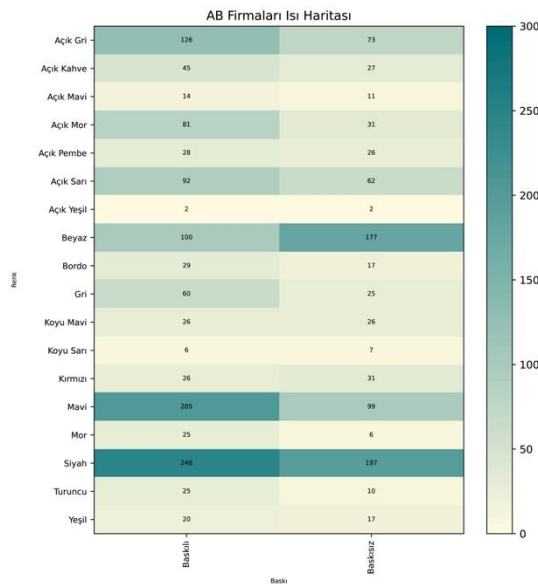
Şekil 4.31. A firmasının renk ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.32’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-baskısız, siyah-baskılı ve siyah-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



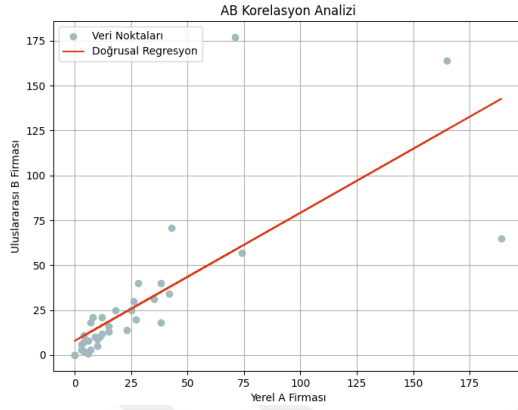
Şekil 4.32. B firmasının renk ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.33’te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-baskılı, mavi-baskılı ve siyah-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.33. A ve B firmalarının renk ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk ve baskı parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.34'te sunulmuştur.



Şekil 4.34. A ve B firmalarının renk ve baskı parametrelerini içeren korelasyon grafiği

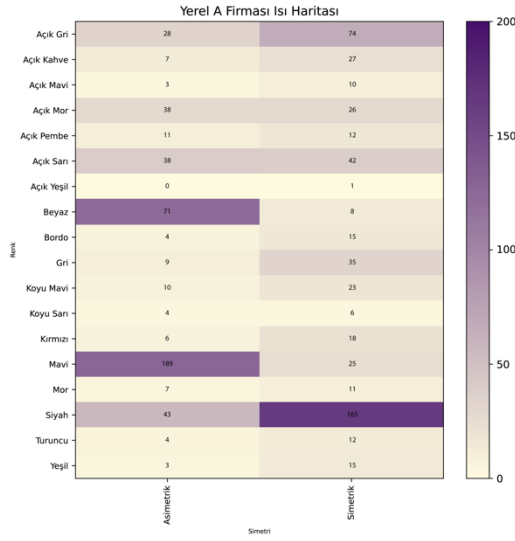
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk ve baskı parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,66$

$P = 1,16 \cdot 10^{-5}$

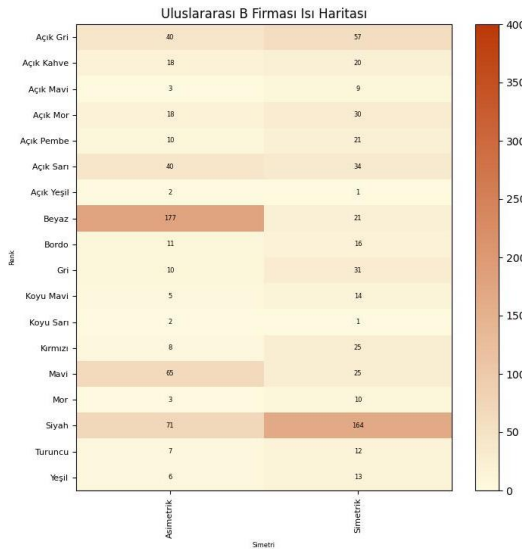
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.35'te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-simetrik, mavi-asimetrik ve beyaz-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



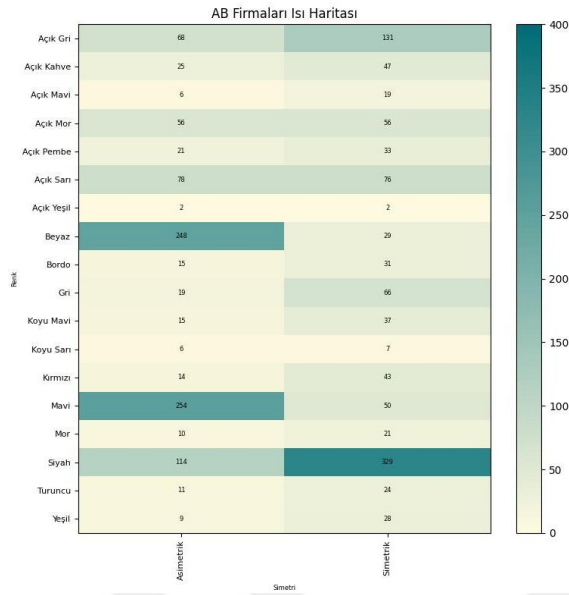
Şekil 4.35. A firmasının renk ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.36'da sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-asimetrik, siyah-simetrik ve siyah-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



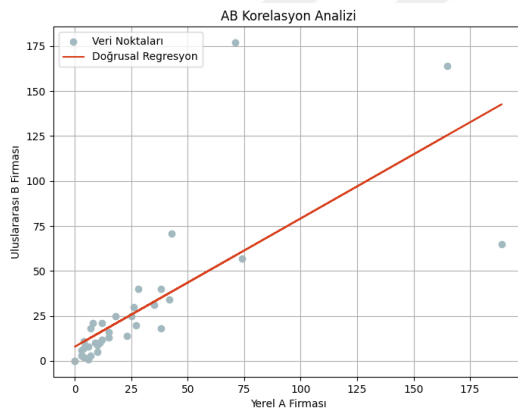
Şekil 4.36. B firmasının renk ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.37'de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-simetrik, mavi-asimetrik ve beyaz-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.37. A ve B firmalarının renk ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.38’de sunulmuştur.



Şekil 4.38. A ve B firmalarının renk ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği

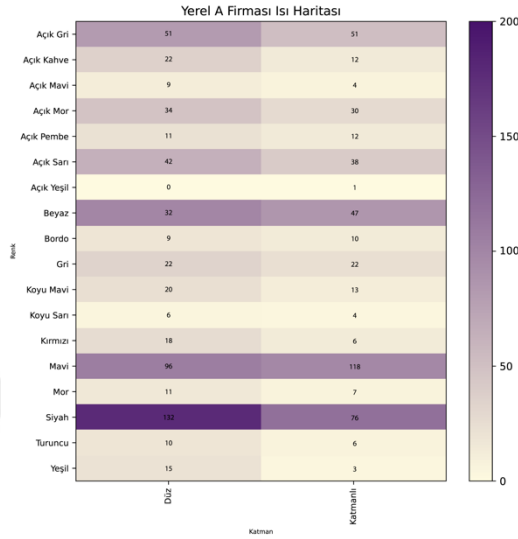
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk ve simetri parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,74$

$P = 2,10 \cdot 10^{-7}$

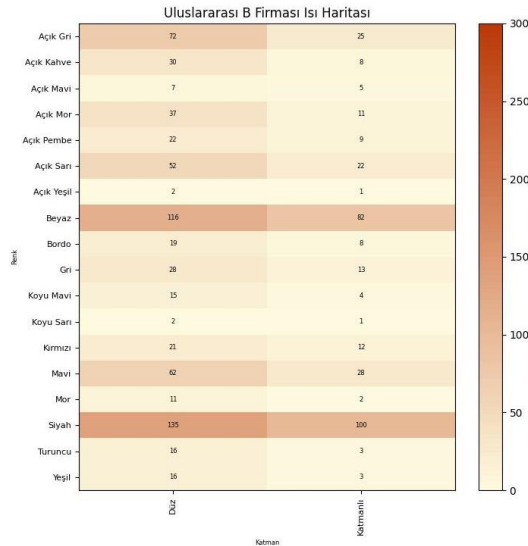
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.39’da sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-düz, siyah-katmanlı ve mavi-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



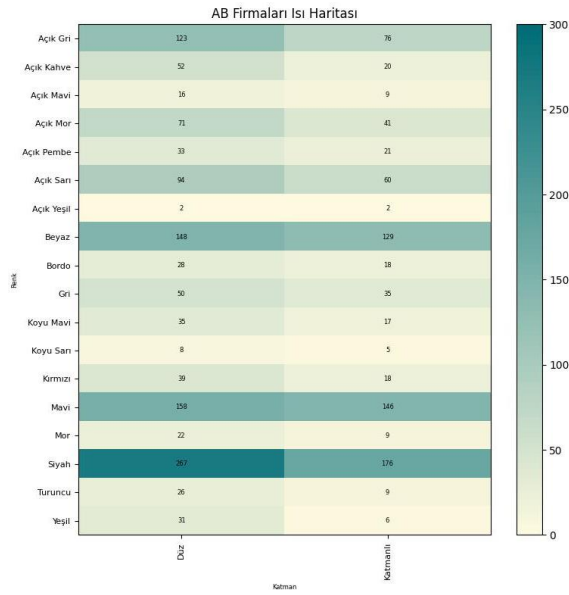
Şekil 4.39. A firmasının renk ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.40’te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-düz, beyaz-düz ve siyah-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



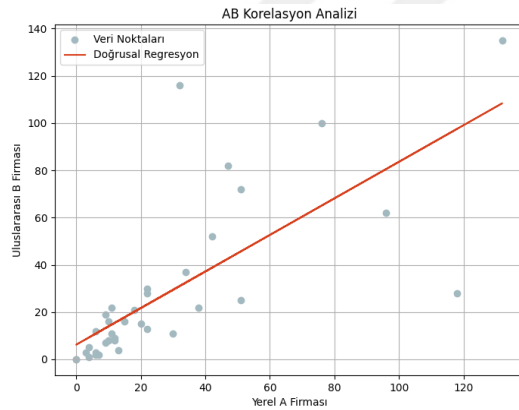
Şekil 4.40. B firmasının renk ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.41’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-düz, siyah-katmanlı ve mavi-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.41. A ve B firmalarının renk ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.42’de sunulmuştur.



Şekil 4.42. A ve B firmalarının renk ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

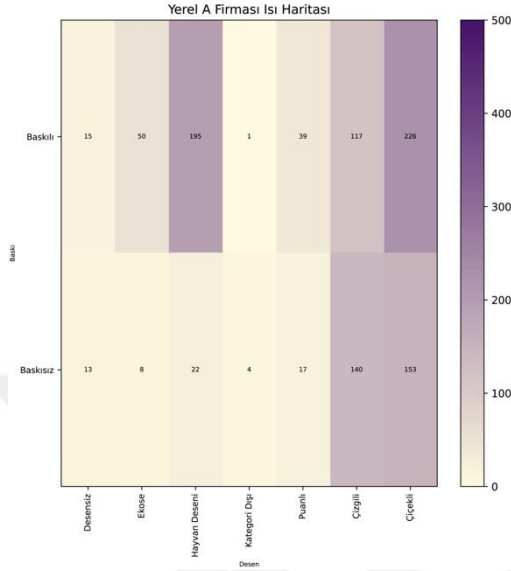
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,73$

$P = 4,18 \cdot 10^{-7}$

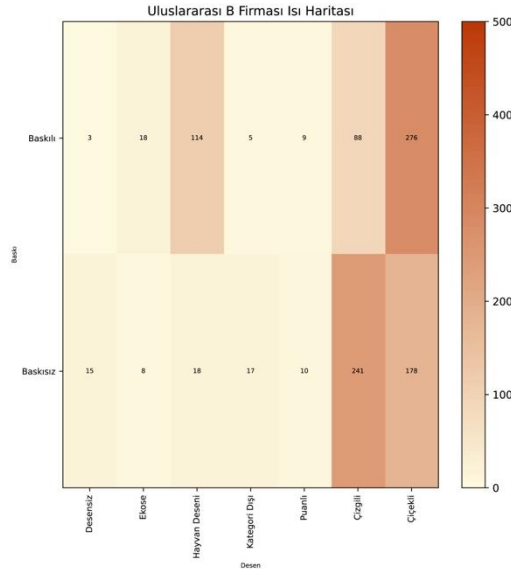
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.43'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı, hayvan deseni-baskılı ve çiçekli desen-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.43. A firmasının desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

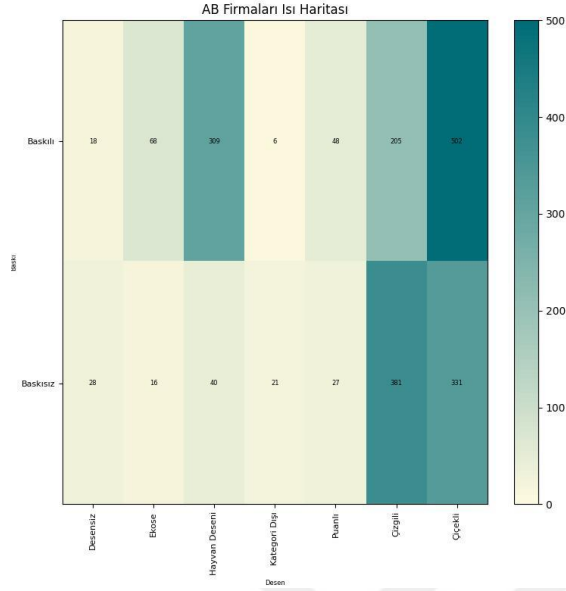
B firması desen ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.44'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı, çizgili desen-baskısız ve çiçekli desen-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.44. B firmasının desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

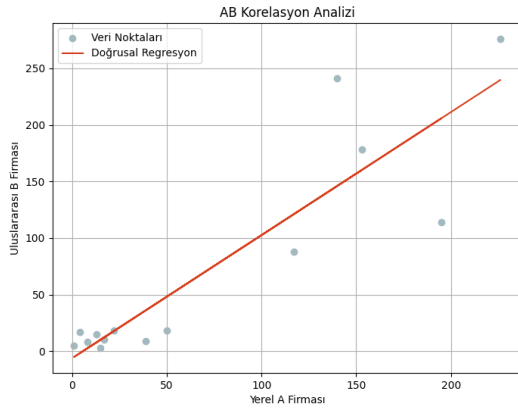
Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.45'te sunulmuştur. Genel eğilimin;

çiçekli desen-baskılı, çizgili desen-baskısız ve çiçekli desen-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.45. A ve B firmalarının desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen ve baskı parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.46’da sunulmuştur.



Şekil 4.46. A ve B firmalarının desen ve baskı parametrelerini içeren korelasyon grafiği

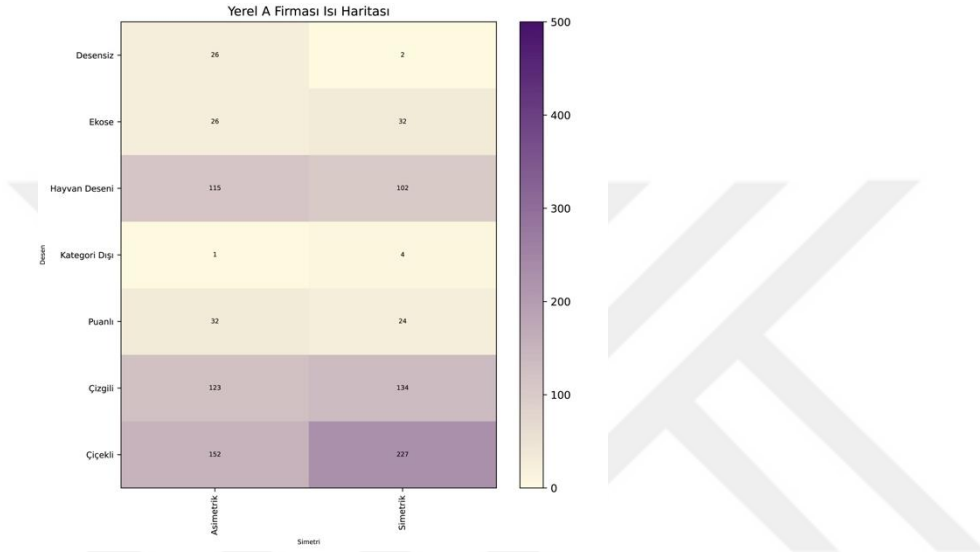
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen ve baskı parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,90$

$P = 1,25 \cdot 10^{-5}$

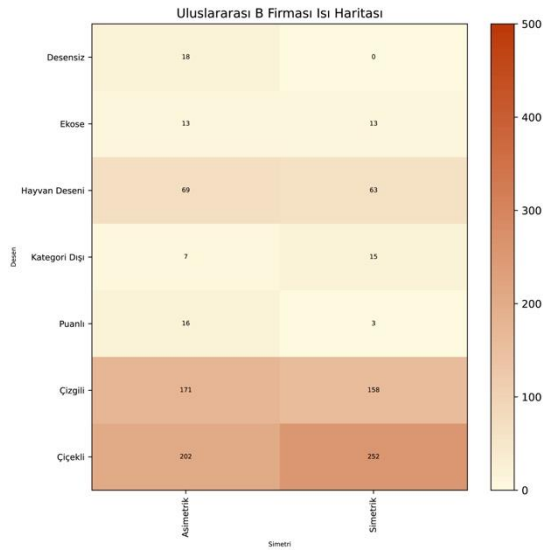
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.47'de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-simetrik, çiçekli desen-asimetrik ve çizgili desen-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



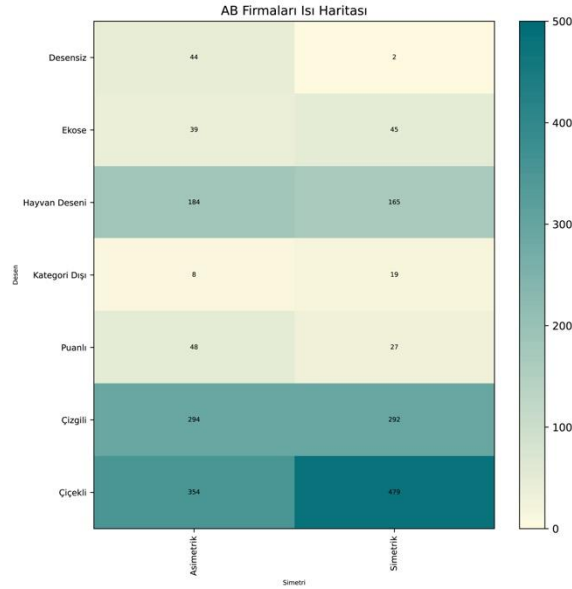
Şekil 4.47. A firmasının desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması desen ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.48'de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-simetrik, çiçekli desen-asimetrik ve çizgili desen-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



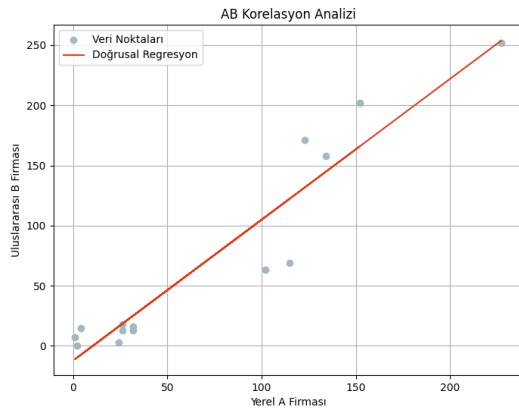
Şekil 4.48. B firmasının desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.49'da sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-simetrik, çiçekli desen-asimetrik ve çizgili desen-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.49. A ve B firmalarının desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.50'de sunulmuştur.



Şekil 4.50. A ve B firmalarının desen ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği

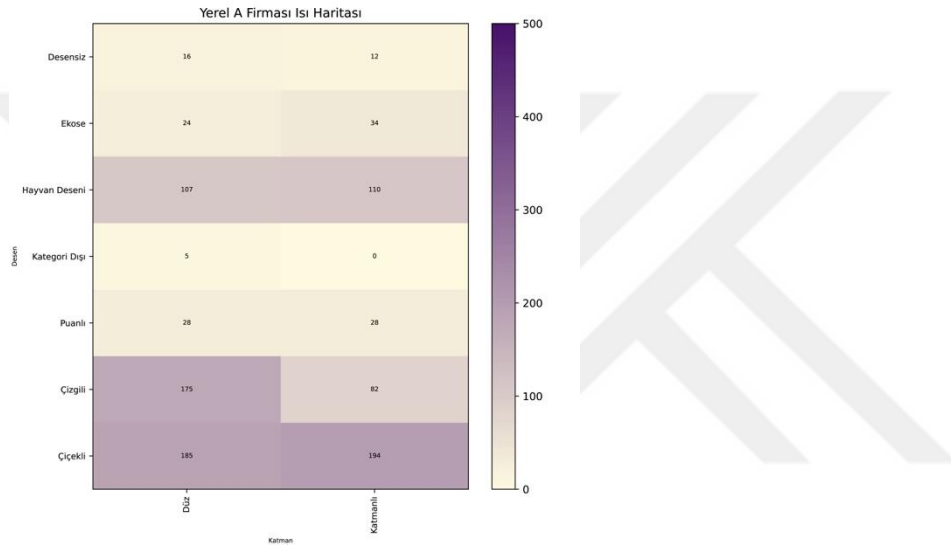
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen ve simetri parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,95$

$$P = 1,71 \cdot 10^{-7}$$

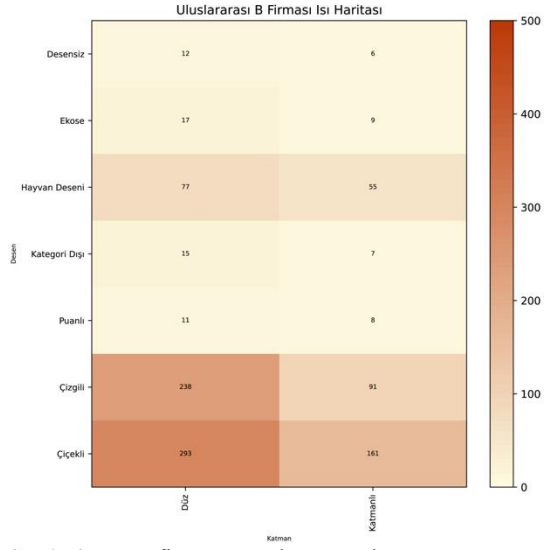
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.51'de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-katmanlı, çiçekli desen-düz ve çizgili desen-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



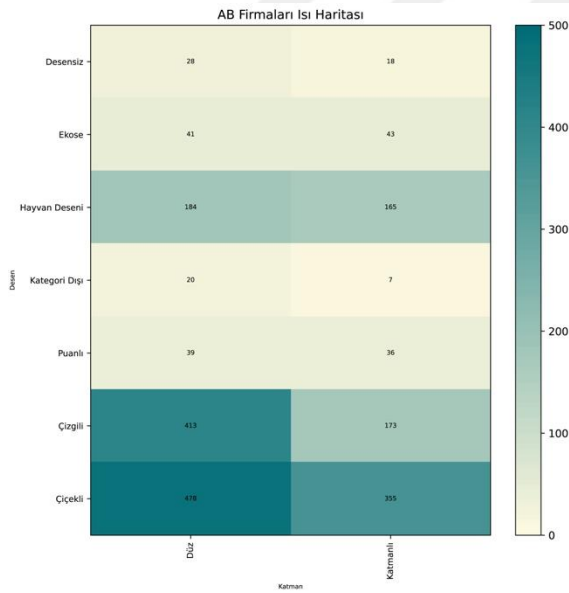
Şekil 4.51. A firmasının desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması desen ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.52'de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-düz, çizgili desen-düz ve çiçekli desen-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



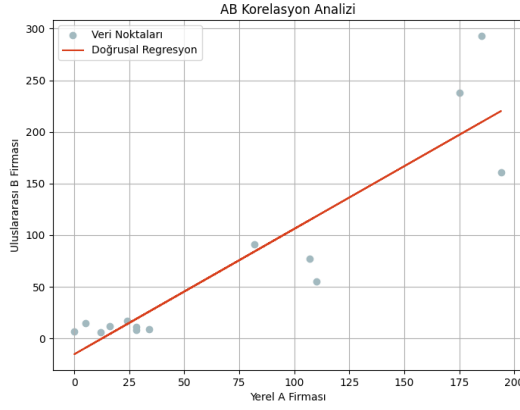
Şekil 4.52. B firmasının desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.53'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-düz, çizgili desen-düz ve çiçekli desen-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.53. A ve B firmasının desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.54'te sunulmuştur.



Şekil 4.54. A ve B firmalarının desen ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

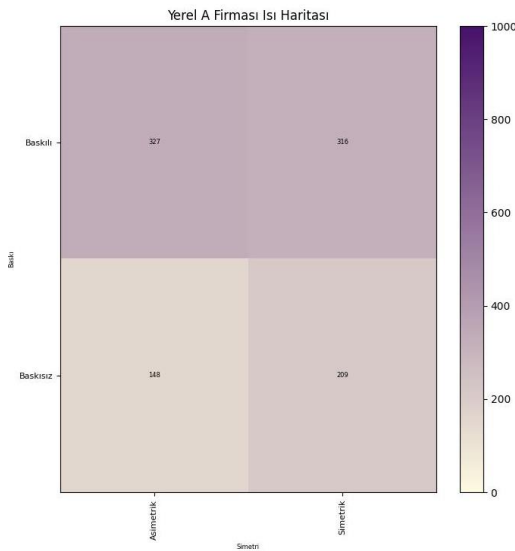
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,91$

$P = 5,39 \cdot 10^{-6}$

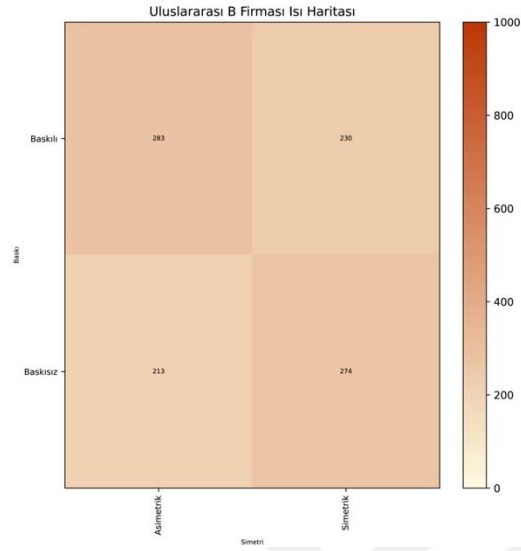
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.55'te sunulmuştur. Genel eğilimin; baskılı-asimetrik ve baskılı-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



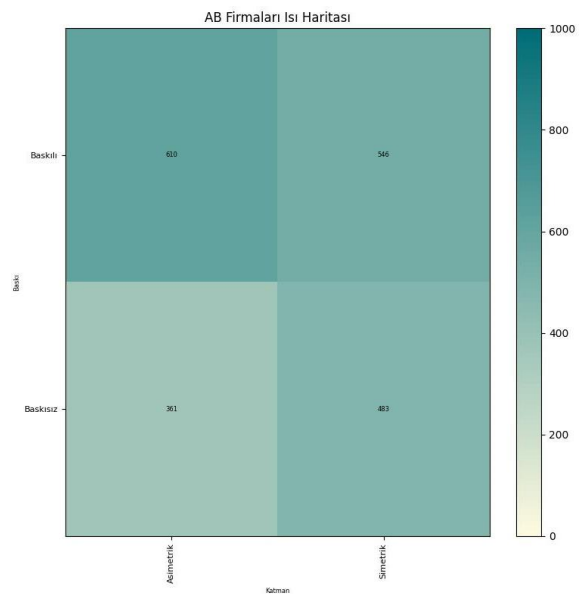
Şekil 4.55. A firmasının baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.56’da sunulmuştur. Parametreler arası dağılım neredeyse eşit gözlemlenmektedir.



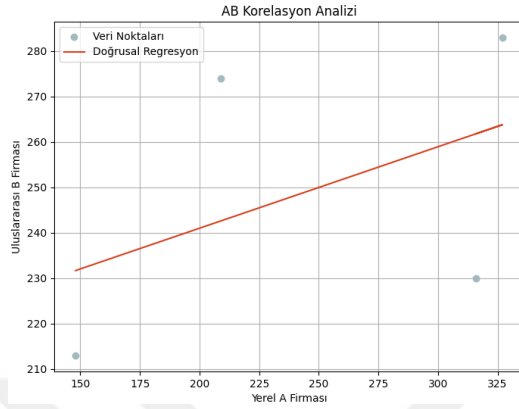
Şekil 4.56. B firmasının baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.57’de sunulmuştur. Genel eğilimin; baskılı-asimetrik ve baskılı-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.57. A ve B firmalarının baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan baskı ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.58’de sunulmuştur.



Şekil 4.58. A ve B firmalarının baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği

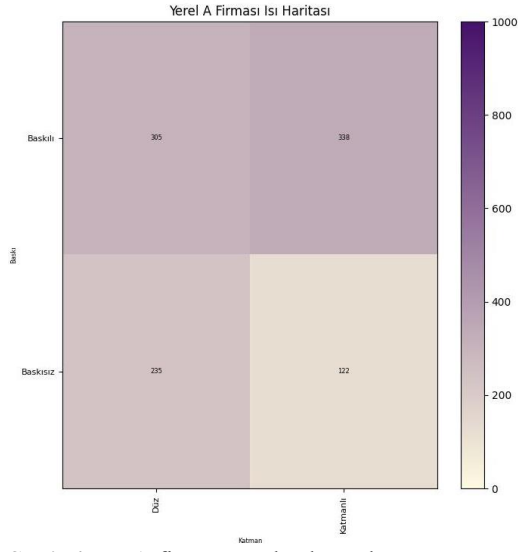
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında baskı ve simetri parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,46$

$P = 0,54$

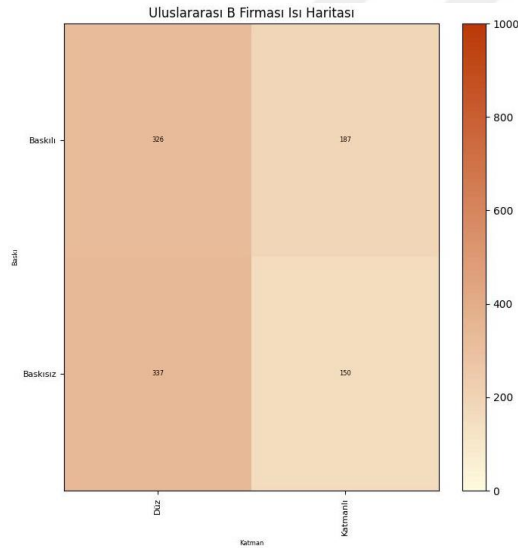
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’dan uzak çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundurmadığı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin orta korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.59’da sunulmuştur. Genel eğilimin; baskılı-katmanlı ve baskılı-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



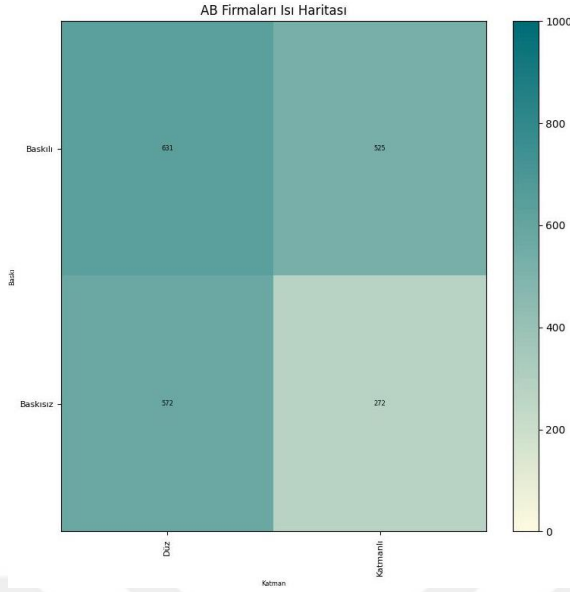
Şekil 4.59. A firmasının baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.60'ta sunulmuştur. Genel eğilimin; baskısız-düz ve baskılı-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



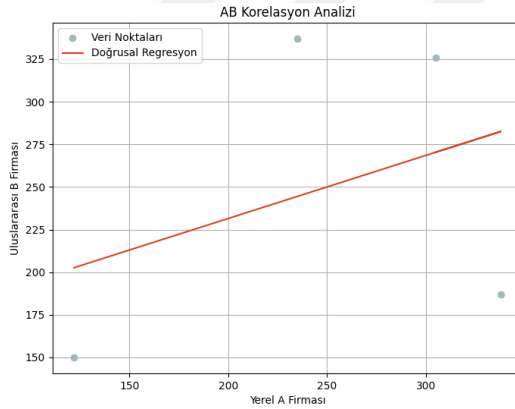
Şekil 4.60. B firmasının baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.61'de sunulmuştur. Genel eğilimin; baskılı-düz ve baskısız-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.61. A ve B firmalarının baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan baskı ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.62’de sunulmuştur.



Şekil 4.62. A ve B firmalarının baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

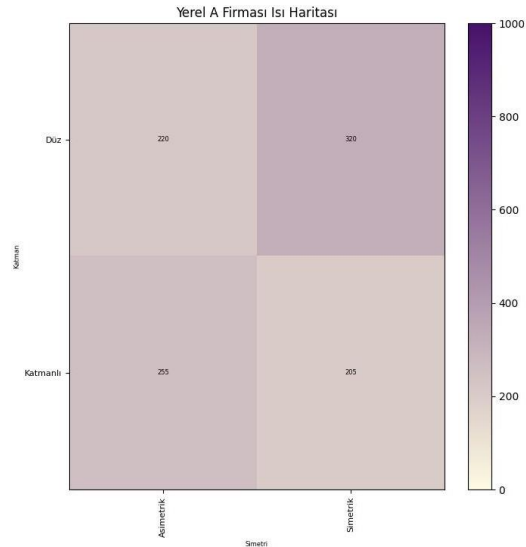
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında baskı ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,37$

$P = 0,6295$

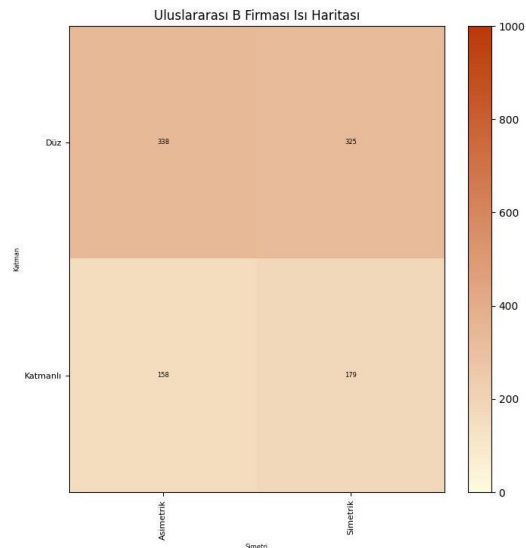
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’dan uzak çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundurmadağı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin orta kuvvetli korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.63'te sunulmuştur. Genel eğilimin; simetrik-düz ve asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



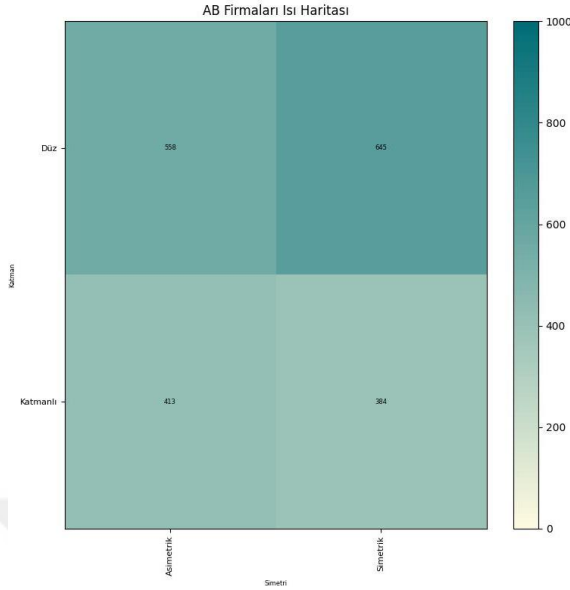
Şekil 4.63. A firmasının simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.64'te sunulmuştur. Genel eğilimin; asimetrik-düz ve simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



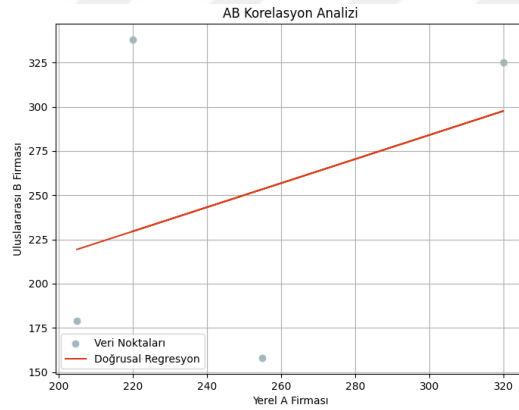
Şekil 4.64. B firmasının simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.65'te sunulmuştur. Genel eğilimin; simetrik-düz ve asimetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.65. A ve B firmalarının simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan simetri ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.66'da sunulmuştur.



Şekil 4.66. A ve B firmalarının simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

Yerli A firması ve yabancı B firması arasında simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,37$

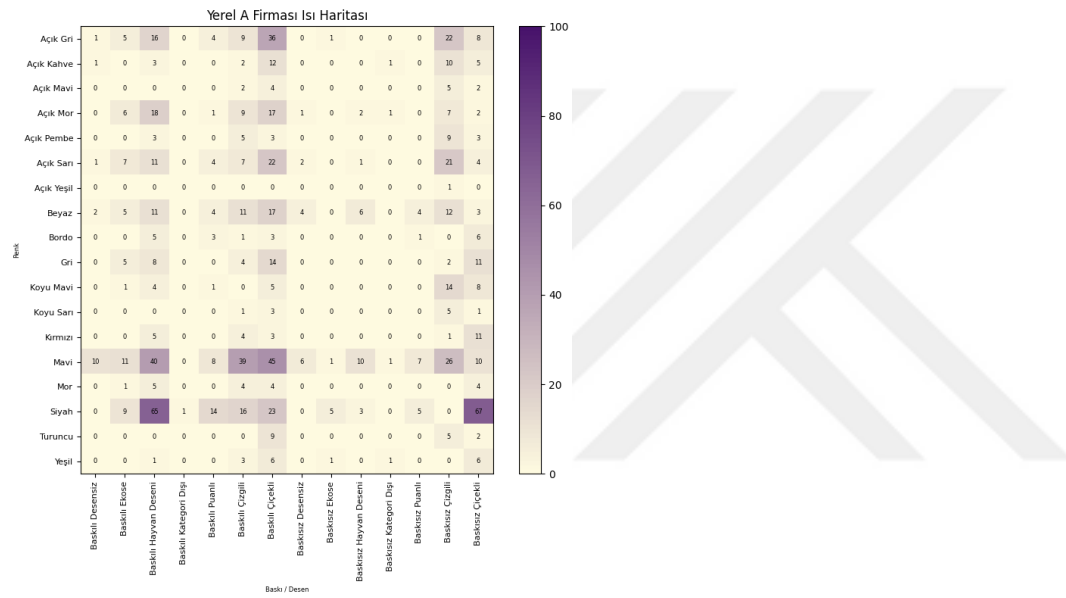
$P = 0,6320$

Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'dan uzak çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundurmadığı, yönünün

pozitif ve doğrusal, kuvvetinin orta kuvvetli korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

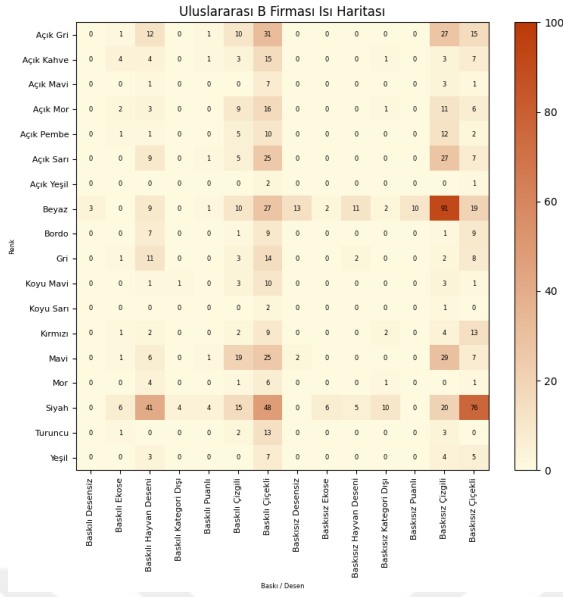
4.2.2. Üçlü parametre kombinasyonları arasında eğilim ve korelasyon

A firması renk, desen ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.67’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-baskısız, siyah-hayvan deseni-baskılı ve mavi-çiçekli desen-baskılı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



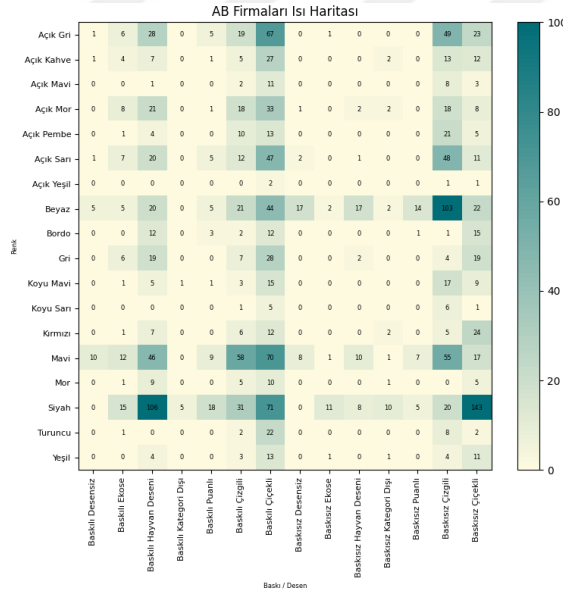
Şekil 4.67. A firmasının renk, desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, desen ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.68’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-çizgili desen-baskısız, siyah-çiçekli desen-baskısız ve siyah-çiçekli desen-baskılı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



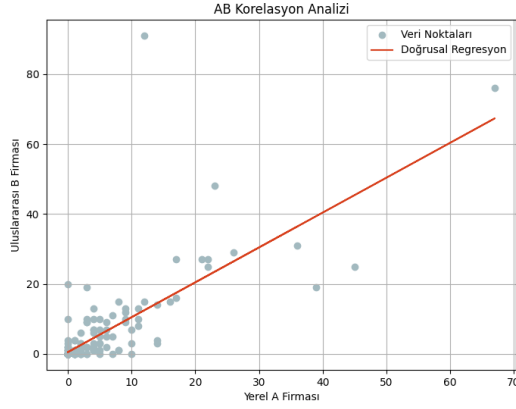
Şekil 4.68. B firmasının renk, desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, desen ve baskı parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.69’da sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-baskısız, siyah-hayvan deseni-baskılı ve beyaz-çizgili desen-baskısız ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.69. A ve B firmalarının renk, desen ve baskı parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, desen ve baskı parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.70’te sunulmuştur.



Şekil 4.70. A ve B firmalarının renk, desen ve baskı parametrelerini içeren korelasyon grafiği

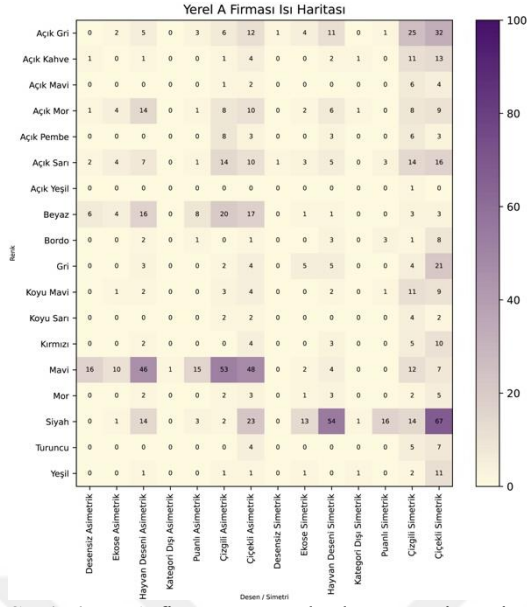
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, desen ve baskı parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,76$

$P = 3,11 \cdot 10^{-41}$

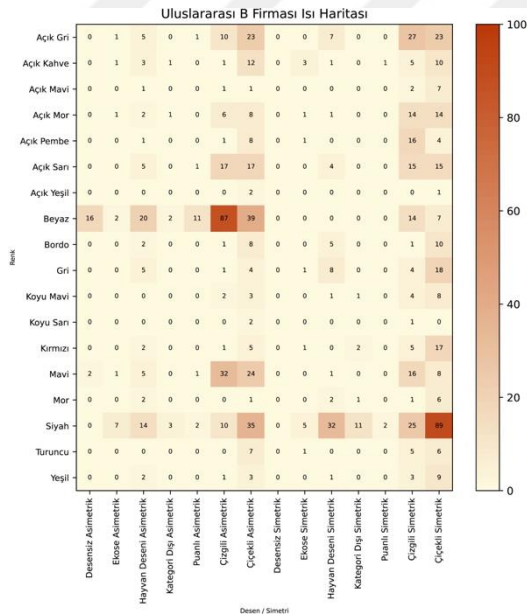
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk, desen ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.71'de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-simetrik, siyah-hayvan deseni-simetrik ve mavi-çizgili desen-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



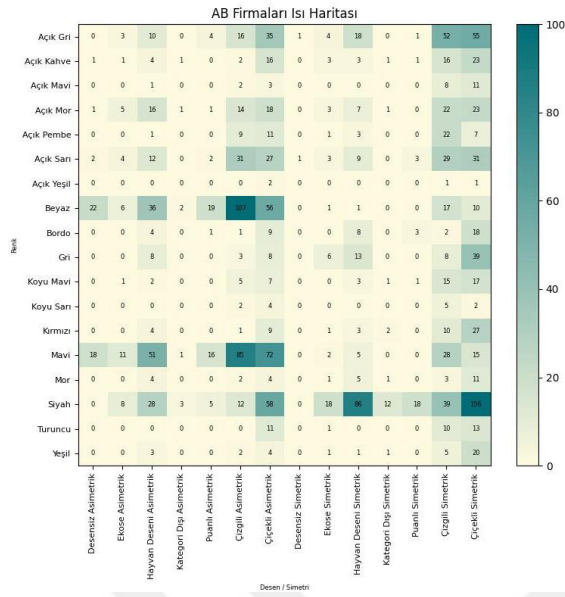
Şekil 4.71. A firmasının renk, desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, desen ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.72’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-simetrik, beyaz-çizgili desen-asimetrik ve beyaz-çiçekli desen-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



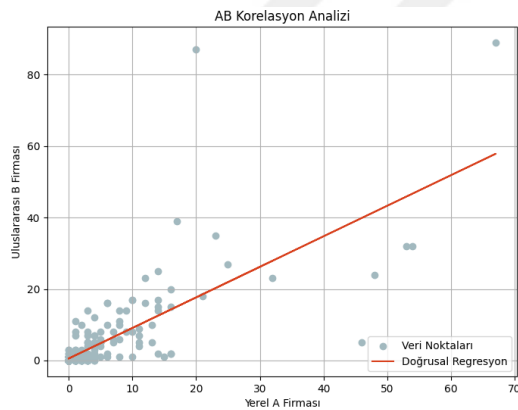
Şekil 4.72. B firmasının renk, desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, desen ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.73’te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-simetrik, beyaz-çizgili desen-asimetrik ve siyah-hayvan deseni-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.73. A ve B firmalarının renk, desen ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, desen ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.74'te sunulmuştur.



Şekil 4.74. A ve B firmalarının renk, desen ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği

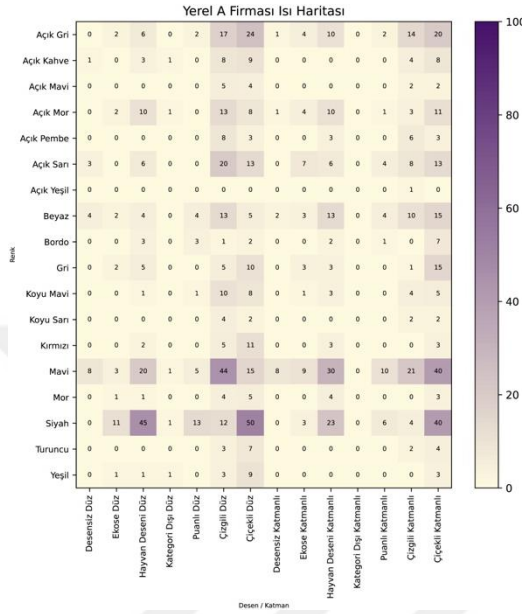
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, desen ve simetri parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,75$

$P = 1,62 \cdot 10^{-46}$

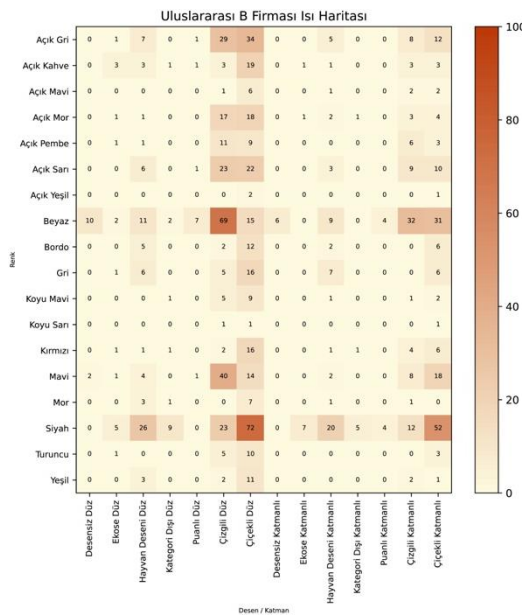
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk, desen ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.75'te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-düz, siyah-hayvan deseni-düz ve mavi-çizgili desen-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.75. A firmasının renk, desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, desen ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.76'da sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-düz, beyaz-çizgili desen-düz ve siyah-çiçekli desen-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



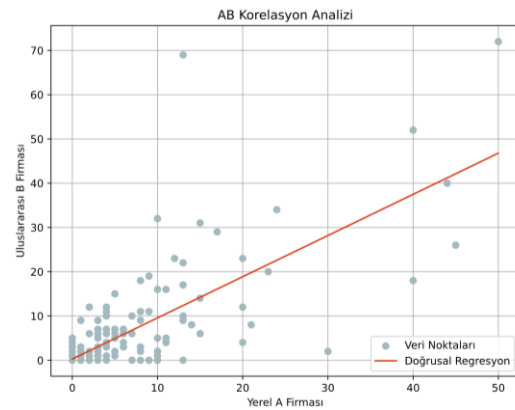
Şekil 4.76. B firmasının renk, desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, desen ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.77’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-düz, mavi-çizgili desen-düz ve beyaz-çizgili desen-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.77. A ve B firmalarının renk, desen ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, desen ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.78’de sunulmuştur.



Şekil 4.78. A ve B firmalarının renk, desen ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

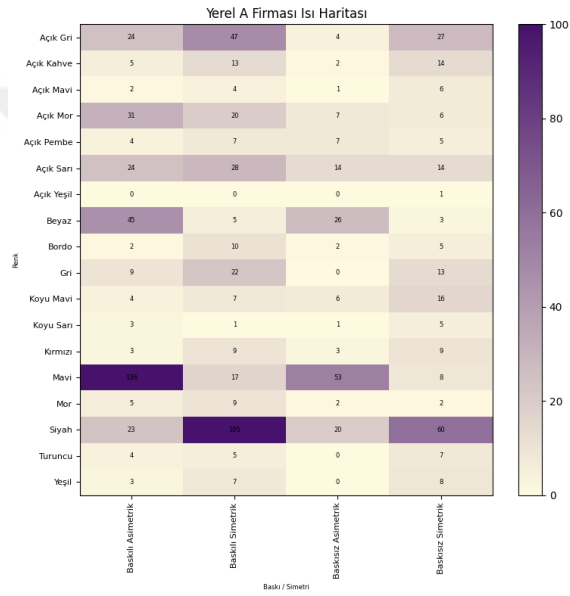
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, desen ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,76$

$$P = 9,76 \cdot 10^{-49}$$

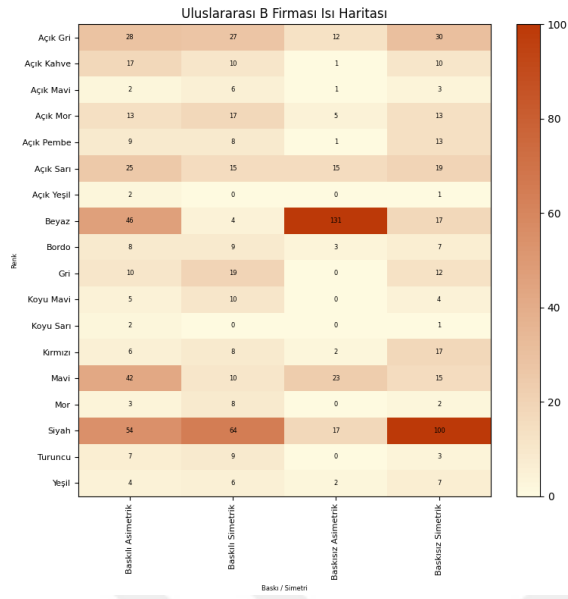
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.79'da sunulmuştur. Genel eğilimin; mavi-baskılı-asimetrik, siyah-baskılı-simetrik ve siyah-baskısız-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



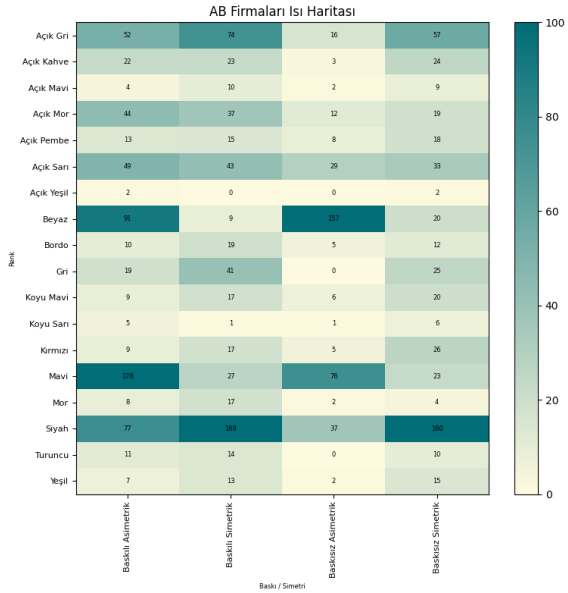
Şekil 4.79. A firmasının renk, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.80'de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-baskısız-asimetrik, siyah-baskısız-simetrik ve siyah-baskılı-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



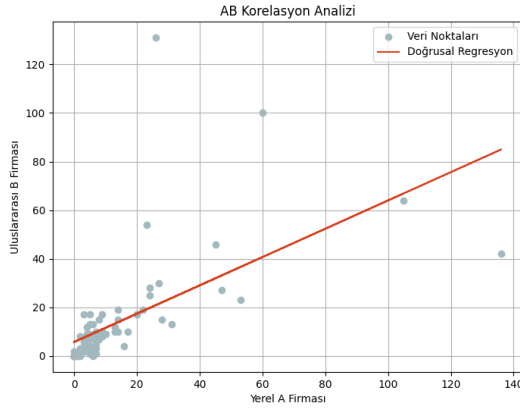
Şekil 4.80. B firmasının renk, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.81’de sunulmuştur. Genel eğilimin; mavi-baskılı-asimetrik, siyah-baskılı-simetrik ve siyah-baskısız-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.81. A ve B firmalarının renk, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, baskı ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.82’de sunulmuştur.



Şekil 4.82. A ve B firmalarının renk, baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği

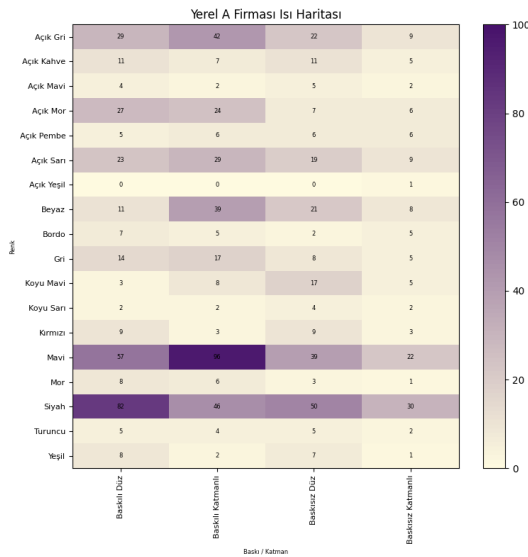
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, baskı ve simetri parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,60$

$P = 2,18 \cdot 10^{-8}$

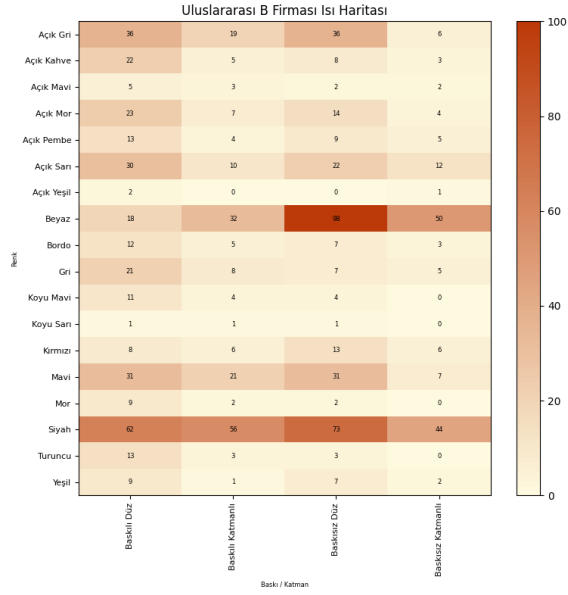
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.83'te sunulmuştur. Genel eğilimin; mavi-baskılı-katmanlı, siyah-baskılı-düz ve mavi-baskılı-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



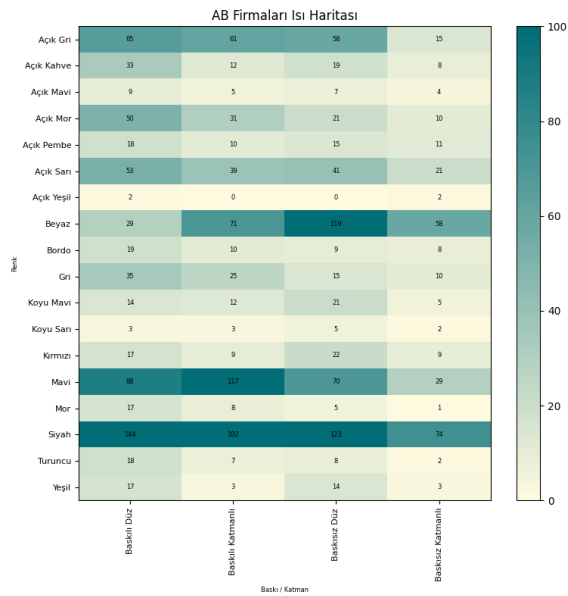
Şekil 4.83. A firmasının renk, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.84'te sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-baskısız-düz, siyah-baskısız-düz ve siyah-baskılı-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



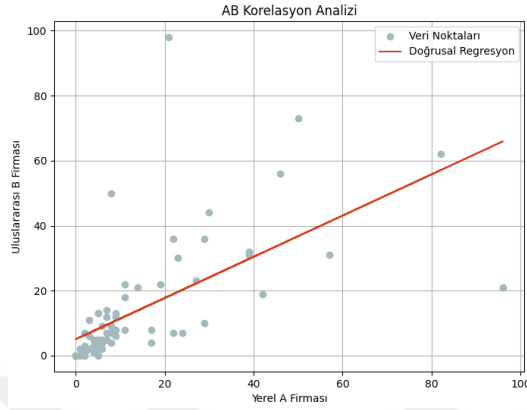
Şekil 4.84. B firmasının renk, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.85'te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-baskılı-düz, siyah-baskısız-düz ve beyaz-baskısız-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.85. A ve B firmalarının renk, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, baskı ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.86’da sunulmuştur.



Şekil 4.86. A ve B firmalarının renk, baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

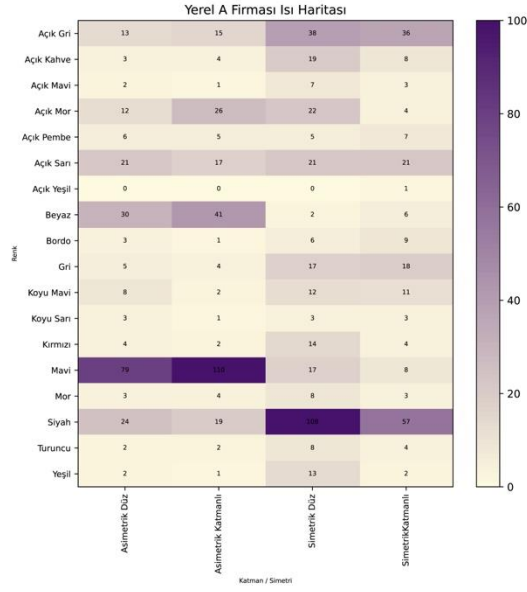
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, baskı ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,62$

$P = 5,12 \cdot 10^{-9}$

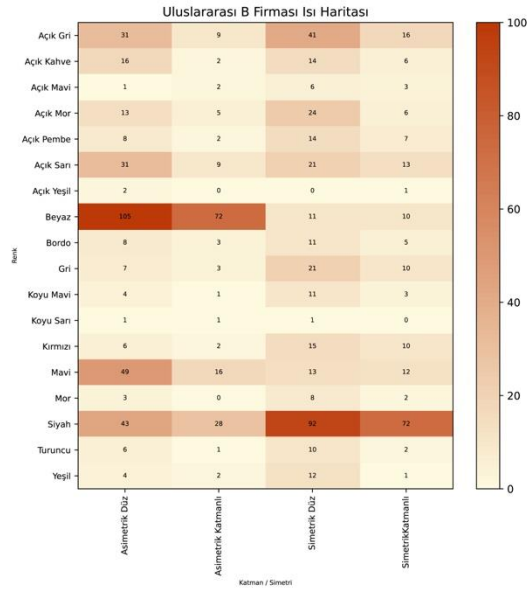
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması renk, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.87’de sunulmuştur. Genel eğilimin; mavi-asimetrik-katmanlı, siyah-simetrik-düz ve mavi-asimetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



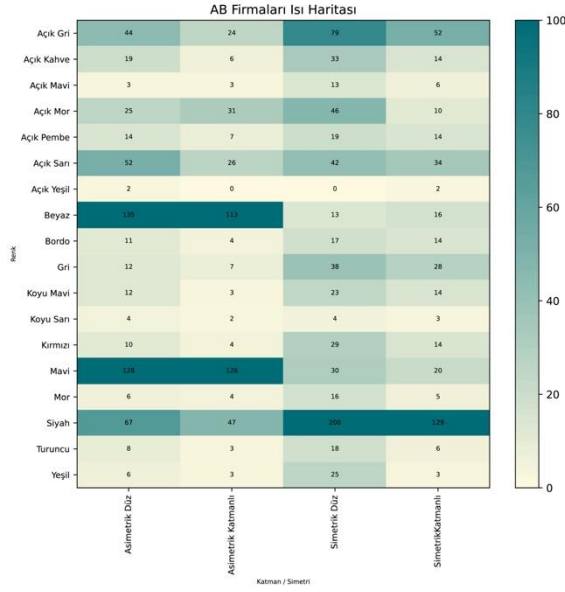
Şekil 4.87. A firmasının renk, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.88’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-asimetrik-düz, siyah-simetrik-düz, siyah-simetrik-katmanlı ve beyaz-asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



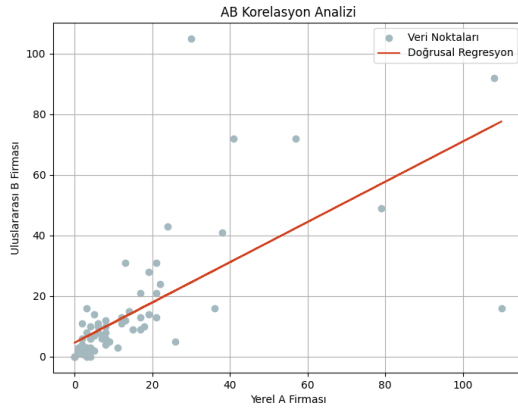
Şekil 4.88. B firmasının renk, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.89’da sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-simetrik-düz, beyaz-asimetrik-düz ve siyah-simetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.89. A ve B firmalarının renk, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, simetri ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.90’da sunulmuştur.



Şekil 4.90. A ve B firmalarının renk, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

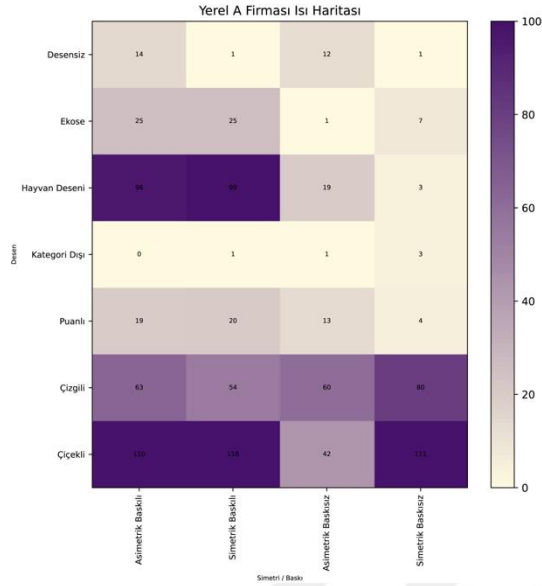
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,68$

$P = 3,35 \cdot 10^{-11}$

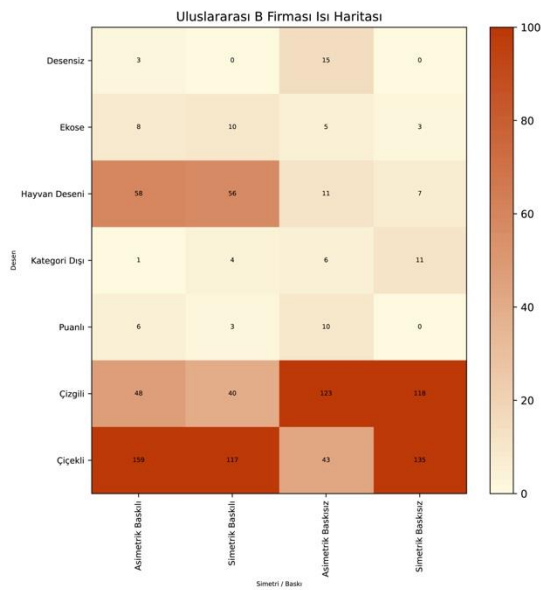
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.91’de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-simetrik, çiçekli desen-baskılı-asimetrik ve çiçekli desen-baskısız-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



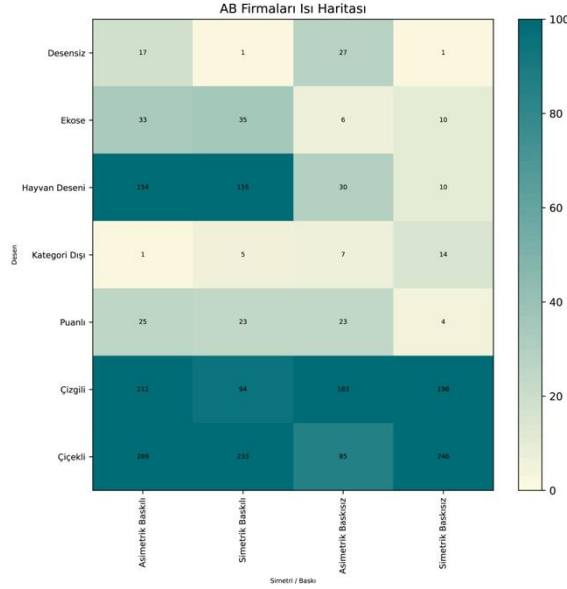
Şekil 4.91. A firmasının desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması desen, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.92’de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-asimetrik, çiçekli desen-baskısız-simetrik ve çizgili desen, baskısız-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



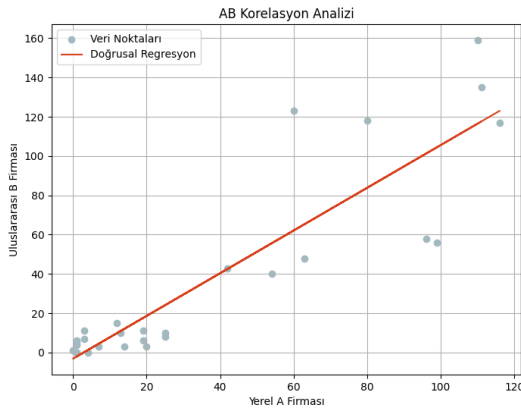
Şekil 4.92. B firmasının desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.93'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-asimetrik, çiçekli desen-baskısız-simetrik ve çiçekli desen-baskılı-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.93. A ve B firmalarının desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen, baskı ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.94'te sunulmuştur.



Şekil 4.94. A ve B firmalarının desen, baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği

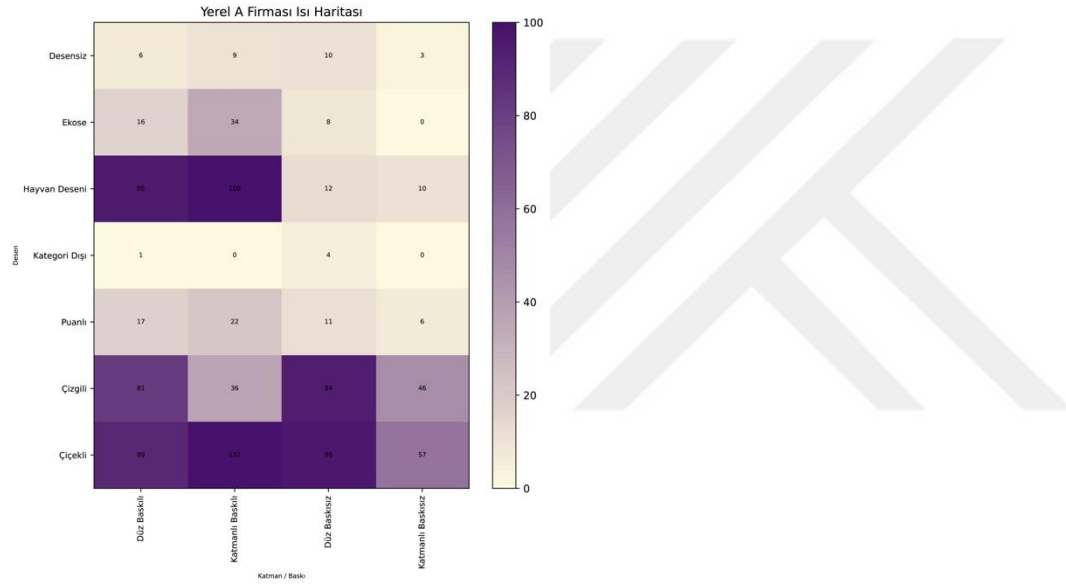
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen, baskı ve simetri parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,89$

$$P = 2,07 \cdot 10^{-10}$$

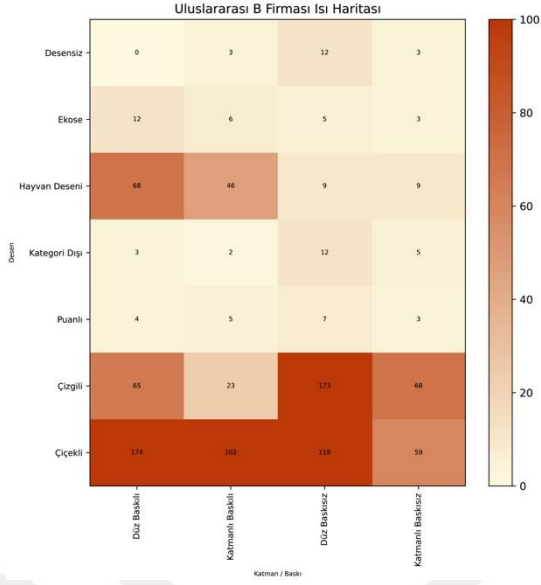
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.95'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-katmanlı, hayvan deseni-baskılı-katmanlı ve çiçekli desen-baskısız-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



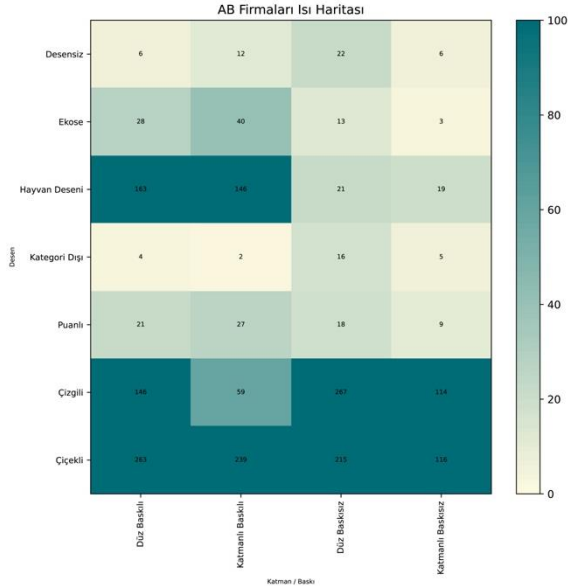
Şekil 4.952. A firmasının desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması desen, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.96'da sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-düz, çizgili desen-baskısız-düz ve çiçekli desen-baskısız-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



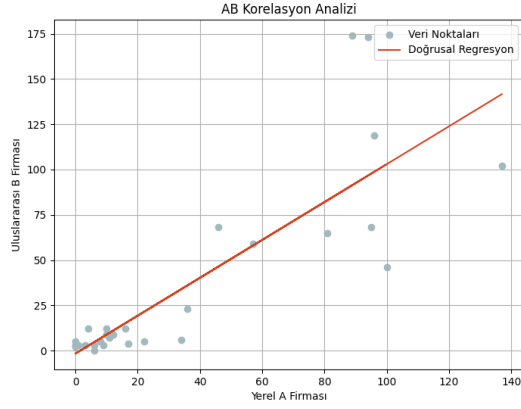
Şekil 4.96. B firmasının desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.97’de sunulmuştur. Genel eğilimin; çizgili desen-baskısız-düz, çiçekli desen-baskılı-düz ve çiçekli desen-baskılı-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.97. A ve B firmalarının desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen, baskı ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.98’de sunulmuştur.



Şekil 4.98. A ve B firmalarının desen, baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

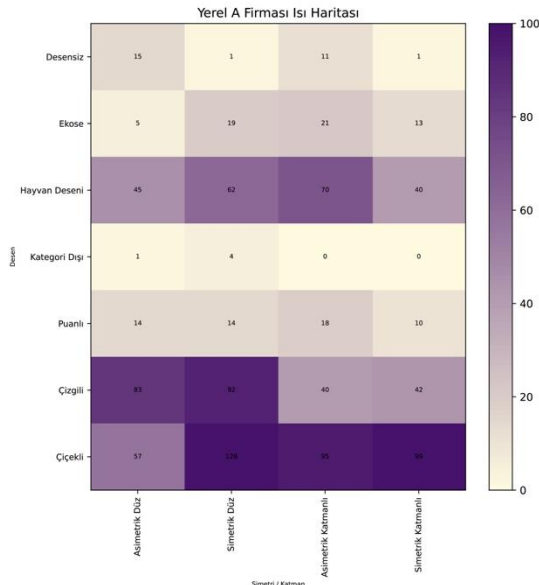
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen, baskı ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,83$

$P = 3,57 \cdot 10^{-8}$

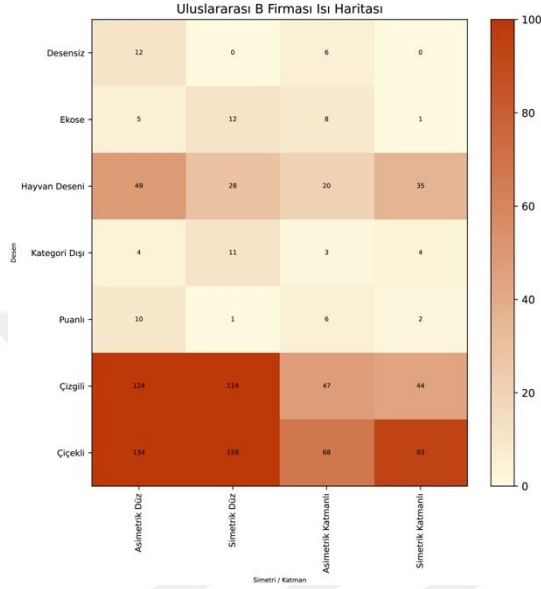
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.99'da sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-simetrik-düz, çiçekli desen-simetrik-katmanlı ve çiçekli desen-asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



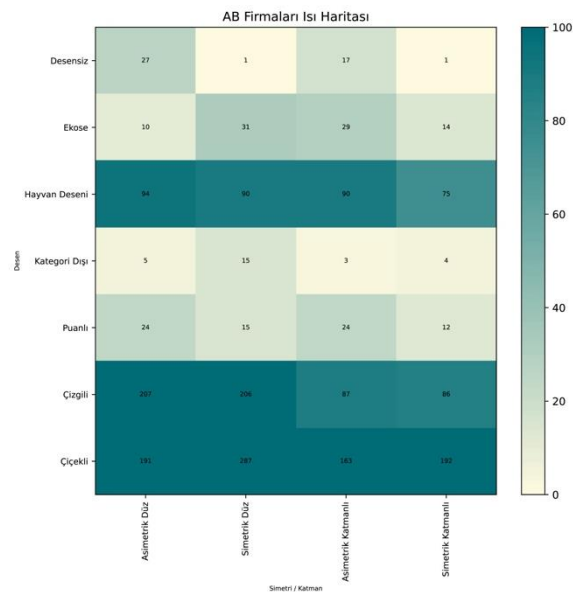
Şekil 4.99. A firmasının desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması desen, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.100’de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-simetrik-düz, çiçekli desen-simetrik-düz ve çizgili desen-asimetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



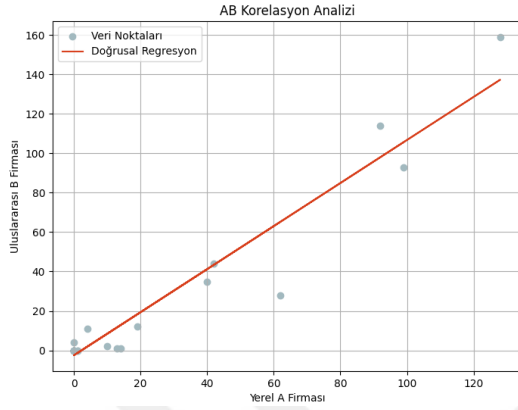
Şekil 4.100. B firmasının desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.101’de sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-simetrik-düz, çizgili desen-asimetrik-düz ve çizgili desen-simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.101. A ve B firmalarının desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen, simetri ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örneklemini üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.102’de sunulmuştur.



Şekil 4.102. A ve B firmalarının desen, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

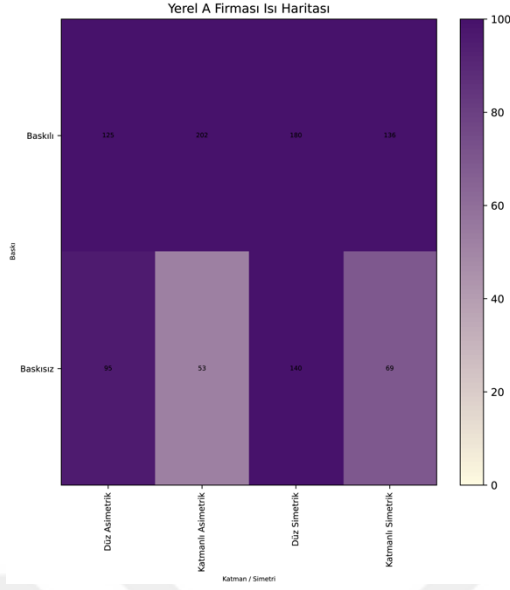
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen, simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,97$

$P = 1,06 \cdot 10^{-16}$

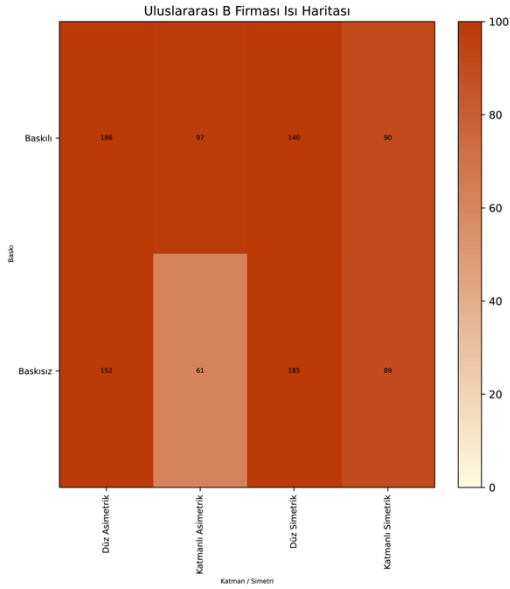
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.103’te sunulmuştur. Genel eğilimin; baskılı-asimetrik-katmanlı, baskılı-simetrik-düz ve baskısız-simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



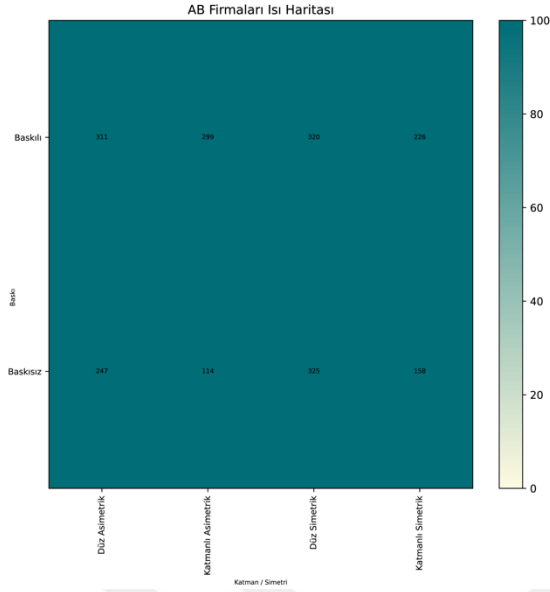
Şekil 4.103. A firmasının baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.104'te sunulmuştur. Genel eğilimin; baskılı-asimetrik-düz, baskısız-simetrik-düz ve baskısız-asimetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



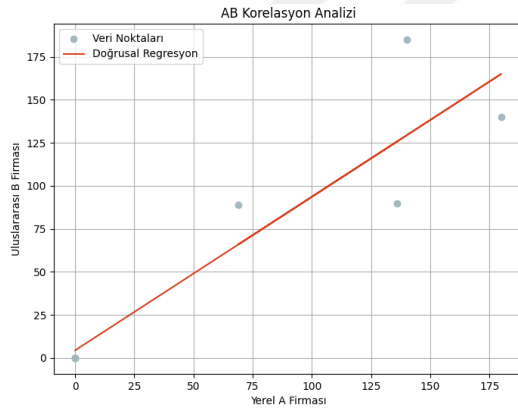
Şekil 4.104. B firmasının baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.105'te sunulmuştur. Genel eğilimin; baskısız-simetrik-düz, baskılı-düz-simetrik ve baskılı-asimetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.105. A ve B firmalarının baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan baskı, simetri ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.106’da sunulmuştur.



Şekil 4.106. A ve B firmalarının baskı, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

Yerli A firması ve yabancı B firması arasında baskı, simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

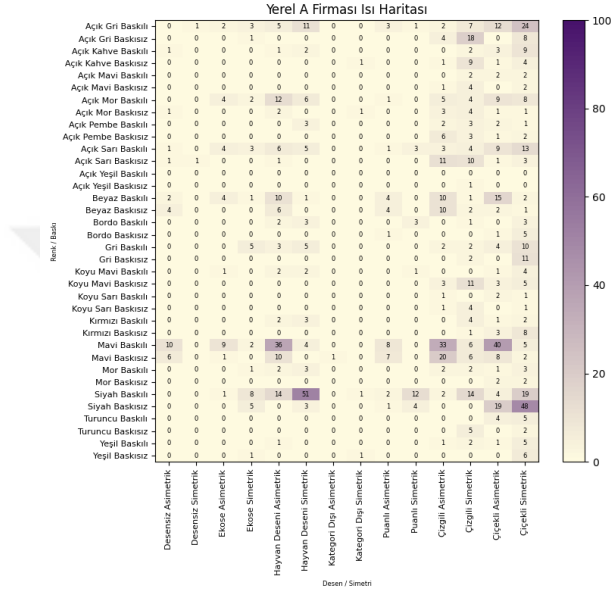
Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,83$

$P = 3,57 \cdot 10^{-8}$

Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin çok güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

4.2.3. Dörtlü parametre kombinasyonları arasında eğilim ve korelasyon

A firması renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.107’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-hayvan deseni-baskılı-simetrik, siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik ve mavi-çiçekli desen-baskılı-asimetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.107. A firmasının renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.108’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-çizgili desen-baskısız-asimetrik ve siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik, ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.108. B firmasının renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

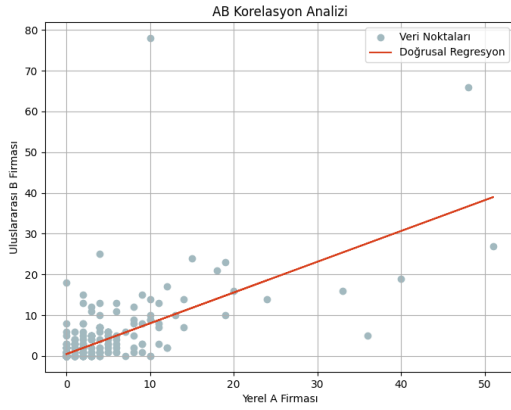
Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.109'da sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik, beyaz-çizgili desen-baskısız-asimetrik ve siyah-hayvan deseni-baskılı-simetrik ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.109. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve simetri parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, desen, baskı ve simetri parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon

özmlmesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim izgisi Şekil 4.110'da sunulmuştur.



Şekil 4.110. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve simetri parametrelerini içeren korelasyon grafiği Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, desen, baskı ve simetri parametreleri bakımından korelasyon özmlmesi sonucu;

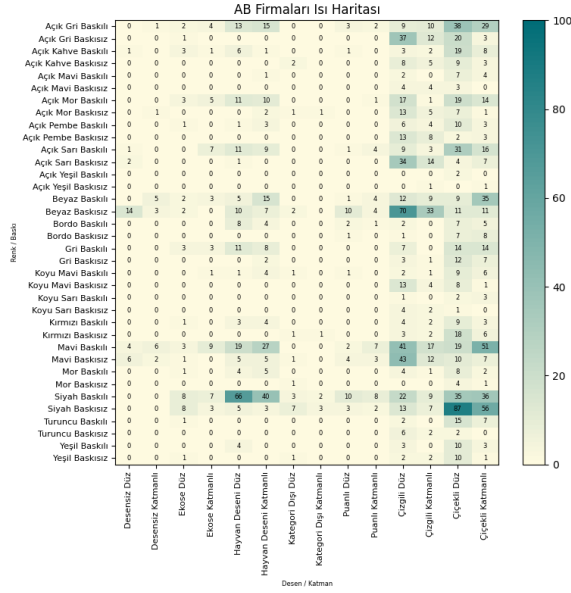
Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,66$

$P = 7,06 \cdot 10^{-65}$

Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değer 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

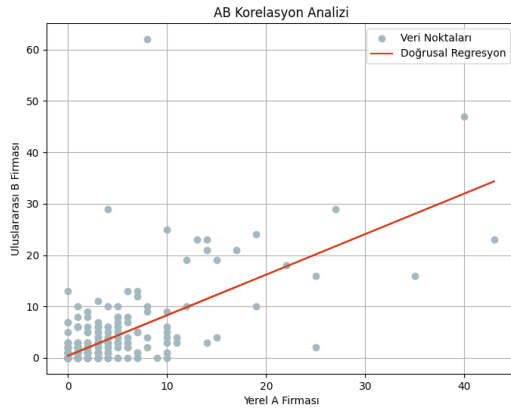
A firması renk, desen, baskı ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.111'de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-hayvan deseni-baskılı-düz, siyah-iekli desen-baskısız-düz ve mavi-iekli desen-baskılı-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.

baskısız-düz ve siyah-hayvan deseni-baskılı-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.113. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, desen, baskı ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.114'te sunulmuştur.



Şekil 4.114. A ve B firmalarının renk, desen, baskı ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

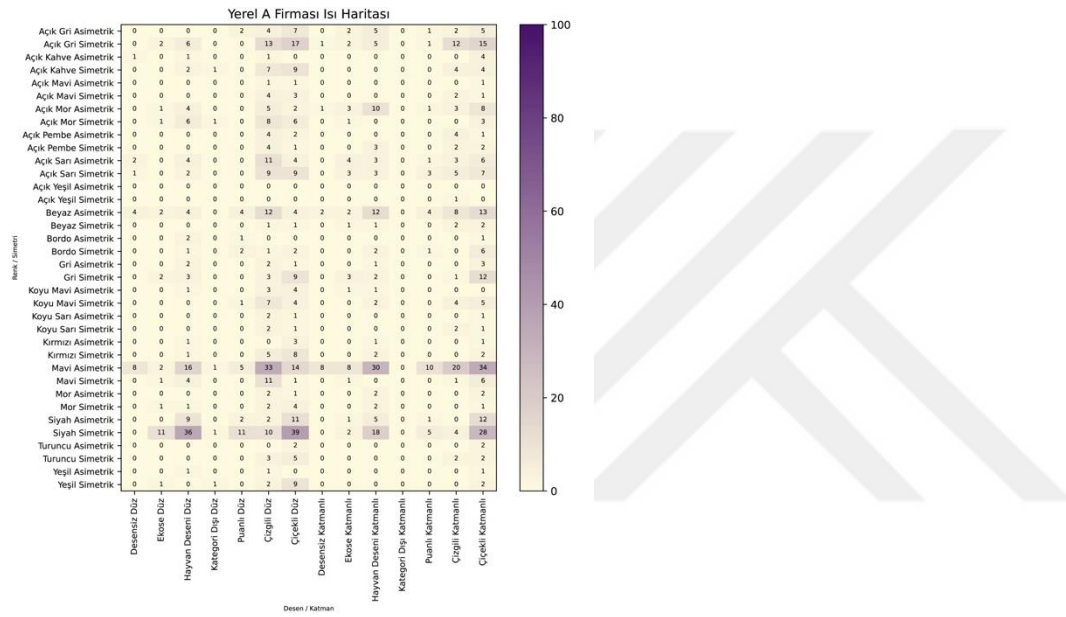
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, desen, baskı ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,69$

$P = 2,28 \cdot 10^{-71}$

Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

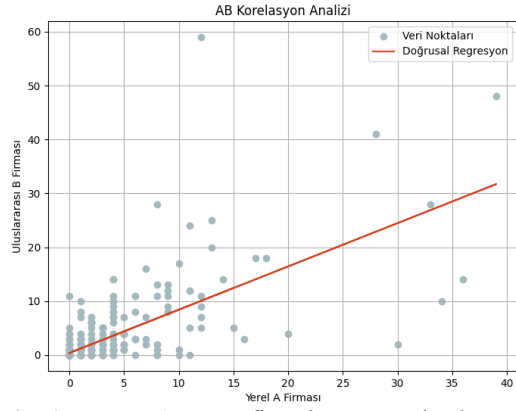
A firmasının renk, desen, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.115'te sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-simetrik-düz, siyah-hayvan deseni-simetrik-düz ve mavi-çiçekli desen-asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.115. A firmasının renk, desen, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firmasının renk, desen, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.116'da sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-çizgili desen-asimetrik-düz, siyah-çiçekli desen-simetrik-düz ve siyah-çiçekli desen-simetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.

özümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.118’de sunulmuştur.



Şekil 4.118. A ve B firmalarının renk, desen, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

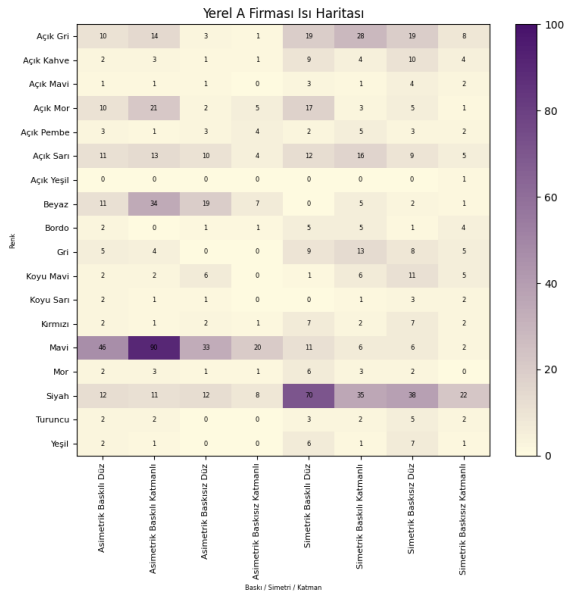
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, desen, simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon özümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,69$

$P = 1,99 \cdot 10^{-73}$

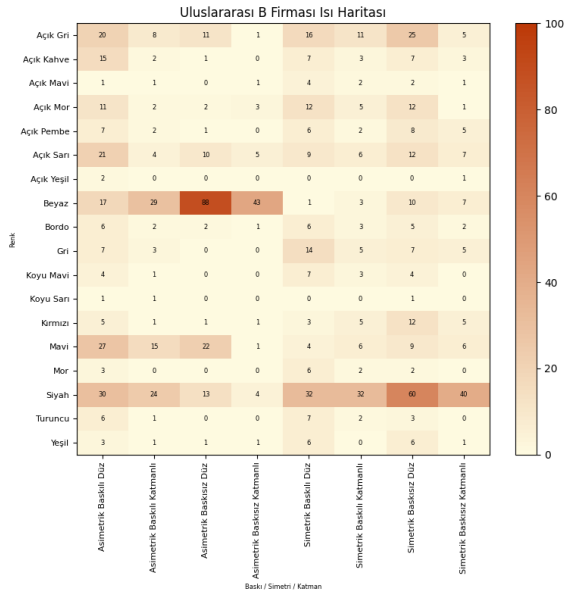
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firmasının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.119’da sunulmuştur. Genel eğilimin; mavi-baskılı-asimetrik-katmanlı, siyah-baskılı-simetrik-düz ve siyah-baskısız-simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



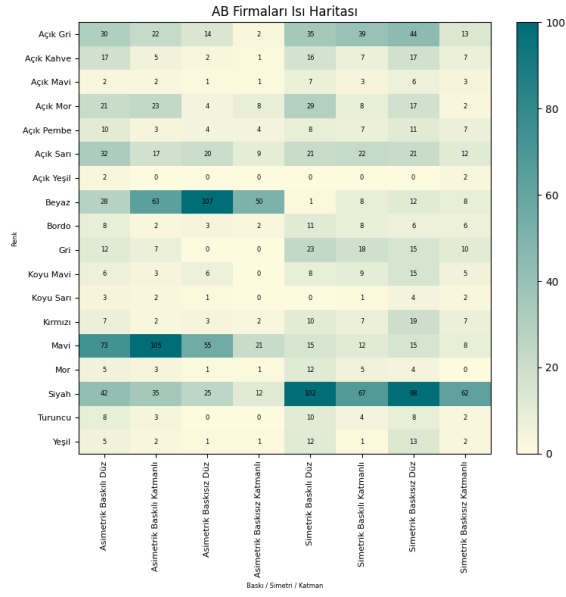
Şekil 4.119. A firmasının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firmasının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.120’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-baskısız-asimetrik-düz, siyah-baskılı-simetrik-düz ve beyaz-baskılı-asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



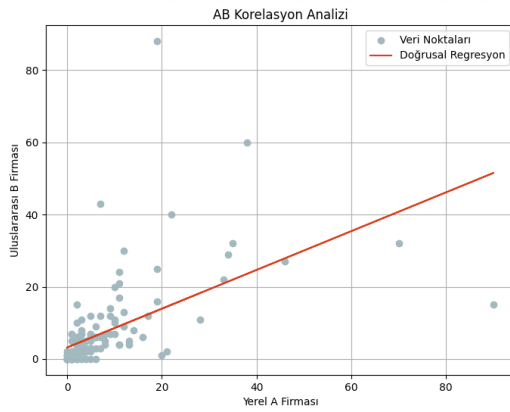
Şekil 4.120. B firmasının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.121’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-baskısız-asimetrik-düz, mavi-baskılı-asimetrik-katmanlı ve siyah-baskılı-simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.121. A ve B firmalarının renk, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan renk, baskı, simetri ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.122’de sunulmuştur.



Şekil 4.122. A ve B firmalarının desen, baskı, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

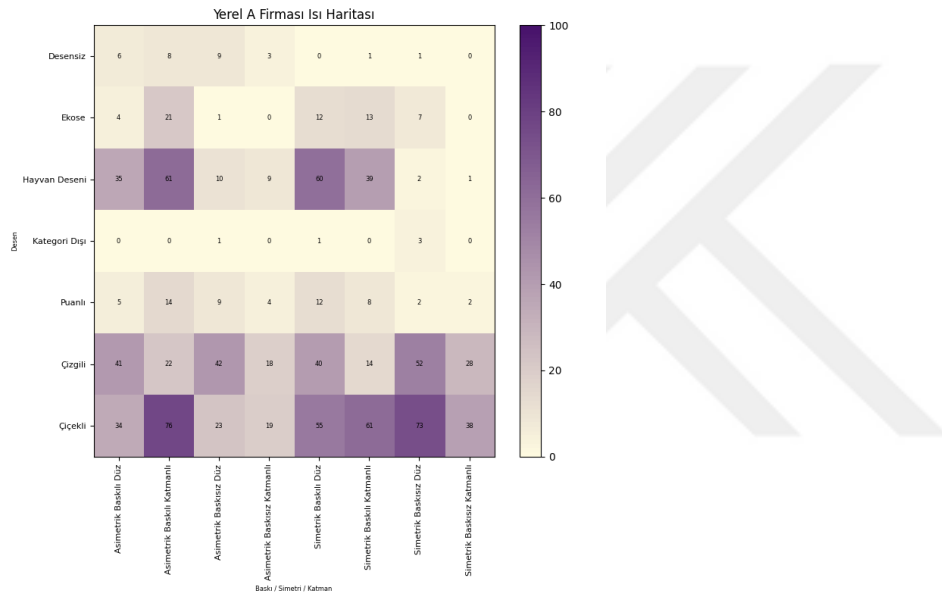
Yerli A firması ve yabancı B firması arasında renk, baskı, simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,55$

$P = 6,24 \cdot 10^{-13}$

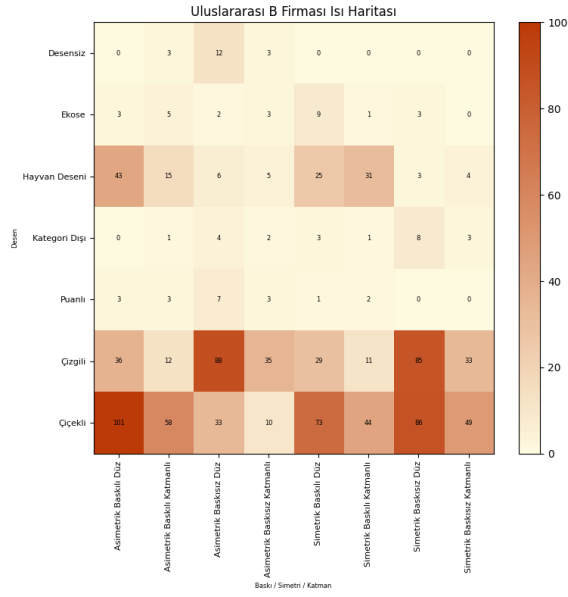
Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

A firması desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.123'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-asimetrik-katmanlı, çiçekli desen-baskısız-simetrik-düz, çiçekli desen-baskılı-simetrik-katmanlı ve hayvan deseni-baskılı-asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



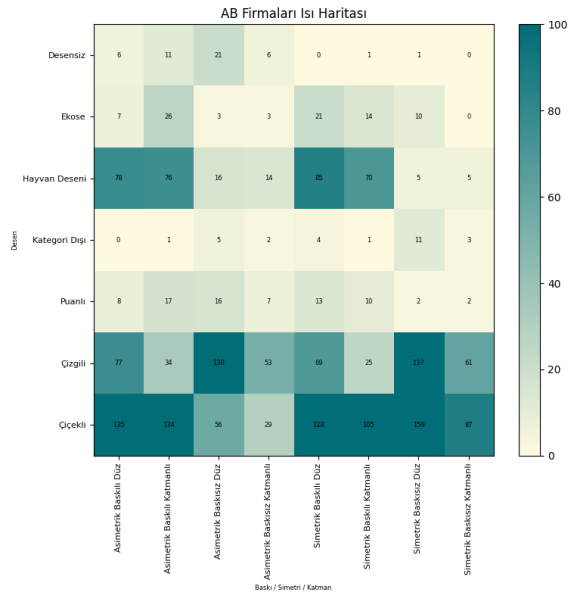
Şekil 4.123. A firmasının desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

B firması desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.124'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskılı-asimetrik-düz, çizgili desen-baskısız-asimetrik-düz ve çiçekli desen-baskısız-simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.124. B firmasının desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

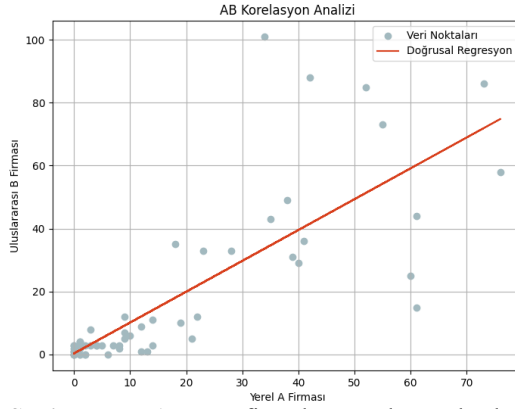
Yerli A firması ve yabancı B firması toplamında desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerinde dağılımlarını ortaya koyan ısı haritası Şekil 4.125'te sunulmuştur. Genel eğilimin; çiçekli desen-baskısız-simetrik-düz, çizgili desen-baskısız-simetrik-düz ve çiçekli desen-baskılı-asimetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.125. A ve B firmalarının desen, baskı, simetri ve katman parametreleri üzerine oluşturulan ısı haritası

Çalışmada kullanılan desen, baskı, simetri ve katman parametrelerinin, A ve B firmalarının tüm örnekleme üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon

çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.126’da sunulmuştur.



Şekil 4.126. A ve B firmalarının desen, baskı, simetri ve katman parametrelerini içeren korelasyon grafiği

Yerli A firması ve yabancı B firması arasında desen, baskı, simetri ve katman parametreleri bakımından korelasyon çözümlemesi sonucu;

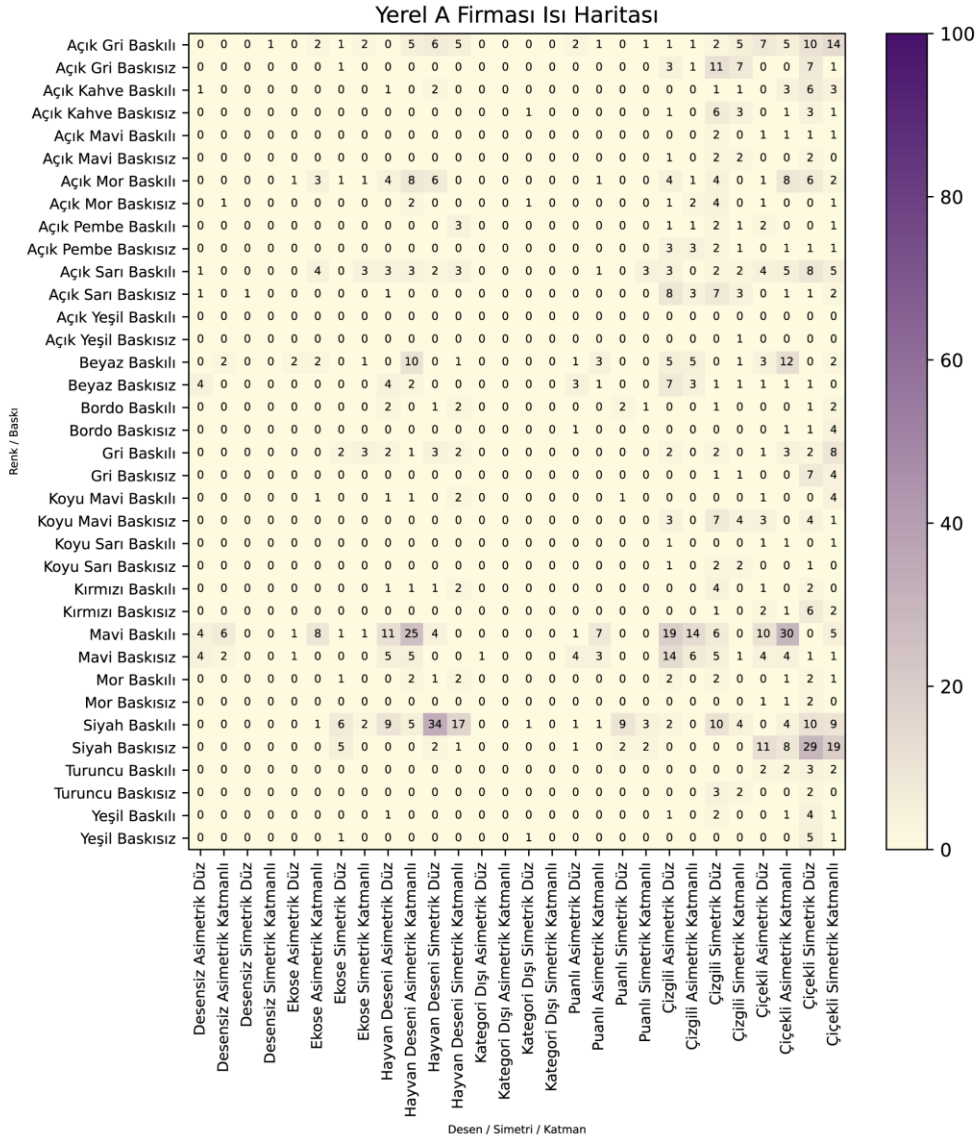
Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,79$

$P = 3,04 \cdot 10^{-13}$

Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0’a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

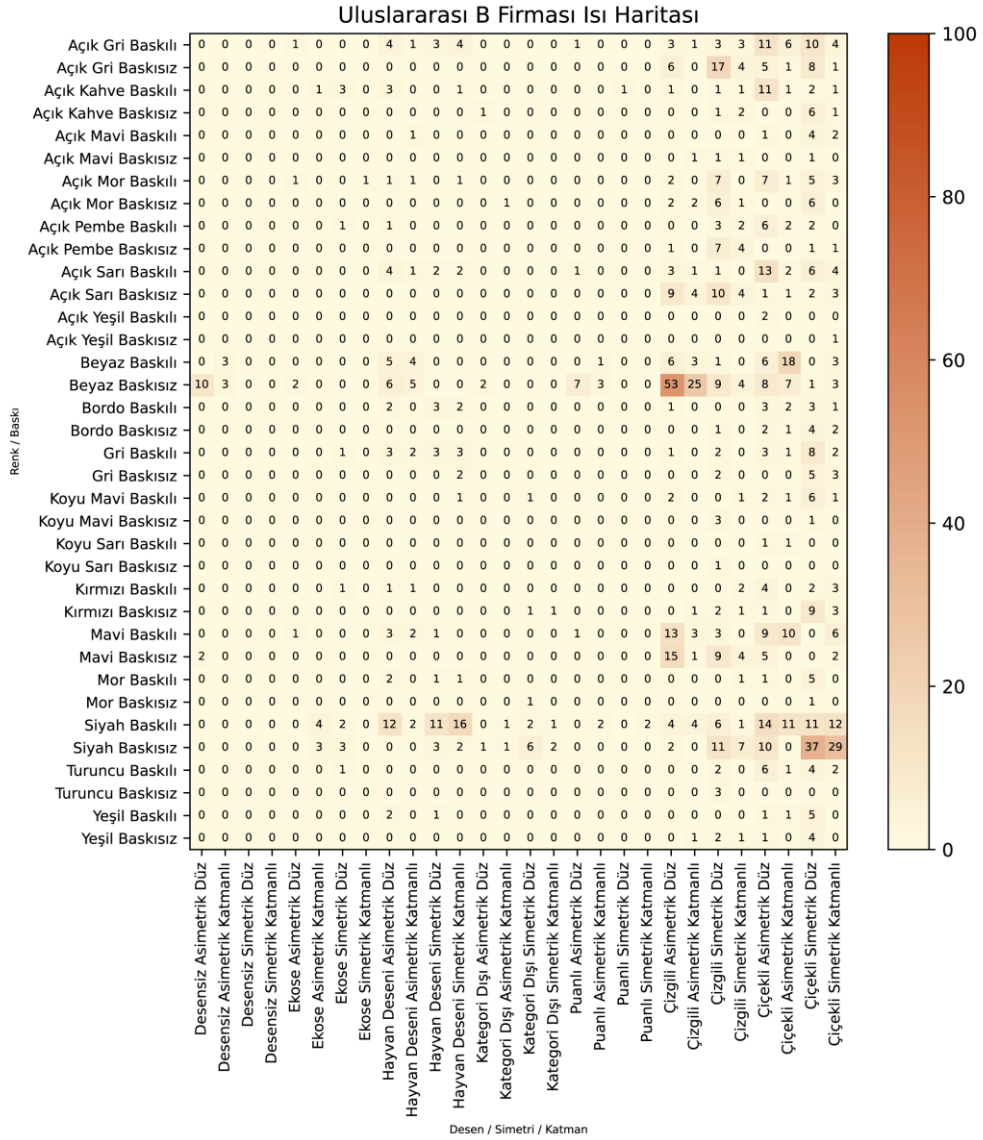
4.2.4. Parametreler arası toplam eğilim ve korelasyon

Gerçekleştirilen giysi analizi sonucu, A firmasının örnekleme üzerinde, parametreler arası ilişkilerin tamamını kapsayan ısı haritası Şekil 4.127’de sunulmuştur. Genel eğilimin; siyah-hayvan deseni-baskılı-simetrik-düz, mavi-çiçekli desen-baskılı-asimetrik-katmanlı ve siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik-düz ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



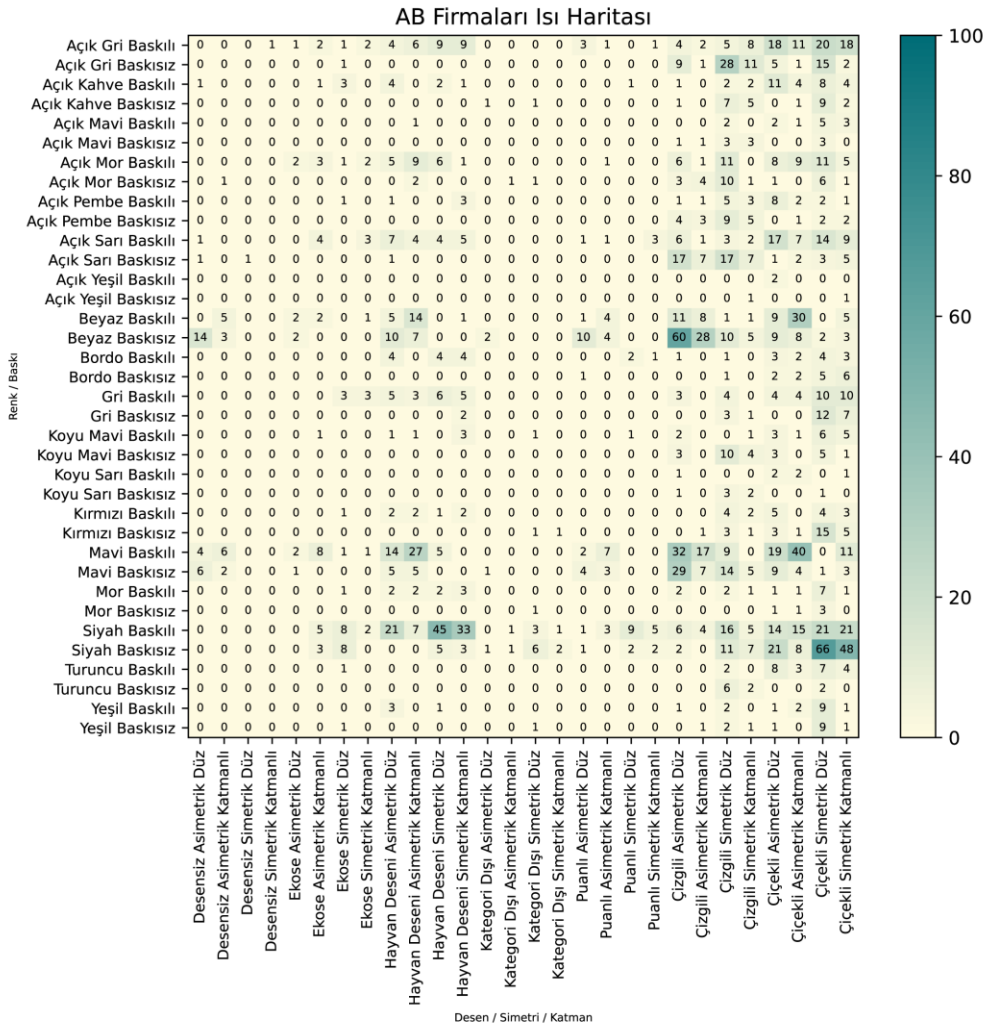
Şekil 4.127. A firması parametreler arası eğilimler

Gerçekleştirilen giysi analizi sonucu, B firmasının örnekleme üzerinde, parametreler arası ilişkilerin tamamını kapsayan ısı haritası Şekil 4.128’de sunulmuştur. Genel eğilimin; beyaz-çizgili desen-baskısız-asimetrik-düz, siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik-düz ve siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



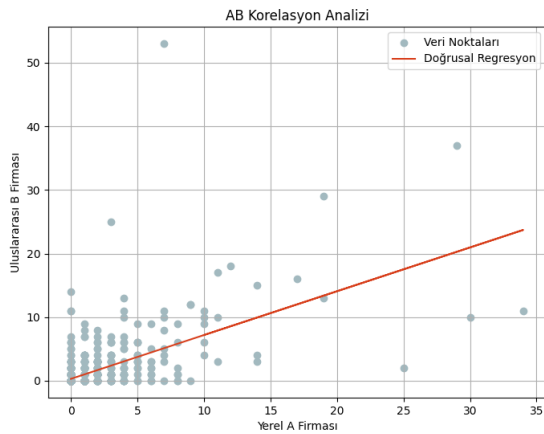
Şekil 4.128. B firması parametreler arası eğilimler

Gerçekleştirilen giysi analizi sonucu, A ve B firmalarının toplam örnekleme üzerinde, parametreler arası ilişkilerin tamamını kapsayan ısı haritası Şekil 4.129’da sunulmuştur. Örneklemdaki genel eğilimin; siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik-düz, beyaz-çizgili desen-baskısız-asimetrik-düz, siyah-çiçekli desen-baskısız-simetrik-katmanlı, siyah-hayvan deseni-baskılı-simetrik-düz ve mavi-çiçekli desen-baskılı-asimetrik-katmanlı ürün gruplarında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.129. Örneklemin genelindeki eğilimler

Çalışmada kullanılan beş parametrenin, A ve B firmalarının tüm örneklemini üzerinde ortak dağılımlarına ilişkin korelasyon çözümlemesini gösteren; korelasyon grafiği ve eğilim çizgisi Şekil 4.130’da sunulmuştur.



Şekil 4.130. A ve B firmalarının tüm parametrelerini içeren korelasyon grafiği

A ve B firmalarının tüm parametreleri arasında gerçekleştirilen korelasyon çözümlemesi sonucu;

Pearson Korelasyon Katsayısı, $r = 0,60$

$P = 5,12 \cdot 10^{-101}$ değerlerine ulaşılmıştır.

Bu kapsamda model uyumsuzluğu temsil eden p değeri 0'a yakın çıkmıştır. İkili arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin güçlü korelasyon aralığında olduğu tespit edilmiştir.

4.2.5. Eğilim bulgularının görselleştirilmesi

Çalışmada, iki hazır giyim firması örneklemini üzerinde “renk, desen, baskı, simetri ve katman” parametreleri kapsamında görsel analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda her bir parametre için alt kategorilere ayrılan giysi imajlarının, örneklem içindeki dağılımı hesaplanarak eğilimlere ulaşılmıştır. Bu kapsamda “siyah, çiçekli desen, baskısız, simetrik ve düz” özellikli grubun örnekleme %3,3 dağılımı ile baskın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğilim bulguları, tasarım araştırmalarında tasarımcıya referans sağlaması amacıyla “ilham panosu” formatında görselleştirilmiştir. Oluşturulan pano Şekil 4.131’de paylaşılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada öncelikle tasarım araştırmaları için giysi parametreleri belirlenmiştir. Giysi analizinde imajların sınıflandırılması için “renk, desen, baskı, simetri ve katman” parametreleri çalışma kapsamına alınmıştır. Analizler, “renk ve simetri” parametreleri için, “görüntü işleme ve bilgisayar görmesi kütüphaneleri”, “desen, baskı ve katman” parametreleri için ise “yapay zekâ-evrişimli yapay sinir ağları kütüphaneleri”nden çeşitli algoritmalar vasıtasıyla görüntülerin sınıflandırılması temeline dayanmaktadır. Yapay zekâ araçları ile oluşturulan model, iki hazır giyim firmasının üst grup kadın giysileri üzerinde test edilmiş ve beş parametrenin anlık eğilimleri hesaplanmıştır. Ek olarak ‘trend uyum çalışması’ gerçekleştirilerek örneklemdaki giysilerin renk parametresi özelinde eğilimleri incelenmiştir. Çalışmanın ilerleyen sürecinde, parametreler arasındaki ilişkiler çözümlenerek, karşılaştırmalar yapılmış ve örneklem kapsamında genel eğilim ortaya çıkarılmıştır. Eğilim sonuçlarının ilham panosu (moodboard) formatındaki görsel sunumları, tasarım araştırmaları için faydalı bir veri kaynağı sağlamak üzere çalışmaya dahil edilmiştir. Son olarak da iki firmanın aynı parametre kombinasyonlarına sahip giysileri arasındaki ilişkilerin keşfi istatistiksel olarak çözümlenerek çalışma tamamlanmıştır.

5.1. Giysi Analizi Uygulaması Kapsamında Çalışma Sonuçları

Bu bölümde;

- ‘Renk, desen, baskı, simetri ve katman’ parametrelerine ait tekil analiz sonuçlarına,
- Renk parametresi için ‘trend uyum çalışması’na yönelik sonuçlara,
- Parametreler arası ikili, üçlü, dörtlü kombinasyonlara ait sonuçlara,
- Genel eğilim sonuçlarına,
- İstatistiksel analiz sonuçlarına

yer verilmiştir.

5.1.1. Tekil parametre çıktılarına yönelik sonuçlar

Renk

Her iki firma sonuçlarında da görüldüğü üzere, “tek, çift ve çok renk” kullanım dağılımları birbirlerine yakın çıkmıştır. Ancak B firması giysilerinde daha fazla çok renk kullanarak daha dinamik bir katalog sunarken, A firması giysileri daha yalın renk paletlerine yöneldiğini söylemek mümkündür.

A firmasında %10 üzeri dağılımla açık gri, %20 üzeri dağılımla mavi ve siyah; B firmasında yaklaşık %20 dağılımla siyah ve beyaz; iki firmanın toplamında %20 üzerinde dağılımla siyah kullanıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu kapsamda analiz sonuçlarındaki siyah giysi dağılımı dikkat çekicidir. Siyahın yaygın kullanımının; zarafet ve şıklığın temsilcisi olarak varlığını sürdürmesi, kıyafet kombinasyonlarında sağladığı uyum ve vücut kusurlarını gizleyebilme özellikleri ile modada trendden çok bir klasik olarak yer aldığı çıkarımı yapılmıştır.

Desen

Her iki firma da koleksiyonlarında yüksek oranla çiçekli ve çizgili desene yer verirken çiçekli desenlerin kullanım oranı toplamda %41,65 ile dikkat çekmektedir. Bu kapsamda çiçekli desen eğiliminin mevsimsel bir yansıma olabileceği çıkarımı yapılmıştır. Çiçekli desenler, tasarımcıların yaratıcılıklarını farklı tarzlarda ifade etmelerine olanak tanıdığı için moda dünyasında sıklıkla tercih edilmektedir. Geniş kitlelere hitap eden çiçekli desenlerin, yarattığı esneklikle farklı moda trendlerinde de popülerliğini koruyacağı düşünülmektedir.

Baskı

A firmasının koleksiyonunda, baskı kullanım oranının %65’e yakın olduğu, B firmasının koleksiyonunda ise baskı kullanım oranının neredeyse baskısız oranına eşit olduğu, iki firmanın toplamında baskı kullanım oranının %58’e ulaşmasıyla koleksiyonda bölgesel baskı kullanımının, baskısızlara göre daha çok tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda markaların logolarını, sloganlarını veya karakteristik desenlerini belirgin bir şekilde öne çıkaran bölgesel baskıların, moda

dünyasında hâlâ güçlü bir trend olduğu ve tüketiciler arasında dikkat çekici bir tercih oluşturabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Simetri

Simetri, giyside estetik, yaratıcılık ve modernlik arayışındaki tasarımcılar ve tüketiciler için güçlü bir tasarım parametresidir. Her iki firmanın koleksiyonlarında ve toplam örneklemede, simetrik ve asimetrik kullanım oranının, %50'ye yakın dağılımlarda, yani neredeyse eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Asimetrik tasarımlar, genellikle dikkat çekici, yeni silüetler oluşturma konusunda daha iddialı, hareketli ve dinamik bir yapıya sahiptir. Deneysel tasarımlarda geleneksel dışı bir izlenim oluşturan asimetrik yapılar, modern ve avangard tasarımlarda karşımıza çıkmaktadır. Simetrik tasarımlar ise denge ve düzen unsurunu koruyarak klasik ve minimal etkide sade bir görünümü destekler. Her iki firmanın da giysilerde asimetrik ve simetrik formları benzer oranlarda kullanması, tüketicinin tasarım anlayışına göre istediği görünümü elde etmesine olanak sağlayacak giysilere erişmesini mümkün kılmaktadır.

Katman

Giysilerde derinlik ve boyut ile ilişkili bir parametre olan katman parametresi, A firmasının koleksiyonunda, %54'lük oranda katmansız yani düz giysiler yer alırken, B firmasının koleksiyonunda bu oranın %66 olduğu tespit edilmiştir. Her iki firma örnekleminin toplamına bakıldığında katmansız giysi kullanım oranının %60 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Giysilerde katmansız, düz tasarımlar, sade bir görünüm oluştururken, maliyet, kullanım kolaylığı ve hareket özgürlüğü gibi avantajları nedeniyle günlük giyimde daha çok tercih edilebileceği çıkarımı yapılmıştır. Ayrıca mevsimsel koşulların da katmanlı ve düz yapı tercihleri üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Tüm parametrelerin tekil olarak incelendiği bu bölümde, her iki hazır giyim firması giysilerinde; renk ve desen parametreleri için “siyah” ve “çiçekli desen” kategorilerinde belirgin bir eğilim gözlemlenmiştir. Öte yandan giysilerde; baskı, simetri ve katman parametrelerinde; “baskılı” ve “katmansız” yapılarda eğilim daha fazla görülürken, “simetrik ve asimetrik” yapılarda ise eşit dağılımlar dikkati çekmektedir. Buradan, giysilerdeki trendlerin “renk ve desen” parametresinin

kontrolünde olduğu çıkarımı yapılmıştır. Bu kapsamda hazır giyim firmalarının, kullanıcıların değışen ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda koleksiyonlarında çeşitliliğe önem verdiklerinin bir göstergesi olarak yorumlanmıştır.

5.1.2. Renk parametresi için trend uyum çalışmasına yönelik sonuçlar

Renk tasarımı profesyonelleri için uluslararası bir dernek olan Color Marketing Group, sloganlarında rengin etkisini “Renk satar ve doğru renkler daha iyi satar.” şeklinde ifade etmiştir. Aynı zamanda doğru renk bir ürünü raflardan indirebilirken, yanlış renk çok maliyetli bir hata olabilir ve satış kaybına, fiyat indirimlerine ve üreticiye geri dönüşlere neden olabileceği vurgulanmıştır (Cob ve diğerleri, 2012, s. 10). Bu çalışmada, tasarım sürecindeki kritik rolünden dolayı, renk parametresi özelinde ikinci bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen analizde örneklemin, trend tahmin raporlarına uyumları ortaya konmuştur. Diğer sektörlerde olduğu gibi hazır giyim sektöründe de satın alma davranışlarını tetikleyen ve karar almada etkin rol oynayan renk parametresinin araştırıldığı çalışmanın bu kısmında, bulgular geniş ölçekteki veri setlerinin bilgisayar görmesi aracılığıyla gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilmiştir. Bu kapsamda benzer pazar segmentlerinden seçilen iki hazır giyim markasının renk parametresi analiz sonuçları ve bu sonuçlara ilişkin değerlendirmeler aşağıda yer almaktadır.

Her iki firma ürünlerinin RGB uzayındaki baskın renk temsilleri göz önüne alındığında; dağılımın tamamen ayrık olmadığı, yani çeşitlilik benzerliklerinin bulunduğu, yığılmaların ise yalnızca siyah ve beyazda gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Her iki firmanın koleksiyonlarında da siyah ve beyazın; ağırlıklı olarak kullanıldığı ve sezon trendlerinden bağımsız olarak koleksiyonlarda var oldukları tespit edilmiştir.

Marka kimliği ile özdeşleşen, geleneksel ve zamansız yani sezona bağımsız temel parçaların tasarımında kullanılan renklerin; trendlerden bağımsız olarak kendi dinamikleriyle koleksiyonlarda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda marka kimliğindeki karakteristik renklerin varlığı ve temel parçalardaki istikrarlı renk eğilimi trend ajanslarının tahmin başarı yüzdesini düşürdüğü şeklinde yorumlanmıştır.

Gerçekleştirilen analizde her iki firmada da trend uyumlarının yaklaşık olarak %23-24 oranında bulunmasına karşın firmaların renk paletlerinde trend renklerle kesişme

oranları %50 değerinden yüksek çıkmıştır. Bu kapsamda, satılmayan giysi hacminde yaşanan artışlar nedeniyle seri sonu ürünlerin, sezon ürünleriyle birlikte satılmasının trend tahmin başarı yüzdelerini düşürmesi olasıdır. Ulaşılan yakın değerlerden, A firması ile B firmasının, renk trendlerinin takibinde benzer stratejileri uyguladığı sonucu çıkarılmıştır.

5.1.3. Parametreler arası kombinasyonlara ait sonuçlar

Bu bölümde öncelikle, her iki firmada aynı parametre kombinasyonlarında ve en yüksek ortalamada kesişen dikkat çekici eğilim sonuçlarına yer verilmiş sonrasında da çıkan sonuçlara göre çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Bu kapsamda;

“Siyah ve çiçekli desen” kombinasyona sahip tasarımlar her iki firmada da ortak bir eğilim göstermektedir. B firmasında bu eğilim A firmasına kıyasla daha güçlüdür (B firmasında %12,4’e karşı A firmasında %9) ve her iki firma toplamında eğilim %10,7 oranındadır.

“Siyah ve düz” kombinasyona sahip tasarımlar her iki firmada da yakın oranlarda tercih edilmiştir (A firmasında %13,2; B firmasında %13,5) ve her iki firma toplamında %13,35 oranındadır.

“Çiçekli desen ve baskılı” kombinasyona sahip tasarımlar, her iki firmada da yüksek eğilim gösteren gruplardan biridir, B firmasında bu oran daha yüksektir (B firmasında %27,6’ya karşı A firmasında %22,6) ve her iki firma toplamında eğilim %25,1 oranındadır.

“Çiçekli desen ve simetrik” kombinasyona sahip tasarımlar her iki firmada da önemli bir yer tutmakta, B firmasında bu eğilim bir miktar daha fazla olduğu görülmektedir (B firmasında %25,2’ye karşı A firmasında %22,7) ve her iki firma toplamında genel eğilim %23,95 oranındadır.

“Baskılı ve asimetrik” kombinasyona sahip tasarımlar, her iki firmada da çok yüksek eğilim gösteren gruplardan biridir, A firmasında daha baskın olmakla birlikte (A firmasında %32,7’ye karşı B firmasında %28,3), her iki firma toplamında eğilim %30,5 oranındadır.

“Siyah, çiçekli desen ve simetrik” kombinasyonlar her iki firmada da eğilim göstermiş olup B firmasında bu oran biraz daha fazladır (B firmasında %8,9’a karşı A firmasında %6,7’ye) ve her iki firma toplamında eğilim %7,8 oranındadır.

“Siyah, çiçekli desen ve düz” kombinasyona sahip tasarımlar, B firmasında biraz daha fazla tercih edilmiştir (B firmasında %7,2’ye karşı A firmasında %5) ve her iki firma toplamında %6,1 oranındadır.

“Çiçekli desen, simetrik ve düz” kombinasyona sahip tasarımlar her iki firmada da güçlü bir eğilim göstermekte olup, B firmasında bu oran daha yüksektir (B firmasında %15,9’a karşı A firmasında %12,8) ve her iki firma toplamında eğilim %14,35 oranındadır.

B firmasında oluşan eğilimlerin A firmasına oranla, yüzdesel olarak daha fazla görülmesi, B firmasının tasarımlarında, çeşitlilikten ziyade belirli gruplanmalarla tasarım unsurlarına odaklandığını gösteren bir işaret olarak değerlendirilmiştir. B firması, genellikle çiçekli desenlere ve simetrik tasarımlara daha fazla ağırlık verirken, A firması asimetrik ve baskılı tasarımlara daha fazla odaklanmıştır. Bununla birlikte, siyah rengin her iki firma için de baskın bir tercih olduğu görülmektedir. Bu eğilimler, her iki firmanın da yakın moda trendlerine uyum sağladığını ve hedef kitlelerinin taleplerine uygun olarak benzer stilleri uyguladığını ancak detaylarda özgünleşmeye çalıştıklarının bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

5.1.4. Genel eğilim

A firmasının koleksiyonunda gözlemlenen genel eğilim sonuçları; “siyah, hayvan deseni, baskılı, simetrik ve düz” kombinasyona sahip grubun örnekleme %3,4” dağılımla baskın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. B firmasının koleksiyonunda gözlemlenen genel eğilim sonuçları; “beyaz, çizgili desen, baskısız, asimetrik ve düz” kombinasyona sahip grubun örnekleme %5,3” dağılımla baskın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yerli A firması ve yabancı B firması koleksiyonları toplamında gözlenen genel eğilim sonuçları ise; “Siyah, çiçekli desen, baskısız, simetrik ve düz” özellikli grubun örnekleme %3,3” dağılımla baskın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm parametre kombinasyonları arasında ve genel eğilimde, yerel pazarda aynı demografik kitleye hitap eden ve benzer trendlerden beslenen iki firmanın

koleksiyonlarında uyum gözlemlenmektedir. Bu uyumun; hedef kitle, moda trendleri, esin kaynakları, rekabet faktörü, tedarik zinciri, tüketici talepleri ve aynı zamanda küreselleşmenin bir sonucu olarak kültürel etkilerin moda ekosistemindeki yansımalarının silinmesi gibi nedenlere dayandığı düşünülmektedir.

5.1.5. İstatistiksel analiz kapsamında çalışma sonuçları

“Renk ve desen”, “desen ve baskı”, “desen ve simetri”, “desen ve katman”, “desen, baskı ve simetri”, “desen, baskı ve katman”, “desen, simetri ve katman” ve “baskı, simetri ve katman” parametre kombinasyonlarına sahip ikililer arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin *çok güçlü* aralıkta olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ek olarak “baskı ve katman” ve “simetri ve katman” parametre kombinasyonlarına sahip ikililer arasında, istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu belirtilenler dışında kalan tüm “ikili, üçlü, dörtlü ve beşli” parametre kombinasyonlarına sahip ikililer arasındaki korelasyonun; istatistiksel olarak anlamlı, yönünün pozitif ve doğrusal, kuvvetinin *güçlü* korelasyon aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İstatistiksel olarak anlamlı olan bu sonuçlar, analiz kapsamında elde edilen bulguların tesadüfi olmadığını ve analiz edilen çiftler arasında gerçek bir ilişki kurulabileceğini göstermektedir. Doğrusal korelasyon, iki değişken arasındaki ilişkinin lineer olduğu, yani ‘bir değişkenin diğer değişkene oranının sabit bir şekilde arttığı veya azaldığı’ anlamına gelir. Değişkenler arasındaki ilişkinin pozitif yönde olması, bir değişken arttığında diğer değişkenin de arttığı anlamına gelir. Sonuç olarak, parametre çiftleri arasında, yani aynı özelliklere sahip farklı firmalara ait giysilerin arasında pozitif yönlü lineer bir ilişki saptanmıştır.

Araştırma kapsamına alınan her iki firma da benzer pazar segmentine yönelik büyüme stratejilerine sahip olduğu bilinmektedir. İstatistiksel analiz sonuçlarında da görüldüğü üzere, her iki firmanın da satışa sunduğu giysilerin niteliksel özellikleri arasında istatistiksel olarak güvenilir bir bağlantı bulunmaktadır. Bu bağlantıdan, her iki firmanın da global moda etkisi altında kesişen tasarım trendlerini takip ettikleri çıkarımı yapılmıştır. Rakip olarak da değerlendirilebilecek bu iki firmanın, piyasa

talepleri karşısında benzer ürünleri benzer tasarım anlayışıyla piyasaya sundukları düşünülebilir. Son olarak giysilerde, yerli ve yabancı faktörünün etkisinin gözlemlenmemesi, kültürel homojenleşmenin ve aynı zamanda küresel trendlere ayak uydurma çabasının kuvvetli bir yansıması olarak değerlendirilmiştir.

5.2. Uygulanan Yöntem Kapsamında Çalışma Sonuçları

Dünyanın en büyük endüstrilerinden biri olan moda endüstrisinin temel çıktısı üründür. Yıllar içinde bu ürünlerin görselleri de büyük bir veri havuzu oluşturmuştur. E-ticaret satış kanalları sayesinde bu veriler araştırmacılar için erişilebilir hale gelmiştir. Yapay zekânın büyük veri ile başa çıkabilecek kapasitede olması son dönemde yapılan çalışmalarda araştırmacıların dikkatini çekmiş ve kapsamlı analizlerde etkili sonuçlar alınmasını sağlamıştır.

Günümüzde yapay zekâ tekniklerinden biri olan bilgisayar görmesi (CV) algoritmaları, açık kaynak kodlu kütüphanelerin erişilebilirliği ve programların kullanım kolaylığı nedeniyle sıradan bilgisayar kullanıcıları tarafından da kullanılabilen araçlar haline gelmiştir. Moda tasarımcıları, keşfedecekleri yeni algoritmalar sayesinde yaratıcı süreçlerini daha verimli ve yenilikçi bir şekilde yönetebilirler.

Bu çalışmada, görüntü işleme, bilgisayar görmesi ve yapay sinir ağları gibi yapay zekâ araçları kullanılarak oluşturulan model ile iki hazır giyim firması örnekleminde, malzeme ve konstrüksiyon bazlı giysi analizleri gerçekleştirilmiş ve bu analiz çıktılarından elde edilen veriler sayesinde, anlık eğilimler ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca tüm senaryolara ait parametreler arası ilişkilerdeki eğilimler hesaplanarak örnek uygulama tamamlanmıştır. Sistemin, ücretsiz ve anlık erişimi ile kontrol edilebilir girdi akışı sayesinde; giysi tasarımı faaliyeti yürüten işletmelerde, koleksiyon araştırması yapan öğrencilerin tasarım süreçlerinde gerçekleştirdiği alan araştırmalarında ve moda araştırmacılarının giysi analizi çalışmalarında fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Hem NN tabanlı hem de OpenCV tabanlı analizlerde ihtiyaç duyulan en önemli girdi yüksek çözünürlüklü ve uyumlu veri setleridir. Analiz sonuçlarından da görüldüğü üzere %90'ın üzerinde doğrulukla sonuç elde etmenin en önemli bileşeni temiz bir veri

setidir. Benzer şekilde özellikle NN tabanlı modellerin, eğitim setlerinde yapılacak iyileştirmelerle, sonuçların doğruluk oranlarını artıracakı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda geliştirilen analiz setleri kullanıma sunularak, gelecekteki araştırmalarda moda veri tabanına destek sağlayacaktır.

Moda, sürekli değişen bir kavram olduğu için, yapay zekânın bu alanda önemini her zaman koruyacağı ve güncel verilere dayalı analizlere sürekli ihtiyaç duyulacağı düşünülmektedir. Yapay zekâ temelli çalışmaların moda perspektifinden değerlendirilmesi, moda endüstrisindeki analiz sınırlarını genişletecek ve kapsamlarını derinleştirecektir. Bu nedenle, moda araştırmacılarının disiplinler arası çalışmalarda aktif rol alması önem arz etmektedir. Moda ve teknoloji gibi iki farklı disiplinin bir araya gelmesi hem yaratıcı hem de teknik açıdan yeni ufuklar açarak sinerjinin artmasına ve bu sayede sektörde yenilikçi yaklaşımların ortaya çıkmasına büyük katkı sağlayacaktır.

5.3. Öneriler

Bu çalışma hazır giyim firmaları ölçeğinde, trendlerin ve trend uyumlarının tespiti üzerine yerel ve temel çıktılara sahiptir. Modada trendler eskiye oranla daha dinamik bir değişim içerisindedir. Değişimi takip etmek ve ona ayak uydurmak, diğer tüm sektörlerde olduğu gibi hazır giyim sektörü için de bir zorunluluk halindedir. Tüketicinin belirsiz talepleri, ürünlerin kısa yaşam döngüsü, trend bağımsız yönelimler ve mikro ölçekli trendler gibi etmenler, veri analistlerinin eğilim tahmin sürecindeki başarı oranlarını düşürmektedir. Trend uzmanlarının süreç modellerini sürekli geliştirerek bu değişkenlere karşı ölçülebilir metodolojiler üretmeleri, veri kaynaklarını çoğaltmaları, eğilimleri geniş perspektiflerde yorumlamaları neticesinde, anlık trendlerdeki başarı oranlarının artırılması muhtemeldir. Bu kapsamda gelecek çalışmalar için öneriler aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur:

- Ürün gruplarının çeşitlendirilmesi ile çalışma evreninin genişletilmesi,
- Firma sayısının artırılması ve evrenin genişletilmesi ile coğrafi ve kültürel kıyaslamaların yapılması,

- Çalışmada ele alınan sezonların artırılması ile eğilimlerin yıl bazında gözlemlenmesi,
- Çalışmada ele alınan sezonların artırılması ile trend başarı oranlarının yıl bazında gözlemlenmesi,
- Çalışmada yer alan hazır giyim firmalarının diğer ülkelerde çevrim içi satışa sunulan katalogları taranarak ülke bazlı trend uyum değişkenliğinin gözlemlenmesi,
- Farklı ülkelerden firmaların çalışmaya dahil edilmesiyle global ölçekte trend tahmin başarı analizi yapılması,
- Farklı trend şirketlerine ait anahtar parametrelere dayalı analizler ile ajans tahmin başarılarının kıyaslanması,
- Firma bazında parametrelerin uzun yıllar incelenmesi ile marka bireysel eğilimlerinin tespit edilmesi

çalışmaya derinlik katması amacıyla önerilmektedir.

Dijitalleşmenin en büyük kazanımlarından biri olan büyük veri, yapay zekâ algoritmalarının daha iyi tahminler yapmasını ve daha isabetli kararlar almasını sağlamaktadır. Bu sayede geliştirilen etkili araçlar, moda endüstrisindeki işletmelerde verimliliği artırmanın yanı sıra müşteriler, tasarımcılar ve tedarikçiler ile ilgili kararları şekillendirerek, rekabet avantajı elde edilmesine ve pazardaki değişimlere hızlı yanıt verilmesine olanak tanımaktadır.

KAYNAKLAR

- 9to5case (2023). *How materials science is transforming the fashion industry*. <https://www.9to5case.com/2022/07/fashioning-future-how-materials-science.html> 21 Aralık 2023'te alınmıştır.
- Aalami, N. (2020). Derin Öğrenme Yöntemlerini Kullanarak Görüntülerin Analizi. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi*, 1(1), 17-20.
- Acsicorp (2023). *Fundamentals: artificial neural networks are to deep learning, what atoms are to matter*. <https://acsicorp.com/blogs/fundamentals-artificial-neural-networks-are-to-deep-learning-what-atoms-are-to-matter/> 20 Ekim 2023'te alınmıştır.
- Akbay, Ö. (2014). *Karadeniz yöresi Safranbolu ilçesi kadın giysilerinin giyinme kültürü açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Albers, J. (2020). *Rengin etkileşimi*. (Çev. G. Rastgeldi). İstanbul: Hayalperest Yayınevi.
- Albon, C. (2018). *Machine Learning with Python Cookbook: Practical Solutions from Preprocessing to Deep Learning*. O'Reilly Media Inc.
- Al-Halah, Z., Stiefelhagen, R., & Grauman, K. (2017). Fashion forward: Forecasting visual style in fashion. *In Proceedings of the IEEE international conference on computer vision (pp. 388-397)*.
- Altıkulaç, E. (2019). *Cumhuriyet döneminde çocuk giysilerindeki değişim, çocuk oyun ve oyuncakları ile ilişkisi*. (Yüksek lisans tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Ambrose, G., Harris, P. (2012). *Görsel moda tasarımı sözlüğü*. (Çev. Ç. Sirkeci). İstanbul: Literatür Yayınları.
- An, H., and Park, M. (2020). Approaching fashion design trend applications using text mining and semantic network analysis. *Fashion and Textiles*, 7(1), 34.
- Anitha, D. (2005). *Fashion And Apparel Designing, Fashion and Garment Making. Department of Apparel & Textiles, College of Home Science, Angrau, Hyderabad*.
- Arpita, D., and Bindu, M. H. (2016). Intelligence and Its Many Facets an Exploration with a Missing Link. *Indian Journal of Science and Technology*, 9, 43.
- Bartneck, C., Lütge, C., Wagner, A., and Welsh, S. (2021). What is ai? In C. Bartneck, C. Lütge, A. Wagner, and S. Welsh (Eds.), *An Introduction to Ethics in Robotics and Ai* (pp. 5-16). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51110-4_2

- Beetsma, J. (2020). The CIELAB L* a* b* System—the Method to Quantify Colors of Coatings. *Prospector*.
- Bertoletti, J. C. (2009). *How fashion designers use math*. Infobase Publishing.
- Bilim ve Teknik. (2018). *Yapay zekâdan sanatçıya*. https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/2018_aralik_613_bilim_ve_teknik_58.pdf adresinden 25 Ekim 2023'te alınmıştır.
- Bilim ve Teknik. (2023). *Üretken yapay zekânın kısa tarihi*. <https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/yapayz.pdf> adresinden 25 Ekim 2023'te alınmıştır.
- Brand Finance. (2024). <https://brandirectory.com/rankings/europe/2022/table> adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Cabrera, A., Frederick, M. (2015). *Moda okulunda öğrendiğim 101 şey*. (Çev. B. Şansal). İstanbul: Optimist Yayın Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
- Calderin, J. (2013). *The fashion design reference and specification book: everything fashion designers need to know every day*. Rockport Universal.
- Cambridge (2023). Intelligence. https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/intelligence?q=intelligence_1 adresinden 10 Haziran 2023'te alınmıştır.
- Canny, J. (1986). A computational approach to edge detection. *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, (6), 679-698.
- Causse, J., G. (2019). *Renklerin şaşırtıcı gücü*. (Çev. H.C. Utku). İstanbul: Pegasus Yayıncılık.
- Ceranoğlu, M. (2016), *Osmanlı çocuk kıyafetlerinin (1850-1923) dönem fotoğraflarına dayalı incelenmesi*. (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- CLO (2024). *Real materials, simulated*. <https://www.clo3d.com/en/clo> adresinden 1 Şubat 2024'te alınmıştır.
- Cob, D. J., Cobb, D. J. and Scully, K. (2012). *Color forecasting for fashion*. Laurence King Publishing.
- Colormath (2023). <https://github.com/gtaylor/python-colormath> adresinden 10 Haziran 2023'te alınmıştır.
- Crane, D. (2003). *Moda ve gündemleri, giyimde sınıf, cinsiyet ve kimlik*. (Çev. Ö. Çelik). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. (Çev. S. B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.

- Creswell, J. W. and Plano, Clark, V., L., (2018). (Çev. Ed. Y. Dede ve S., B., Demir). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. 3. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çeğindir, N., Y. (2017). *100 soruda giysi mimarisi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Coderspace (2024). Derin öğrenme modelleri. <https://coderspace.io/blog/derin-ogrenme-nedir-deep-learning-nasil-calisir/> 13 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Daily Capsule. (2023). *G Star RAW pushes the boundaries of denim design with ai technology*. <https://dailycapsule.com/g-star-raw-pushes-the-boundaries-of-denim-design-with-ai-technology/> adresinden 10 Aralık 2023'te alınmıştır.
- Daş, R., Polat, B., ve Tuna, G. (2019). Derin Öğrenme ile Resim ve Videolarda Nesnelerin Tanınması ve Takibi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31(2), 571-581.
- Davenport, T., H. (2020). *Dijital dönüşüm yapay zekâ*. (2020). Çev. Levent Göktem) Optimist kitap. İstanbul.
- Deitel, P., and Deitel, H. (2022). *Intro to python for computer science and data science*. Pearson education.
- Diane, T., and Cassidy, T. (2009). *Colour forecasting*. John Wiley & Sons.
- Dittrich, P. (1996). Intelligence and intelligence tests. *Casopis lékařů českých*. 135(20), 647-652.
- Durdu, Zor, S. (2017). Yörük çizgi filmi “Maysa ve Bulut” un giysi özelliklerinin incelenmesi. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(18), 1987-2000.
- Easey, M. (Ed.). (2009). *Fashion marketing*. John Wiley & Sons.
- Encord (2024). Confusion Matrix <https://encord.com/glossary/confusion-matrix/#:~:text=A%20confusion%20matrix%20is%20a,effectiveness%20of%20the%20model's%20predictions> adresinden 10 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Erdoğan, E. (2021). *Kars geleneksel giysilerinin güncel kadın giysi tasarımları içerisinde yorumlanması*. (Sanatta yeterlik tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Erlhoff, M. and Marshall, T. (Eds.). (2008). *Design dictionary: perspectives on design terminology*. De Gruyter.
- Ermert, E. (2019). *Ansiklopedik giyim, kuşam ve moda sözlüğü*. İstanbul: Hayalperest Yayınevi.
- FashionNetwork (2024). *Robot stitches first complete garment*. <https://nl.fashionnetwork.com/news/Robot-stitches-first-complete-garment,730286.html> adresinden 10 Ocak 2024'te alınmıştır.

- FashionUnited (2023). *Report*. <https://fashionunited.com/> adresinden 10 Ekim 2023'te alınmıştır.
- Fischel, A., Baggaley, A. and O'hara, S., (Eds). (2013). *Moda geçmişten günümüze giyim kuşam ve stil rehberi*. (Çev. D. Özen). Çin:Kaknüs Yayınları.
- Fogg, M. (2014). *Modanın tüm öyküsü*. (Çev. E. Gözgü, Çev.). Çin: Hayalperest Yayınevi.
- Foxley, S., C. (2013). *Fashion tales*. <http://issuu.com/sofiacalvof/docs/fashion-tales> adresinden 10 Ekim 2023'te alınmıştır.
- FP-1 (2024). https://www.freepik.com/search?ai=excluded&format=search&last_filter=type&last_value=photo&query=flower+pattern+fabric&selection=1&type=photo#uuiid=8c63f73c-186a-4421-9ac1-24e7cbea0297 adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- FP-2 (2024). https://www.freepik.com/search?ai=excluded&format=search&last_filter=query&last_value=checked+pattern+fabric&query=checked+pattern+fabric&selection=1&type=photo adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- FP-3 (2024). https://www.freepik.com/search?ai=excluded&format=search&last_filter=query&last_value=animal+pattern+fabric&query=animal+pattern+fabric&selection=1&type=photo adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- FP-4 (2024). https://www.freepik.com/search?ai=excluded&format=search&last_filter=query&last_value=polka+dot+pattern+fabric&query=polka+dot+pattern+fabric&selection=1&type=photo adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- FP-5 (2024). https://www.freepik.com/search?ai=excluded&format=search&last_filter=query&last_value=stripped+fabric&query=stripped+fabric&selection=1&type=photo adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- FP-6 (2024). https://www.freepik.com/search?ai=excluded&format=search&last_filter=query&last_value=plain+fabric&query=plain+fabric&selection=1&type=photo adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Ganesan, P., Sathish, B. S., Vasanth, K., Sivakumar, V. G., Vadivel, M. and Ravi, C. N. (2019, March). A comprehensive review of the impact of color space on image segmentation. In *2019 5th International Conference on Advanced Computing & Communication Systems (ICACCS)* (pp. 962-967). IEEE.
- GENAi (2023). *TrAi üretken yapay zekâ raporu*. https://turkiye.ai/wp-content/uploads/2023/11/02-Gen-AI-Raporu_Ekim-2023.pdf adresinden 20 Aralık 2023'te alınmıştır.
- Gonzalez, R. C. (2009). *Digital image processing*. 3th Edition. India: Pearson Education.

- Göktaş, N. (2023). *Kars etnografya müzesinde bulunan geleneksel giysilerin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Gu, X., Gao, F., Tan, M., and Peng, P. (2020). Fashion analysis and understanding with artificial intelligence. *Information Processing & Management*, 57(5), 102276.
- Gür, H. (2016). *Amerikan İstatistik Derneği'nin p değerleri üzerine açıklaması*. https://www.researchgate.net/profile/Hakan-Guer/publication/308719787_Amerikan_Istatistik_Derneği'nin_p_değerleri_üzerine_aciklamasi/links/57ecb5f908aebb1961ffb907/Amerikan-Istatistik-Derneginin-p-değerleri-uezerine-aciklamasi.pdf 10 Aralık 2023'te alınmıştır.
- Hallett, C. and Johnston, A. (2014). *Fabric for fashion the complete guide*. China: Laurence King Publishing Ltd.
- Harreis, H., Koullias, T., Roberts, R., and Te, K. (2023). *Generative AI: Unlocking the future of fashion*. McKinsey & Company.
- Henrique, A., S., Fernandes, A. M. R., Lyra, R., Leithardt, V. R. Q., Correia, S. D., Crocker, P., Dazzi, R. L. S. (2021). Classifying Garments from Fashion-MNIST Dataset Through CNNs. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, doi: 10.25046/AJ0601109.
- Hopkins, J. (2012). *Fashion design the complete guide*. Switzerland: AVA Publishing SA.
- Hopkins, J. (2013). *Moda tasarımında moda çizimi*. (Çev. B. Başoğlu). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hopkins, J. (2016). *Moda tasarımında erkek giyim*. (Çev. N. Altınay). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hoskins, T., E. (2015). *Foya modanın anti kapitalist kitabı*. (Çev. D. Bayraktaroğlu). Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Hu, J., and Vongphantuset, J. (2021). Analysis of Thai Khon main characters and implementation into high-end fashion design. *Humanities, Arts and Social Sciences Studies (Former Name Silpakorn University Journal Of Social Sciences, Humanities, And Arts)*, 547-573.
- IBM (2024) How does k-means clustering work? <https://www.ibm.com/topics/k-means-clustering> adresinden 12 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Intercolor (2023). *Intercolor color palette*. <https://intercolor.nu/colour-forecast/> adresinden 22 Mayıs 2023'te alınmıştır.
- İslamoğlu, A. H., Alnıaçık, Ü. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. 5. Baskı. İstanbul: Beta Yayıncılık.

- Jones, S., J. (2013). *Moda tasarımı*. (Çev. H. Kılıç). İstanbul: Kerasus.
- Karakuş, M. (2019). *Sivas Yıldızeli ilçesi yöresel kadın giysilerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar ilkeler teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kennedy, A., Stoeher, E. B. and Calderin, J. (2013). *Fashion design, referenced: A visual guide to the history, language, and practice of fashion*. Rockport Publishers.
- Kim, I., Y. and Choo, S., H., (2002). A study on color images and textures of fashion materials. *Journal of the Korean Society of Clothing*, 26(2), 193-204.
- Kiper, A. (2011). *Moda illüstrasyonları*. (Çev. E. Sürmeli). İstanbul: Bilge Yayıncılık.
- Kotler, P. (2018). *A'dan z'ye pazarlama*. (Çev. A. K. Bakkal). İstanbul: Mediacat Yayıncılık.
- Kotler, P., Keller, K. L. (2018). *Pazarlama yönetimi*. (Çev. Edt. İ. Kırcova). İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Krisztian, G., and Schlempp-Ülker, N. (2017). *Fikirleri görselleştirmek: bir profesyonel gibi tasarım yapıp sunmak*. Literatür.
- Kumaş, Şenol, N. (2014). *Giresun ili gelin giysilerinin değişim süreci üzerine bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Laenen, K., Zoghbi, S., and Moens, M. F. (2018, February). Web search of fashion items with multimodal querying. *In Proceedings of the eleventh ACM international conference on web search and data mining* (pp. 342-350).
- Laughlin, J. (1991). Perception of texture, visually and tactually: An exploratory study using multidimensional scaling analysis. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 3(1), 28-36.
- Lidwell, W., Holden, K. and Butler, J. (2010). *Universal principles of design, revised and updated: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*. Rockport Pub.
- Luce, L. (2018). *Artificial Intelligence For Fashion: How Ai is Revolutionizing the Fashion Industry*. Apress.
- Maind, S. B., and Wankar, P. (2014). Research paper on basic of artificial neural network. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 2(1), 96-100.

- Manfredi, M., Grana, C., Calderara, S., Cucchiara, R. (2014). A complete system for garment segmentation and color classification. *Machine Vision and Applications*, 25, 955-969. DOI: 10.1007/S00138-013-0580-3
- Mangır, A., F., (2019). *Anadolu Selçuklu Devleti ve Osmanlı İmparatorluğu dönemi esnaf kıyafetleri*. (Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Mbonu, E. (2014). *Fashion design research*. China: Laurence King Publishing Ltd.
- McAfee, A., ve Brynjolfsson, E. (2020). *Dijital dönüşüm yapay zekâ*. (Çev. Levent Göktem) Optimist kitap. İstanbul.
- McAssey, J., Buckley, C. (2013). *Moda tasarımıyla stil yaratmak*. (Çev. B. Başoğlu). İstanbul: Literatür Yayınevi.
- McKelvey, K., and Munslow, J. (2011). *Fashion design: process, innovation and practice*. John Wiley & Sons.
- Mitchell, T. M. (2006). *The discipline of machine learning*. (Vol. 9, p. 3). Pittsburgh: Carnegie Mellon University, School of Computer Science, Machine Learning Department.
- MMU (2022). *Fashion Media*. <https://www.studocu.com/en-gb/document/manchester-metropolitan-university/fashion-media/fm-ch02-intro/11431723> adresinden 25 Haziran 2023'te alınmıştır.
- Mueller, J. P., and Massaron, L. (2018). *Artificial intelligence for dummies*. John Wiley & Sons.
- Nasiriaghdam, A. (2016). *1960-1970 Dönemi Türk sinemasında kadın karakterlerin giysi çözümlemeleri*. (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Newman, A., Shariff, Z. (2013). *A'dan z'ye moda sözlüğü*. (Çev. D. Büyükonat ve T. Büyükonat). İstanbul: Karadeniz Kitap.
- Numpy (2023). <https://numpy.org/> adresinden 10 Haziran 2023'te alınmıştır.
- Oğuz, Yılmaz, S. (2019). *Osmanlı dönemi batılılaşma sürecinden günümüze gelen giysileri*. (Yüksek lisans tezi, Altınbaş Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Ok Zöhra, E. ve Koç, F. (2023). Moda ve Sanat İlişkisi Bağlamında Yves Saint Laurent'den Günümüze Mondrian Elbise Tasarımının Dönemsel Analizi. *Sanat ve İnsan Dergisi*, E-ISSN: 1309-7156
- OpenCV (2023). <https://opencv.org/> adresinden 10 Haziran 2023'te alınmıştır.
- OpenCV Tutorial. (2020). https://docs.opencv.org/4.x/d9/df8/tutorial_root.html adresinden 30 Haziran 2020'den itibaren alınmıştır.

- O'Shea, K., and Nash, R. (2015). An introduction to convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1511.08458*.
- Özalp, E. (2020). *Gençlerle baş başa yapay zekâ*. İnkılap kitabevi. İstanbul.
- Özkan, İ., ve Ülker, E. (2017). Derin öğrenme ve Görüntü Analizinde Kullanılan Derin Öğrenme Modelleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6(3), 85-104.
- Özkan, N. (2020). Osman Hamdi Bey Tablolarında Giysi Analizi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri*, 6(12), 197-208.
- Özsan, M. (2016). *Kadın deniz giysilerinin (mayoların) değişim süreci ve tüketici tercihleri üzerine bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Öztürk, N. (2019). *Türk modacıların 2016-2019 yılları arasındaki koleksiyonlarına ait giysi özelliklerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Pantone (2024A). *New colors, new possibilities*. <https://www.pantone.com/articles/technical/graphics-system-edition-how-many-pantone-colors-are-you-missing/> adresinden 10 Ocak 2024'te alınmıştır.
- Pantone (2024B). What Are Pantone Color Systems? <https://www.pantone.com/color-systems/pantone-color-systems-explained?srsId=AfmBOor0PGzYjkIhFLClGG8qpQ7h1re63hQG1GzACHCD2oVL8trwIA7g> adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Pekin, C. (2019). Denge. (B., A., Aytekin, Ed.). *Temel tasarım kavramlarını disiplinler arası okumak-1*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Picton, P. (1994). *What is a Neural Network?* In: Introduction to Neural Networks. Palgrave, London. https://doi.org/10.1007/978-1-349-13530-1_1
- Pfeifer, R. and Scheier, C., (2001), Understanding intelligence, USA: MIT Press.
- Polat, G., (2020), *II. meşrutiyet dönemi kadın dergilerindeki kadın modasının tasarım özellikleri üzerine nitel bir analiz*. (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Poynton, C. A. (1995). A guided tour of colour space. In *New Foundation for Video Technology: The SMPTE Advanced Television and Electronic Imaging Conference* (pp. 167-180). SMPTE.
- PyPI (2024). Webcolors 1.3. <https://pypi.org/project/webcolors/1.3/> adresinden 1 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Python (2020). *What is Python?* <https://www.python.org/doc/essays/blurb/> adresinden 30 Haziran 2020'de alınmıştır.

- Renfrew, C., Renfrew, E. (2014). *Moda tasarımında koleksiyon geliştirme*. (Çev. B. Başoğlu). İstanbul: Literatür Yayınları.
- Riegelman, N. (2006). *Colors for modern fashion*. China:Nine Heads Media.
- Russell, S., and Norvig, P. (2005). AI a Modern Approach. *Learning*, 2(3), 4.
- Samtaş, G., ve Gülesin, M. (2011). Sayısal Görüntü İşleme ve Farklı Alanlardaki Uygulamaları. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 2(1), 85-97.
- Say, C. (2019). *50 Soruda yapay zekâ*. Bilim ve Gelecek Kitaplığı: İstanbul.
- Sayem, A. S. M. (2022). Digital fashion innovations for the real world and metaverse. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 15(2), 139-141.
- Seivewright, S. (2013). *Araştırma ve tasarım*. (Çev. B. Bakın). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Sequoiacap (2023). *Generative ai*. <https://www.sequoiacap.com/article/generative-ai-a-creative-new-world/> adresinden 10 Ekim 2023'te alınmıştır.
- Science Direct (2024). *Pseudo code* <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/pseudocode> adresinden 10 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Sharma, A. (2018). *Understanding color management*. John Wiley & Sons.
- Simply (2024). *P value*. <https://www.simplypsychology.org/p-value.html#What-a-p-value-tells-you> adresinden 20 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Sorger, R., Udale, J. (2013). *Moda tasarımının temelleri*. (Çev. Ç. Sirkeci). Akademik Temeller Dizisi:10. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Style DNA (2024). *Discover your personal style*. <https://styledna.ai/> adresinden 1 Şubat 2024'te alınmıştır.
- Szeliski, R. (2010). *Computer vision: algorithms and applications*. Springer Science & Business Media.
- Şahin, Kul, M. (2019). *Ödemiş-Birgi göynekleri örneğinde güncel kadın giysi tasarımları*. (Yüksek lisans tezi, Isparta Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- TensorFlow Tutorial. (2020). <https://www.tensorflow.org/tutorials> adresinden 30 Haziran 2020'den itibaren alınmıştır.
- TexturaAi, (2024). <https://textura.ai/product/> adresinden 1 Şubat 2024'te alınmıştır.
- TRAI (2020). *Yapay zekânın sektörel etki analizi*. <https://www.turkiye.ai>, adresinden 10 Mayıs 2020'te alınmıştır.
- Tungate, M. (2006). *Modada marka olmak*. (Çev. G. Günay). İstanbul: Rota Yayınları.

- Türk Dil Kurumu (2023). <https://sozluk.gov.tr/> adresinden 30 Eylül 2023'te alınmıştır.
- Udale, J. (2008). *Basics fashion design 02: Textiles and fashion* (Vol. 2). Ava Publishing.
- upGrad (2023). <https://www.upgrad.com/> adresinden 30 Ocak 2024'te alınmıştır.
- Veri Bilimi (2024). <https://www.veribilimiokulu.com/p-degeri/> adresinden 20 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Viso (2024). <https://viso.ai/computer-vision/augmented-reality-virtual-reality/> adresinden 30 Ocak 2024'te alınmıştır.
- Volpintesta, L. (2014). *The language of fashion design: 26 principles every fashion designer should know*. Rockport Pub.
- Waquet, D., Laporte, M. (2011). *Moda*. (Çev. I. Ergüden). Dost Kitabevi Yayınları.
- WGSN Data (2023). *Data and analytics powering best-in-class trend forecasting services*. <https://www.wgsn.com/en/wgsn/data> adresinden 30 Eylül 2023'te alınmıştır.
- WGSN (2019). How colors are forecasted. <https://www.wgsn.com/en/blogs/how-colors-are-forecasted> adresinden 30 Eylül 2023'te alınmıştır.
- Willard, D. (2012). *Fabrics a-to-z: the essential guide to choosing and using fabric for sewing*. China: Abrams Books.
- Wilson, H. J., Daugherty, P., Davenport, C. (2020). *Dijital dönüşüm yapay zekâ*. (Çev. Levent Göktem) Optimist kitap. İstanbul.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemi*. 10.Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Filiz, A. (2014). *Geleneksel giysiler esas alınarak yeni giysi tasarımlarının oluşturulması (Kocaeli örneği)*. (Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Yılmaz, Filiz, A. (2022). *Giyside sembolik anlamların incelenmesi*. (Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Zara-A (2024). <https://www.zara.com/tr/en/search?searchTerm=tees§ion=WOMAN> adresinden 17 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Zara-B (2024) <https://www.zara.com/tr/en/woman-tops-l1322.html?v1=2419940> adresinden 17 Eylül 2024'te alınmıştır.
- Zhang, S., Liu, S., Cao, X., Song, Z., and Zhou, J. (2018). Watch fashion shows to tell clothing attributes. *Neurocomputing*, 282, 98-110.



EKLER

Ek-1. Renk parametresi çalışmasında kullanılan scriptler

Kullanılan scriptler kısmen OpenCV kütüphanesi tutorial sayfasından alınmıştır veya modifiye edilmiştir (OpenCV Tutorial).

Python Script: parameter.py

```
DATAPATH = '/Users/nihalekici/Documents/projects/fashion/set2/data'

COMPANY = 'A_FIRMASI'
TEST_PATH = '../DATA/' + COMPANY
OUTFOLDER = 'results' + COMPANY
```

Python Script: helpers.py

```
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import cv2

def centroid_histogram(clt):
    numLabels = np.arange(0, len(np.unique(clt.labels_)) + 1)
    (hist, _) = np.histogram(clt.labels_, bins = numLabels)
    hist = hist.astype("float")
    hist /= hist.sum()
    return hist

def plot_colors(hist, centroids):
    bar = np.zeros((50, 300, 3), dtype = "uint8")
    startX = 0
    for (percent, color) in zip(hist, centroids):
        endX = startX + (percent * 300)
        cv2.rectangle(bar, (int(startX), 0), (int(endX), 50),
            color.astype("uint8").tolist(), -1)
        startX = endX
    return bar

def segment(image, K):
    image = cv2.resize(image, (256, 256))

    gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_RGB2GRAY)
    _, thresh = cv2.threshold(gray, np.mean(gray), 255, cv2.THRESH_BINARY_INV)
    edges = cv2.dilate(cv2.Canny(thresh, 0, 255), None)

    cnt = sorted(cv2.findContours(edges, cv2.RETR_LIST, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)[-2], key=cv2.contourArea)[-1]
    mask = np.zeros((256, 256), np.uint8)
    masked = cv2.drawContours(mask, [cnt], -1, 255, -1)

    dst = cv2.bitwise_and(image, image, mask=mask)
    segmented = cv2.cvtColor(dst, cv2.COLOR_BGR2RGB)

    dst = dst.reshape((dst.shape[0] * dst.shape[1], 3))

    dst2 = []
    for d in dst:
        if not(d.all() == 0):
            dst2.append(d)
    dst2 = np.array(dst2)

    # cluster the pixel intensities
    clt = KMeans(n_clusters = K)
    clt.fit(dst2)
    hist = centroid_histogram(clt)
    bar = plot_colors(hist, clt.cluster_centers_)
    return hist, bar, clt.cluster_centers_
```

Python Script: tester.py

```
from helpers import *
from parameters import *
import os
import pickle

filelist = os.listdir(TEST_PATH)

numfiles = len(filelist)
FNAMES = []
PERCENTAGES = np.zeros((numfiles, 3), dtype=float)
COLORS1 = np.zeros((numfiles, 3), dtype=float)
COLORS2 = np.zeros((numfiles, 3), dtype=float)
COLORS3 = np.zeros((numfiles, 3), dtype=float)
if not os.path.exists(OUTFOLDER):
    os.mkdir(OUTFOLDER)

cnt = 0
for file in filelist:
    img = cv2.imread(os.path.join(TEST_PATH, file))
    FNAMES.append(file)
    hist, bar, centers = segment(img, 3)
    PERCENTAGES[cnt,:] = hist
    COLORS1[cnt,:] = centers[0,:]
    COLORS2[cnt,:] = centers[1,:]
    COLORS3[cnt,:] = centers[2,:]
    cnt += 1

pickle_out = open(COMPANY + '_color_data.pickle', 'wb')
pickle.dump([FNAMES, PERCENTAGES, COLORS1, COLORS2, COLORS3], pickle_out)
pickle_out.close()
```

Ek-2. Desen parametresi çalışmasında kullanılan scriptler

Kullanılan scriptler kısmen TensorFlow kütüphanesi tutorial sayfasından alınmıştır veya modifiye edilmiştir (TensorFlow Tutorial).

Python Script: parameter.py

```
DATADIR = "/Users/nihalekici/Documents/projects/fashion/set5/data"
CATEGORIES = ["animal_section", "checked_section", "dot_section", "empty_section", "floral_section", "striped_section"]
CATEGORY_TAGS = ["animal", "checked", "dot", "empty", "floral", "striped"]
IMG_SIZE = 64
PICKLEOUTBASE = 'DESENGNEW'
BASEPATH = "/Users/nihalekici/Documents/projects/fashion/set5/"
COMPANY = 'B_FIRMASI'
TEST_PATH = '../DATA/' + COMPANY + '_CHIPPED'
OUTPUT_PATH = 'predictions' + COMPANY
```

Python Script: data_prep.py

```
import os
import pickle
import random
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import cv2
from parameters import *

training_data = []

def create_training_data():
    for category in CATEGORIES: # do empty and allover

        path = os.path.join(DATADIR, category) # create path to images
        class_num = CATEGORIES.index(category) # get the classification (0 or a 1). 0=empty 1=allover

        for img in os.listdir(path): # iterate over each image per empty and allover
            try:
                img_array = cv2.imread(os.path.join(path, img), cv2.IMREAD_GRAYSCALE) # convert to array
                new_array = cv2.resize(img_array, (IMG_SIZE, IMG_SIZE)) # resize to normalize data size
                training_data.append([new_array, class_num]) # add this to our training_data
            except Exception as e: # in the interest in keeping the output clean...
                pass
    create_training_data()
    random.shuffle(training_data)
    print('distribution of them')
    X = []; y = []

    for features, label in training_data:
        X.append(features)
        y.append(label)

    X = np.array(X).reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 1)

    pickle_out = open(PICKLEOUTBASE + '_X_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle', 'wb')
    pickle.dump(X, pickle_out)
    pickle_out.close()

    pickle_out = open(PICKLEOUTBASE + '_y_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle', 'wb')
    pickle.dump(y, pickle_out)
    pickle_out.close()

    if not os.path.exists('samples'):
        os.mkdir('samples')
    cnt = 0
    for sample in training_data[:10]:
        plt.imshow(sample[0], cmap='gray')
        plt.title(CATEGORIES[sample[1]])
        plt.savefig('samples/sample_' + str(cnt) + '.png')
        cnt += 1
```

Python Script: cnn_generator.py

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense, Dropout, Activation, Flatten
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D

from tensorflow.keras.optimizers import Adam
import pickle
import numpy as np
from parameters import *

val_split_const = 0.1
pickle_in = open(PICKLEOUTBASE + '_X_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','rb")
X = pickle.load(pickle_in)
pickle_in = open(PICKLEOUTBASE + '_y_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','rb")
y = pickle.load(pickle_in)

y=np.array(y)
X = X/255.0

model = Sequential()
model.add(Conv2D(256, (3, 3), input_shape=X.shape[1:]))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

model.add(Conv2D(256, (3, 3)))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

#model.add(Flatten()) # this converts our 3D feature maps to 1D feature vectors
model.add(Flatten(input_shape=[IMG_SIZE,IMG_SIZE]))
model.add(Dense(256, activation='relu'))
model.add(Dense(32, activation='relu'))
model.add(Dense(6, activation="softmax"))

model.compile(optimizer=Adam(learning_rate=1e-3),
              loss='sparse_categorical_crossentropy',
              metrics=['sparse_categorical_accuracy'])

history = model.fit(X.astype(np.float32), y.astype(np.float32), epochs=15, steps_per_epoch=64,
                    validation_split=val_split_const)

model.save(PICKLEOUTBASE + '.model')
print(model.summary())
```

Python Script: tester.py

```
import cv2
import tensorflow as tf
import matplotlib.pyplot as plt
import os
import pickle
import numpy as np
from parameters import *

def prepare(filepath):
    img_array = cv2.imread(filepath, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
    center = img_array.shape
    x = center[1]/2 - IMG_SIZE/0.3
    y = center[0]/2 - IMG_SIZE/0.3

    crop_img = img_array[int(y):int(y+2*IMG_SIZE/0.3), int(x):int(x+2*IMG_SIZE/0.3)]
    new_array = cv2.resize(crop_img, (IMG_SIZE, IMG_SIZE))
    return new_array.reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 1)

model = tf.keras.models.load_model(BASEPATH + PICKLEOUTBASE + '.model')
cnt = 0
if not os.path.exists(OUTPUT_PATH):
    os.mkdir(OUTPUT_PATH)
PRED = []
PREDLIST = []
FNAMES = []
for img in os.listdir(TEST_PATH):
    print(TEST_PATH + '/' + img)
    FNAMES.append(img)
    prediction = model.predict([prepare(TEST_PATH + '/' + img)])
    PRED.append(prediction)
    cid = np.argmax(prediction[0])
    mXVal = prediction[0][cid]
    PREDLIST.append(mXVal)
    cnt +=1

pickle_out = open(COMPANY + '_predictions.pickle', 'wb')
pickle.dump([FNAMES, PRED], pickle_out)
pickle_out.close()

plt.plot(PREDLIST)
plt.show()
```

Ek-3. Baskı parametresi çalışmasında kullanılan scriptler

Kullanılan scriptler kısmen TensorFlow kütüphanesi tutorial sayfasından alınmıştır veya modifiye edilmiştir (TensorFlow Tutorial).

Python Script: parameter.py

```
DATADIR = "/home/nihalekici/WorkPython/tf/fashion/set1/data"
CATEGORIES = ["empty", "allover"]
CATEGORY_TAGS = ["Baskisiz", "Baskili"]
IMG_SIZE = 50
PICKLEOUTBASE = 'PRESS'
BASEPATH = "/home/nihalekici/WorkPython/tf/fashion/set1/"
COMPANY = 'B_FIRMASI'
TEST_PATH = '../DATA/' + COMPANY
OUTPUT_PATH = 'predictions' + COMPANY
```

Python Script: data_prep.py

```
import os
import pickle
import random
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import cv2
from parameters import *

training_data = []

def create_training_data():
    for category in CATEGORIES: # do empty and allover

        path = os.path.join(DATADIR, category) # create path to images
        class_num = CATEGORIES.index(category) # get the classification (0 or a 1). 0=empty 1=allover

        for img in os.listdir(path): # iterate over each image per empty and allover
            try:
                img_array = cv2.imread(os.path.join(path, img), cv2.IMREAD_GRAYSCALE) # convert to array
                new_array = cv2.resize(img_array, (IMG_SIZE, IMG_SIZE)) # resize to normalize data size
                training_data.append([new_array, class_num]) # add this to our training_data
            except Exception as e: # in the interest in keeping the output clean...
                pass

create_training_data()
print(len(training_data))

random.shuffle(training_data)
print('distribution of them')
for sample in training_data:
    print(sample[1], end=' ')

X = []
y = []

for features, label in training_data:
    X.append(features)
    y.append(label)

X = np.array(X).reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 1)

pickle_out = open(PICKLEOUTBASE + '_X_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle', 'wb')
pickle.dump(X, pickle_out)
pickle_out.close()

pickle_out = open(PICKLEOUTBASE + '_y_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle', 'wb')
pickle.dump(y, pickle_out)
pickle_out.close()
```

Python Script: cnn_generator.py

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense, Dropout, Activation, Flatten
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D

import pickle
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.metrics import ConfusionMatrixDisplay

from parameters import *

val_split_const = 0.1
pickle_in = open(PICKLEOUTBASE + '_X_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','rb')
X = pickle.load(pickle_in)
pickle_in = open(PICKLEOUTBASE + '_y_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','rb')
y = pickle.load(pickle_in)
y=np.array(y)
X = X/255.0

model = Sequential()
model.add(Conv2D(256, (3, 3), input_shape=X.shape[1:]))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

model.add(Conv2D(256, (3, 3)))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

model.add(Flatten()) # this converts our 3D feature maps to 1D feature vectors
model.add(Dense(64))
model.add(Dense(1))
model.add(Activation('sigmoid'))

model.compile(loss='binary_crossentropy',
              optimizer='adam',
              metrics=['accuracy'])

history = model.fit(X, y, batch_size=32, epochs=15, validation_split=val_split_const)#
model.save(PICKLEOUTBASE + '.model')
print(model.summary())
print(history.history.keys())
```

Python Script: tester.py

```
import cv2
import tensorflow as tf
import matplotlib.pyplot as plt
import os
import pickle
from parameters import *
def prepare(filepath):
    img_array = cv2.imread(filepath, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
    new_array = cv2.resize(img_array, (IMG_SIZE, IMG_SIZE))
    return new_array.reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 1)

model = tf.keras.models.load_model(BASEPATH + PICKLEOUTBASE + '.model')
cnt = 0
if not (os.path.exists(OUTPUT_PATH)):
    os.mkdir(OUTPUT_PATH)
PRED = [];PREDLIST = [];FNAMES = []
for img in os.listdir(TEST_PATH):
    print(TEST_PATH + '/' + img )
    FNAMES.append(img)
    if cnt > -1:
        image = cv2.imread(TEST_PATH + '/' + img ,cv2.IMREAD_GRAYSCALE) # convert to array
        plt.imshow(image, cmap='gray') # graph it
        prediction = model.predict([prepare(TEST_PATH + '/' + img)])
        PRED.append(prediction)
        PREDLIST.append(int(prediction[0][0]))

    cnt +=1
pickle_out = open(COMPANY + '_predictions.pickle','wb')
pickle.dump([FNAMES, PRED], pickle_out)
pickle_out.close()
```

Ek-4. Simetri parametresi çalışmasında kullanılan scriptler

Kullanılan scriptler kısmen OpenCV kütüphanesi tutorial sayfasından alınmıştır veya modifiye edilmiştir (OpenCV Tutorial).

Python Script: parameter.py

```
CATEGORIES = ["symmetric", "asymmetric"]
CATEGORY_TAGS = ["Simetrik", "Asimetrik"]
IMG_SIZE = 256
VALSYM = 0.95
COMPANY = 'B_FIRMA SI'
TEST_PATH = '../DATA/' + COMPANY
OUTPUT_PATH = 'predictions' + COMPANY
```

Python Script: tester.py

```
import numpy as np
import cv2 as cv
import matplotlib.pyplot as plt
import os
import pickle
from parameters import *
cnt = 0
if not (os.path.exists(OUTPUT_PATH)):
    os.mkdir(OUTPUT_PATH)
def check_symmetry(img):
    img = cv.resize(img, (IMG_SIZE, IMG_SIZE))
    gray = cv.cvtColor(img, cv.COLOR_RGB2GRAY)
    _, thresh = cv.threshold(gray, np.mean(gray), 255, cv.THRESH_BINARY_INV)
    edges = cv.dilate(cv.Canny(thresh, 0, 255), None)

    contours, hierarchy = cv.findContours(edges, cv.RETR_EXTERNAL, cv.CHAIN_APPROX_NONE)
    cnt = sorted(cv.findContours(edges, cv.RETR_EXTERNAL, cv.CHAIN_APPROX_SIMPLE)[-2], key=cv.contourArea)[-1]
    mask = np.zeros((IMG_SIZE, IMG_SIZE), np.uint8)
    masked = cv.drawContours(mask, [cnt], -1, 255, -1)

    M = cv.moments(cnt)
    centX = int(M["m10"] / (M["m00"] + 1))
    dst = cv.bitwise_and(img, img, mask=mask)
    #grayimg = masked
    grayimg = cv.cvtColor(dst, cv.COLOR_RGB2GRAY)
    if centX < 128:
        grayimgsymhalf1 = grayimg[:, 0:centX+1]
        grayimgsymhalf2 = grayimg[:, centX:2*centX+1]
    else:
        grayimgsymhalf1 = grayimg[:, 2*centX-256:centX+1]
        grayimgsymhalf2 = grayimg[:, centX:256]
    graysum1 = np.sum(grayimgsymhalf1)
    graysum2 = np.sum(grayimgsymhalf2)
    symRatio = np.min([graysum1, graysum2]) / np.max([graysum1, graysum2])
    segmented = cv.cvtColor(dst, cv.COLOR_BGR2RGB)
    return grayimgsymhalf1, grayimgsymhalf2, symRatio, len(hierarchy)
PRED = []
PREDLIST = []
FNAMES = []
for img in os.listdir(TEST_PATH):
    print(TEST_PATH + '/' + img)
    FNAMES.append(img)
    f0 = cv.imread(TEST_PATH + '/' + img)
    f1, f2, prediction, hh = check_symmetry(f0)
    PRED.append(prediction)
    val = 0
    if prediction > VALSYM:
        val = 1
    PREDLIST.append(val)
    cnt += 1
pickle_out = open(COMPANY + '_predictions.pickle', 'wb')
pickle.dump([FNAMES, PRED], pickle_out)
pickle_out.close()
```

Python Script: process_predictions.py

```
import numpy as np
import cv2 as cv
import pickle
import matplotlib.pyplot as plt

from parameters import *

pickle_in = open(COMPANY + '_asym_predictions.pickle',"rb")
[FNAMES, PRED] = pickle.load(pickle_in)
pickle_in.close()

pred = np.array(PRED).ravel()
print(pred.shape)
NumFiles = len(FNAMES)
for i in range(0):
    print(PRED[i])

plt.plot(pred,'bo')
plt.title(['+COMPANY+' SET] Genel Simetrik Yuzdesi = %.2f' % (np.mean(pred)*100))
plt.xticks([0,1], labels=['Asimetrik','Simetrik'])
plt.xlabel('Imaj No')
plt.savefig(COMPANY + '_preditions_linear.png')
plt.show()

perdata = [np.mean(pred)*100, 100 - np.mean(pred)*100]
names = ['Simetrik', 'Asimetrik']
fig = plt.figure(figsize=(10,7))
plt.pie(perdata, labels=names)
plt.title(['+COMPANY+' SET] Simetrik Pie Chart')
plt.savefig(COMPANY + '_preditions_pie.png')
plt.show()

sind = np.argsort(pred)

for i in range(950,960):
    f0 = cv.imread(TEST_PATH + '/' + FNAMES[sind[i]])
    f1, f2, srat = check_symmetry(f0)
    fig, ax = plt.subplots(1,3, figsize=[10,10])
    ax[0].imshow(f0)
    ax[1].imshow(f1)
    ax[2].imshow(f2)
    plt.suptitle(FNAMES[sind[i]] + ' : Simetri oranı: %.2f' % pred[sind[i]])
    plt.savefig(OUTPUT_PATH + '/' + FNAMES[sind[i]])
    plt.show()
```

Ek-5. Katman parametresi çalışmasında kullanılan scriptler

Kullanılan scriptler kısmen TensorFlow kütüphanesi tutorial sayfasından alınmıştır veya modifiye edilmiştir (TensorFlow Tutorial).

Python Script: parameter.py

```
DATADIR = "/Users/nihalekici/Documents/projects/fashion/set4_layer/data"
CATEGORIES = ["training-flat", "training-layer"]
CATEGORY_TAGS = ["Düz", "Katmanlı"]
IMG_SIZE = 100
PICKLEOUTBASE = 'LAYER'
BASEPATH = "/Users/nihalekici/Documents/projects/fashion/set4_layer/"
COMPANY = 'B_FIRMASI'
TEST_PATH = '../DATA/' + COMPANY
OUTPUT_PATH = 'predictions' + COMPANY
```

Python Script: data_prep.py

```
import os
import pickle
import random
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import cv2

from parameters import *

training_data = []
def create_training_data():
    for category in CATEGORIES: # do empty and allover

        path = os.path.join(DATADIR,category) # create path to images
        class_num = CATEGORIES.index(category) # get the classification (0 or a 1). 0=empty 1=allover

        for img in os.listdir(path): # iterate over each image per empty and allover
            try:
                img_array = cv2.imread(os.path.join(path,img) ,cv2.IMREAD_GRAYSCALE) # convert to array
                new_array = cv2.resize(img_array, (IMG_SIZE, IMG_SIZE)) # resize to normalize data size
                training_data.append([new_array, class_num]) # add this to our training_data
            except Exception as e: # in the interest in keeping the output clean...
                pass

    create_training_data()
    random.shuffle(training_data)
    print('distribution of them')
    for sample in training_data:
        print(sample[1], end=' ')
    X = []; y = []
    for features,label in training_data:
        X.append(features)
        y.append(label)

    X = np.array(X).reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 1)

    pickle_out = open(PICKLEOUTBASE + '_X_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','wb')
    pickle.dump(X, pickle_out)
    pickle_out.close()

    pickle_out = open(PICKLEOUTBASE + '_y_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','wb')
    pickle.dump(y, pickle_out)
    pickle_out.close()
```

Python Script: cnn_generator.py

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense, Dropout, Activation, Flatten
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D
import pickle
import numpy as np
from parameters import *

val_split_const = 0.1
pickle_in = open(PICKLEOUTBASE + '_X_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','rb')
X = pickle.load(pickle_in)
pickle_in = open(PICKLEOUTBASE + '_y_' + str(IMG_SIZE) + '.pickle','rb')
y = pickle.load(pickle_in)

y=np.array(y)
X = X/255.0

model = Sequential()
model.add(Conv2D(256, (3, 3), input_shape=X.shape[1:]))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

model.add(Conv2D(256, (3, 3)))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

model.add(Flatten()) # this converts our 3D feature maps to 1D feature vectors

model.add(Dense(64))

model.add(Dense(1))
model.add(Activation('sigmoid'))

model.compile(loss='binary_crossentropy',
              optimizer='adam',
              metrics=['accuracy'])

history = model.fit(X, y, batch_size=32, epochs=20, validation_split=val_split_const)#
model.save(PICKLEOUTBASE + '.model')
print(model.summary())
```

Python Script: tester.py

```
import cv2
import tensorflow as tf
import matplotlib.pyplot as plt
import os
import pickle

from parameters import *

def prepare(filepath):
    img_array = cv2.imread(filepath, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
    new_array = cv2.resize(img_array, (IMG_SIZE, IMG_SIZE))
    return new_array.reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 1)

model = tf.keras.models.load_model(BASEPATH + PICKLEOUTBASE + '.model')
cnt = 0
if not (os.path.exists(OUTPUT_PATH)):
    os.mkdir(OUTPUT_PATH)
PRED = []
PREDLIST = []
FNAMES = []
for img in os.listdir(TEST_PATH):
    print(TEST_PATH + '/' + img)
    FNAMES.append(img)
    image = cv2.imread(TEST_PATH + '/' + img, cv2.IMREAD_GRAYSCALE) # convert to array
    plt.imshow(image, cmap='gray') # graph it
    prediction = model.predict([prepare(TEST_PATH + '/' + img)])
    PRED.append(prediction)
    PREDLIST.append(int(prediction[0][0]))
    plt.title('NN Tahmini: ' + CATEGORY_TAGS[int(prediction[0][0])])
    plt.savefig(OUTPUT_PATH + '/prediction_' + str(cnt) + '.png')
    cnt += 1

pickle_out = open(COMPANY + '_predictions.pickle', 'wb')
pickle.dump([FNAMES, PRED], pickle_out)
pickle_out.close()
```



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : EKİCİ DEMİR, Nihal

Web adresi:

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Moda Tasarımı Ana Bilim Dalı	2024
Yüksek Lisans	Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstriyel Sanatlar Ana Bilim Dalı Moda Tasarımı	2017
Lisans	Escola Superior de Artes e Design Matosinhos, Design de Moda	2011
Lisans	Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği	2008
Lise	Eskişehir Kılıçoğlu Anadolu Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2022	İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü	Öğretim Görevlisi
2016	İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü	Araştırma Görevlisi

2012

Bursa Faruk Saraç Tasarım Meslek
Yüksekokulu, Moda Tasarımı Programı

Öğretim Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Göklüberk Özlü, P. ve Ekici Demir, N. (2024). Moda tasarımı sürecinde üretken yapay zekâ destekli sistemler. *Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, 5(8), 110-122.

Ekici, N. (2017). *Kadın giyimine yönelik yeni bir teknik çizim standardizasyon önerisi geliştirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi (Türkiye)).

Ekici, N. (2016). Moda tasarımı eğitiminin ihmal edilen bir yönü olarak mesleki teknik çizim. *International Conference on Quality in Higher Education (ICQH)*, November 2016. Volume 1. Issue 4. S. 1155-1159.

Sergiler

Ekici, Demir, N. (2024, 15.04 - 30.04). *Vinculum*. 15 Nisan Dünya Sanat Günü. Uluslararası Çevrimiçi Karma Sergi, Geleneksel El Sanatları ve Tasarım Uygulama ve Araştırma Merkezi, Marmara Üniversitesi. İstanbul, Türkiye.

Ekici, Demir, N. (2024, 01.03 - 21.04). *Paraphrase of rhythm*. Abstract. International Juried Online Group Exhibition. Part Crowd Art Gallery. Toronto, Canada.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..