Makine Öğrenmesi Tabanlı İlişkisiz Paralel Makine Çizelgelemesi

Mucize Beldek Tomuk

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Ocak 2026

Machine Learning-Based Unrelated Parallel Machine Scheduling

Mucize Beldek Tomuk

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Industrial Engineering

January 2026

Makine Öğrenmesi Tabanlı İlişkisiz Paralel Makine Çizelgelemesi

Mucize Beldek Tomuk

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uyarınca

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Üretim ve Servis Sistemleri Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Şerafettin Alpay

Ocak 2026

ONAY

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mucize Beldek Tomuk'un YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Makine Öğrenmesi Tabanlı İlişkisiz Paralel Makine Çizelgelemesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Şerafettin Alpay

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Prof. Dr. Şerafettin Alpay

Üye: Prof. Dr. Sinan Aydın

Üye: Doç. Dr. Yeliz Buruk Şahin

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ……..…….. tarih ve ……..……. sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fatma Tümsek

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Şerafettin Alpay danışmanlığında hazırlamış olduğum "Makine Öğrenmesi Tabanlı İlişkisiz Paralel Makine Çizelgelemesi" başlıklı Yüksek Lisans tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallarına uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 05/01/2026

Mucize Beldek Tomuk

İmza

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIMI BEYAN FORMU

Bu tezi/projeyi hazırlarken aşağıdaki Üretken Yapay Zekâ (ÜYZ) araçlarından destek aldığımı beyan ederim:

Aşağıdaki ÜYZ araçlarını kullandım. (Birden fazla seçenek işaretlenebilir)

☐ Claude
☑ ChatGPT
☐ DeepSeek
☐ Gemini
☐ Copilot
☐ Diğer (Belirtiniz): .....

ÜYZ araçlarını tezimin/projemin aşağıdaki aşamalarında ilgili amaçlar için kullandım. (Birden fazla seçenek işaretlenebilir):

☐ Metin oluşturma
☐ Literatür tarama
☐ Çeviri
☑ Düzenleme/dil kontrolü
☐ Veri işleme ve analizi
☐ Veri görselleştirme
☐ Görüntü üretme
☐ Kaynakça düzenleme
☐ Diğer (Belirtiniz): .....

Bu çalışmada ÜYZ kullanımı ***Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehber***'e ve akademik dürüstlük ilkelerine uygun şekilde gerçekleştirilmiş olup ÜYZ araçlarından alınan destek etik kurallar ve kaynak gösterme esaslarına uygun biçimde belirtilmiştir.

ÜYZ araçlarının sağladığı bilgilerin doğruluğunu kontrol ettiğimi, yanlış veya eksik bilgi bulunması halinde tüm sorumluluğun tarafıma ait olduğunu; ayrıca çalışmamla ilgili bu beyana aykırı bir durumun herhangi bir zamanda tespit edilmesi durumunda ortaya çıkabilecek akademik ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi beyan ederim.

503220230023

Mucize Beldek Tomuk

19/02/2026

.....

(İmza)

ÖZET

Bu tez çalışmasında, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir tişört üretim firmasına ait geçmiş satış verileri kullanılarak makine öğrenmesi tabanlı bir talep tahmin yaklaşımı ele alınmıştır. Talep yapısındaki dalgalanmalar ve yüksek ürün çeşitliliğinin üretim planlama süreçleri üzerindeki etkileri dikkate alınarak, Python programlama dili ile farklı regresyon tabanlı makine öğrenmesi modelleri oluşturulmuş ve performansları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına göre, doğrusal olmayan veri yapılarının modellenmesinde daha başarılı sonuçlar verdiği belirlenen CatBoost algoritması talep tahmin sürecinde kullanılmıştır. Modelleme ve kodlama çalışmaları Python ortamında gerçekleştirilmiş, uygulamalar PyCharm geliştirme ortamında yürütülmüştür.

Talep tahmini sonucunda elde edilen çıktılar, üretim planlama sürecinde girdi parametresi olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, ilişkisiz paralel makineler üzerinde üretim yapılan bir sistem için karma tamsayılı doğrusal programlama (MILP) tabanlı bir üretim çizelgeleme modeli ele alınmıştır. Modelde, makine kapasiteleri, makineye bağlı işlem süreleri ve ürüne bağlı ancak üretim sırasından bağımsız hazırlık süreleri dikkate alınmış; müşteri siparişlerine ait toplam gecikme süresinin en küçüklenmesi amaçlanmıştır. Model, Python ortamında Gurobi çözücüsü kullanılarak çözülmüş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda üretim çizelgeleri oluşturulmuştur.

Elde edilen üretim çizelgeleri Gantt diyagramları aracılığıyla görselleştirilmiş ve çizelgelerin yapısı ile performansı analiz edilmiştir. Çalışma, makine öğrenmesi tabanlı talep tahmin sonuçlarının tekstil sektörüne özgü üretim koşulları altında çizelgeleme kararlarına entegre edilmesi bakımından, talep tahmini ve ilişkisiz paralel makinelerde üretim çizelgeleme süreçlerinin birlikte ele alındığı uygulamaya dönük bir karar destek yaklaşımı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tekstil Üretimi, Talep Tahmini, Makine Öğrenmesi, Regresyon Modelleri, Üretim Planlama, İlişkisiz Paralel Makine Çizelgeleme Problemleri, Optimizasyon, MILP, Gurobi

SUMMARY

In this thesis, a machine learning–based demand forecasting approach is examined using historical sales data obtained from a T-shirt manufacturing company operating in the textile industry. Considering the effects of demand fluctuations and high product variety on production planning processes, several regression-based machine learning models were developed using the Python programming language, and their performances were comparatively evaluated. Based on the comparison results, the CatBoost algorithm, which demonstrated superior performance in modeling nonlinear data structures, was selected for the demand forecasting stage. All modeling and coding procedures were conducted in the Python environment, and the implementations were carried out using the PyCharm development platform.

The outputs obtained from the demand forecasting stage were then utilized as input parameters for the production planning process. In this context, a mixed-integer linear programming (MILP)–based production scheduling model was considered for a system operating with unrelated parallel machines. The model incorporates machine capacity constraints, machine-dependent processing times, and product-dependent but sequence-independent preparation times, with the objective of minimizing the total tardiness of customer orders. The model was solved using the Gurobi solver within the Python environment, and production schedules were generated based on the optimization results.

The resulting production schedules were visualized using Gantt charts, and their structural properties and performance were analyzed. The study presents a practical decision-support approach in which machine learning-based demand forecasting results are integrated into scheduling decisions under production conditions specific to the textile industry, addressing demand forecasting and production scheduling processes on unrelated parallel machines within an integrated framework.

Keywords: Textile Manufacturing, Demand Forecasting, Machine Learning, Regression Models, Production Planning, Unrelated Parallel Machine Scheduling Problems, Optimization, MILP, Gurobi

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince, engin bilgi ve deneyimi, değerli birikimi ve yol göstericiliğiyle bana rehberlik eden danışmanım Prof. Dr. Şerafettin ALPAY' a, yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle beni geliştiren Endüstri Mühendisliği Bölümü'ndeki tüm hocalarıma içten teşekkürlerimi sunarım. Onların desteği ve yönlendirmesi, bu çalışmanın ortaya çıkmasında büyük rol oynamıştır.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan anneme ve babama, ayrıca sevgi, sabır ve anlayışıyla bana güç veren eşim Mustafa Tomuk'a derin teşekkürlerimi ve minnettarlığımı ifade ederim. Onların varlığı ve desteği, bu süreci anlamlı ve başarılı kılmıştır.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....vii

SUMMARY……...……...…….…...…viii

TEŞEKKÜR……...…….....ix

İÇİNDEKİLER.....x

ŞEKİLLER DİZİNİ……...…….…….……....xiii

ÇİZELGELER DİZİNİ……..…….…….....xiv

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ…….....xviii

1. GİRİŞ VE AMAÇ……..…...…….……...…1

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....……...…….……...3

2.1. Üretim Planlama ve Çizelgeleme Çalışmaları …….…..3

2.2. Talep Tahminleme ve Makine Öğrenmesi Yaklaşımları ……..…….....4

2.3. Paralel Makine Çizelgeleme Problemleri ve Çözüm Yaklaşımları …….…….....5

2.3.1. Paralel Makine Ortamlarının Sınıflandırılması …….……...…..5

2.3.1.1. Özdeş (Identical) Paralel Makineler …….……...…….....6

2.3.1.2. Üniform Paralel Makineler …….……....…….....6

2.3.1.3. İlişkisiz (Unrelated)Paralel Makineler ……...…….……...…….....7

2.4. Talep Tahmini ve Çizelgeleme Süreçlerinin Entegrasyonu …...……..…….....8

2.5. Literatür Değerlendirmesi ve Araştırma Boşluğu …...…….……..…….....8

3. TEORİK BİLGİ .....…….…….…….....10

3.1. Talep Tahmini ……..……..……..10

3.2. Makine Öğrenmesi Tabanlı Talep Tahmini……..……....10

3.2.1. Regresyon Modelleri ……..……..……..……....11

3.2.1.1. Doğrusal Regresyon ve Regularizasyon Yöntemleri …….…….....12

3.2.1.2. K-En Yakın Komşu (KNN) Regresyon ……...…….…….....12

3.2.1.3. Ağaç Tabanlı Regresyon Modelleri ……...…..……..13

3.2.1.4. Topluluk (Ensemble) ve Boosting Tabanlı Modeller ……...……...……..13

3.2.2. Regresyon Modellerinde Performans Ölçütleri ……..……...…..13

3.3. Karma Tamsayılı Doğrusal Programlama (MILP)……..……..…....…15

3.4. Üretim Çizelgeleme Problemleri……..……....……..……15

4. MATERYAL VE YÖNTEM……...……..…….16

4.1. Veri Seti Tanımı ve Ön İşleme …….…...……..16

4.2. Talep Tahmini Yöntemi……...……..…..……..21

4.2.1. Denenen Regresyon Modelleri …….…...…….……23

4.2.2. Model Performansının Değerlendirilmesi ……..……...……24

4.2.3. Nihai Talep Tahminlerinin Modelde Kullanımı ……..…..……24

4.3. Üretim Planlama Probleminin Tanımı ……...…..……...…..24

4.3.1. Model Varsayımları ……...…….……...……..……31

4.3.2. Karma Tamsayılı Doğrusal Programlama (MILP) Modeli …….…..……32

4.3.2.1. İndisler ve Parametreler ……...…….……...…….32

4.3.2.2. Karar Değişkenleri ……..…….…….34

4.3.2.3. Amaç Fonksiyonu …….……...…….34

4.3.2.4. Model Kısıtları …….…….……...…….34

4.3.3. Modelin Çözümü ……...…….……...…..……39

4.3.4. Üretim Çizelgeleme ve Sonuçların Görselleştirilmesi……..…..……..……40

5. BULGULAR VE TARTIŞMA……..…….41

5.1. Regresyon Modellerinin Karşılaştırılması …….…..…...……..41

5.1.1. Catboost Regresyon Modelinin Avantajları …….…...…….…….46

5.1.2. Catboost Regresyon Modelinin Matematiksel Gösterimi …….……47

5.2. Talep Tahmini Sonuçları ……..……...…….……..48

5.3. MILP Modeli ve Çizelgeleme Sonuçlarının Analizi ……..…….……..51

5.3.1. 5 Makine 20 İş Durumu Üzerine Analiz…….…….....……51

5.3.2. 10 Makine 40 İş Durumu Üzerine Analiz……..……...…….……57

5.3.3. 15 Makine 60 İş Durumu Üzerine Analiz ……..……63

5.3.4. 21 Makine ve Tüm İşlere Ait Analiz……...……...……73

5.3.4.1. Haftalık Bazda Teslim Tarihi Performansı Analizi ……..….97

6. SONUÇ VE ÖNERİLER……...…..……..…….....107

KAYNAKLAR DİZİNİ.....109

EK AÇIKLAMALAR 116

Ek Açıklama-A: Talep Tahmini Sonuçları…….……...…….116

Ek Açıklama-B: İşten İşe Geçiş Hazırlık Süreleri…….……..…...141

Ek Açıklama-C: Makinelerin Üretim Kapasiteleri (364*25 Kesit) ……..…….....167

Ek Açıklama-D : Gecikme Değeri 0 olan Makine ve İşlerin Listesi …….....….....172

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil **Sayfa**

4.1. Ürün satış adetlerinin renk değişkenine göre dağılım ……...…….……....17

4.2. Ürün satış adetlerinin beden değişkenine göre dağılımı …….…….……..17

4.3. Ürün satış adetlerinin cinsiyet değişkenine göre dağılımı ……...…….…….18

4.4. Ürün satış adetlerinin kol boyu değişkenine göre dağılımı ……....……..……..18

4.5. Ürün satış adetlerinin aylık toplam dağılımı ……...…….…….……....19

4.6. Yıl-mevsim bazında toplam satış adedi dağılımı ……..……...……...…..19

4.7. Kategorik değişkenler için uygulanan one-hot encoding dönüşüm süreci ……...…..20

4.8. Özellik mühendisliği ve frekans bazlı kodlama sonrası veri seti örneği ……..…...22

4.9. Eğitim ve test veri setlerine ait örnek dağılım ……..……...…….……..22

4.10. Tişört üretim sürecine ait genel iş akışı……25

5.1. Regresyon modellerinin MAE ve RMSE değerlerine göre performans karşılaştırması.42

5.2. Regresyon modellerinin R^2 değerlerine göre performans karşılaştırması ……..43

5.3. Genişletilmiş regresyon modellerinin sonuç tablosu ...……...…….……44

5.4. Genişletilmiş regresyon modellerinin MAE ve RMSE değerlerine göre performans karşılaştırması……...44

5.5. Genişletilmiş regresyon modellerinin R^2 değerlerine göre performans karşılaştırması..45

5.6. 2025 Yılı temmuz–eylül dönemi için gerçek ve tahmini talepler ……..……...…..49

5.7. 2025 Yılı temmuz ayı renk bazında gerçek ve tahmin edilen talep…….....…..50

5.8. 2025 Yılı ağustos ayı renk bazında gerçek ve tahmin edilen talep …….....…..50

5.9. 2025 Yılı eylül ayı renk bazında gerçek ve tahmin edilen talep …….....…..50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

4.1. Satış veri setine ait örnek kayıtlar ……..…….....……..16

4.2. Renk değişimine bağlı hazırlık süreleri……. ……..……..26

4.3. Beden değişimine bağlı hazırlık süreleri ……..…..……..…….....……...27

4.4. Cinsiyet değişimine bağlı hazırlık süreleri ……...……..…….…..27

4.5. Kol tipi değişimine bağlı hazırlık süreleri ……...……..……..…..27

4.6. İşten işe geçiş hazırlık süreleri (10*10 örnek kesit)……..……..……..…..28

4.7. Talep ve makine kapasitesine dayalı işlem süreleri örneği…...……..……..29

4.8. Renk bazında hazırlık süreleri …….....……..…….…..30

4.9. İndisler ve parametrelerin tanımları ……..…….…...39

5.1. Makine bazında toplam gecikme değerleri (5 makine-20 iş) …….……51

5.2. Talep tahmini sonuçları (Örnek kesit) ……..…..…….…..52

5.3. Aynı makine için kapasiteye bağlı işlem süreleri (Örnek kesit) ……...…..52

5.4. HBT1 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri …….…….…..53

5.5. HBT2 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..…..53

5.6. HBT3 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……....54

5.7. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..…..54

5.8. HBT5 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri …….…..54

5.9. M beden uzun kollu kadın tişörtü üretim parametreleri ……...……...…….55

5.10. 5 makine ve 20 işin Gantt diyagramı ……..…….……...56

5.11. Makine bazında toplam gecikme değerleri (10 makine-40 iş) …….……57

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

5.12. HBT1 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerinden bir kesit ……..…...…..57

5.13. XS beden kısa kollu erkek tişörtü üretim parametreleri ……..…..57

5.14. HBT10 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..…...58

5.15. M beden uzun kol kadın tişörtü üretim parametreleri ……...……..…..58

5.16. HBT9 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerinden bir kesit …...……..……..58

5.17. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..59

5.18. HBT6 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri……...……...59

5.19. 10 makine ve 40 işin Gantt diyagramı (HBT1-HBT5 makineler) …….....61

5.20. 10 makine ve 40 işin Gantt diyagramı (HBT6-HBT10 makineler) …….....62

5.21. Makine bazında toplam gecikme değerleri (15 makine-60 iş) ……...……..63

5.22. HBT1 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...…..63

5.23. HBT2 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..64

5.24. HBT3 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..64

5.25. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..65

5.26. HBT5 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..65

5.27. HBT6 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..66

5.28. HBT7 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..66

5.29. HBT8 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..67

5.30. HBT9 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..67

5.31. HBT10 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...…...…..68

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

5.32. HBT11 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..…...…..68

5.33. HBT12 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..…..…..69

5.34. HBT13 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……....…..69

5.35. HBT14 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..……..69

5.36. HBT15 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..……..70

5.37. 15 makine ve 60 işin Gantt diyagramı (HBT1-HBT5 makineler) ……..…..……..71

5.38. 15 makine ve 60 işin Gantt diyagramı (HBT6-HBT10 makineler) ……..……..72

5.39. 15 makine ve 60 işin Gantt diyagramı (HBT11-HBT15 makineler) ……..……..73

5.40. Makine bazında toplam gecikme değerleri (21 makine-tüm işler) ……..……..74

5.41. Gecikme değeri 0 olan makine ve işleri örneği ……..……..……..76

5.42. HBT12 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……....……..77

5.43. HBT15 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……..…...……..78

5.44. HBT2 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……...……..79

5.45. HBT13 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...…...…..80

5.46. HBT16 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……....81

5.47. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..82

5.48. HBT3 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..84

5.49. HBT7 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri ……...……..85

5.50. Toplam hazırlık süreleri ……....……..86

5.51. Toplam başlangıç hazırlık süreleri ……..…...……...……..87

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

5.52. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (1-3 makineler) ……..……...…..…..89

5.53. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (4-6 makineler) ……...…..90

5.54. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (7-9 makineler) ……..……..91

5.55. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (10-12 makineler) …..……...……..92

5.56. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (13-15 makineler) ……..……..93

5.57. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (16-18 makineler)……...……...……..94

5.58. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (19-21 makineler) ……..……..……..95

5.59. Makinelerin üretebildiği beden tipleri ……..……..96

5.60. Hafta.1'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri ……....98

5.61. Hafta.2'ye ait makinelerin toplam gecikme süreleri ……..……...…...…..100

5.62. Hafta.3'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri ……..……..103

5.63. Hafta.4'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri ……....……105

5.64. Gecikme süresine göre hafta bazında değerler ……..……...……....105

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
Σ	Toplam
$\forall$	Her
$\sqrt{}$	Karekök
σ	Standart Sapma
$\in$	Kümenin Elemanı
$\geq$	Büyük veya Eşit
$\leq$	Küçük veya Eşit
$=$	Eşit

Kısaltmalar	Açıklama
ML	Machine Learning
NP	Non-Deterministic Polynomial Time
MILP	Mixed Integer Linear Programming
KNN	K-Nearest Neighbors
GBR	Gradient Boosting Regressor
HistGBR	Histogram Gradient Boosting Regressor
CatBoost	Categorical Boosting
XGBoost	Extreme Gradient Boosting
LightGBM	Light Gradient Boosting Makine Regressor
MAE	Mean Absolute Error
RMSE	Root Mean Squared Error

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
R^2	Coefficient of Determination
SMED	Single Minute Exchange of Die
EDD	Earliest Due Date
BHS	Initial Preparation Time (Başlangıç Hazırlık Süresi)

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tekstil ve hazır giyim sektörü, talep yapısının hızlı değiştiği ve belirsizliğin yüksek olduğu üretim alanlarından biridir. Özellikle tişört gibi kısa ürün yaşam döngüsüne sahip ve sezonluk etkilerin belirgin olduğu ürün gruplarında, müşteri talebindeki dalgalanmalar üretim planlama süreçlerini doğrudan zorlaştırmaktadır**.** Tekstil sektöründe beden, renk ve kol boyu gibi ürün özelliklerinden kaynaklanan ürün çeşitliliği, talep yapısının daha değişken hâle gelmesine ve üretim planlama süreçlerinin karmaşıklaşmasına neden olmaktadır. Talebin doğru şekilde öngörülememesi, işletmeler açısından fazla stok oluşumu, kapasitenin etkin kullanılamaması, üretim gecikmeleri ve teslim tarihlerine uyumsuzluk gibi önemli operasyonel sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle talep tahmini, tekstil işletmeleri için yalnızca geçmiş verilerin analiz edilmesi değil, aynı zamanda üretim ve teslimat performansını doğrudan etkileyen stratejik bir karar unsuru hâline gelmiştir.

Günümüzde işletmelerin sahip olduğu satış verileri, yalnızca zaman boyutunu değil; ürün çeşitliliği, mevsimsellik, kampanya etkileri ve müşteri davranışlarındaki değişimleri de içeren karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu tür veri yapılarında geleneksel tahmin yöntemleri sınırlı başarı gösterebilirken, makine öğrenmesi yöntemleri çok boyutlu ilişkileri daha etkin biçimde modelleyebilmektedir. Özellikle Python tabanlı makine öğrenmesi algoritmaları, esnek uygulama yapıları ve güçlü kütüphaneleri sayesinde talep tahmini problemlerinde yaygın olarak tercih edilmektedir.

Bu tez çalışmasında, bir tişört üretim firmasına ait geçmiş satış verileri kullanılarak Python ortamında makine öğrenmesi yöntemleri ile talep tahmini modelleri incelenmiştir. Farklı modellerin performansları karşılaştırılmış ve en uygun tahmin modeli belirlenmiştir. Belirlenen modele dayalı olarak yapılan talep tahmin çalışmasının sonuçları, üretim planlama süreçlerinde genel olarak kullanılabilecek bir çerçeve sunacak biçimde yapılandırılarak bir sonraki aşamada geliştirilen matematiksel modele girdi olarak aktarılmıştır. Böylece talep tahmini, yalnızca istatistiksel bir analiz olarak değil, üretim kararlarını yönlendiren temel bir bileşen olarak ele alınmıştır.

Talep tahmini çıktılarının üretim kararlarına dönüştürülebilmesi amacıyla, çalışmanın ikinci aşamasında paralel makineler üzerinde üretim yapılan bir sistem için karma tamsayılı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Modelde, makine kapasiteleri, işlem süreleri ve ürüne bağlı ancak üretim sırasından bağımsız hazırlık süreleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan model, Python ortamında ticari bir optimizasyon çözücüsü olan Gurobi kullanılarak çözülmüş ve tanımlanan üretim sistemi ile ilgili etkin karar değişkenleri bu çözüm doğrultusunda belirlenmiştir. Modelin temel amacı, müşteri siparişlerinin teslim tarihlerine uyumunu artırmak amacıyla toplam gecikme süresini (tardiness) minimize etmektir.

Çalışmanın son aşamasında, matematiksel modelden elde edilen sonuçlar kullanılarak ilişkisiz paralel makineler için üretim çizelgeleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, işlerin makinelere atanması, üretim sıraları ve makine yükleri dikkate alınarak çizelgeler hazırlanmış; elde edilen sonuçlar Gantt diyagramları aracılığıyla görselleştirilmiştir. Böylece tahmin edilen talebin, benzer üretim yapısına sahip tekstil işletmeleri için uygulanabilir üretim çizelgelerine dönüştürülmesi amaçlanmıştır.

Tekstil sektöründe üretim planlama ve çizelgeleme problemlerine yönelik genellenebilir ve sistematik bir çözüm sunma amacında olan bu çalışmanın temel katkıları; makine öğrenmesi tabanlı bir talep tahminleme modeli ve paralel makine çizelgeleme ortamını dikkate alan bir karma tamsayılı matematiksel model ile iki aşamalı bir çözüm süreci önerisinde bulunuyor olmasıdır. Tezin ilerleyen bölümlerinde ilgili literatür incelenecek, kullanılan veri seti ve yöntemler ayrıntılı olarak açıklanacak, geliştirilen modellerin sonuçları sunulacak ve elde edilen bulgular değerlendirilecektir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, tez konusuyla ilişkili olarak üretim planlama ve çizelgeleme, talep tahminleme ve makine öğrenmesi yaklaşımları ile paralel makine çizelgeleme problemleri üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Literatür taraması, ilgili alanlarda kullanılan yöntemlerin, çözüm yaklaşımlarının ve elde edilen bulguların karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Ayrıca talep tahmini ile çizelgeleme süreçlerinin bütünleşik biçimde ele alındığı çalışmalar ele alınarak, mevcut literatürdeki araştırma boşluğu ortaya konulmuş ve bu tez çalışmasının literatüre sağlayacağı katkı netleştirilmiştir.

2.1. Üretim Planlama ve Çizelgeleme Çalışmaları

Üretim planlama ve çizelgeleme problemleri, sınırlı kaynaklar çerçevesinde müşteri taleplerinin zamanında karşılanmasını hedefleyen temel operasyonel karar süreçleri arasında yer almaktadır. Literatürde üretim planlamasının hangi ürünlerin ne miktarda ve hangi zaman dilimlerinde üretileceğini belirleme sürecine odaklandığı, çizelgelemenin ise bu üretim süreçlerinin makineler ve işler temelinde zamanlanmasına yoğunlaştığı görülmektedir. Çeşitli araştırmalar, etkili çizelgeleme ve planlama kararlarının teslim sürelerini kısalttığını, gecikmeleri azalttığını ve kaynak kullanımını optimize ettiğini göstermiştir (Bilgen ve Çelebi, 2013; Pinedo, 2016; Jacek vd., 2021).

Çizelgeleme problemleri, üretim sistemlerinin yapısına bağlı olarak tek makine, akış tipi, atölye tipi ve paralel makine ortamları şeklinde sınıflandırılmaktadır. Özellikle paralel makine ortamları, birden fazla makinenin eş zamanlı çalışabilmesi nedeniyle endüstride geniş çapta kullanılmaktadır. Ancak bu üretim ortamları, işlerin makinelere atanması ve zamanlanması kararlarının birlikte ele alınmasını gerektirdiğinden dolayı çözüm süreci daha karmaşık bir yapı sergilemektedir (Józefczyk vd., 2014; Antunes vd., 2022; Muñoz-Sánchez vd., 2024).

Paralel makine çizelgeleme problemleri üzerine yapılan çalışmalarda, toplam tamamlanma zamanı, toplam gecikme ve makine yüklerinin dengelenmesi gibi çeşitli performans kriterleri incelenmiştir. Literatürde bu problem türünde gecikme veya tamamlanma zamanı gibi performans ölçütlerinin minimize edilmesine odaklanan çalışmalar yoğunluktadır. İş sayısının artması ve kısıtların çeşitlenmesiyle birlikte, bu problemlerin NP-zor bir karaktere sahip olduğu ve geleneksel yöntemlerle çözümünün giderek zorlaştığı vurgulanmaktadır (Li ve Yang, 2009 ; Su vd., 2017).

2.2. Talep Tahminleme ve Makine Öğrenmesi Yaklaşımları

Talep tahminleme, üretim planlama ve çizelgeleme kararlarının isabetliliğini doğrudan etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Geleneksel yöntemler genellikle istatistiksel zaman serisi modellerine dayanmakta ve doğrusal varsayımlar içermektedir. Ancak, talebin dalgalı ve belirsiz bir yapıya sahip olduğu durumlarda bu yöntemlerin performansının sınırlı kaldığı pek çok araştırmada dile getirilmektedir (Makridakis vd., 2020). Bu sınırlılıkların üstesinden gelmek için, makine öğrenmesi tabanlı yaklaşımlar talep tahminleme problemlerinde giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, Carbonneau vd. (2008) tarafından yapılan çalışmalarda, makine öğrenmesi tekniklerinin karmaşık talep yapılarını modelleme konusunda geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek başarı elde ettiği ortaya konmuştur. Bandara vd. (2020) ise derin öğrenme tabanlı modellerin çoklu zaman serilerini aynı anda tahmin etmede oldukça etkili olduğunu belirtmiştir.

Ağaç tabanlı ve boosting tabanlı algoritmalar, doğrusal olmayan ilişkileri ve değişkenler arası etkileşimleri etkili bir şekilde modelleyebilme yetenekleriyle dikkat çekmekte ve bu nedenle talep tahminleme literatüründe önemli bir yer tutmaktadır. Literatürde, özellikle XGBoost ve LightGBM gibi boosting tabanlı yöntemlerin, doğrusal varsayımlara dayanan geleneksel regresyon ve zaman serisi modellerine kıyasla daha yüksek tahmin doğruluğu sağladığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Ma vd., 2018; Nagadevi vd., 2025;Wang vd., 2025).

2.3. Paralel Makine Çizelgeleme Problemleri ve Çözüm Yaklaşımları

Paralel makine çizelgeleme problemleri, işlerin birden çok makineye atanması ve bu işlerin belirli bir zaman planına göre yerleştirilmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu problemler, üretim sistemlerine esneklik kazandırsa da artan problem boyutları çözüm süreçlerini oldukça zorlaştırmaktadır (Pinedo, 2016). Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, sezgisel, meta-sezgisel ve kesin çözüm yöntemlerinin yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Özellikle MILP modelleri, paralel makine çizelgeleme problemlerinin matematiksel olarak organize ve sistematik bir şekilde ifade edilmesi açısından etkili bir çözüm aracı olarak değerlendirilmektedir (Baker ve Trietsch, 2009; Wolsey, 2020).

Son dönemde optimizasyon çözücülerinde gerçekleşen yenilikler, MILP tabanlı modellerin daha büyük çaplı problemlerde bile uygulanabilmesini sağlamıştır. Ticari çözücüler, özellikle Gurobi, MILP çatısı altında karmaşık çizelgeleme problemlerini etkin biçimde çözme kapasitesi nedeniyle geniş ölçüde kullanılmaktadır; örneğin bazı MILP model çalışmaları, kurulan çizelgeleme modellerini Gurobi ile çözerek sektör verilerinde yüksek çözüm kalitesi sunmuştur (Issi vd., 2020; Fan vd., 2025; Prata vd., 2026).

Bu çalışma kapsamında endüstriyel dikim sürecinde kullanılan makineler, makine bazında farklı üretim kapasitelerine sahip olmaları ve bazı bedenlerin yalnızca belirli makinelerde üretilebilmesi nedeniyle ilişkisiz paralel makineler sınıfında ele alınmıştır.

2.3.1. Paralel Makine Ortamlarının Sınıflandırılması

Paralel makine çizelgeleme problemleri, üretim planlama ve çizelgeleme literatüründe yaygın olarak ele alınan ve sanayi uygulamalarında sıkça karşılaşılan problem sınıflarından biridir. Bu problemlerde birden fazla makine aynı anda çalışabilmekte ve işler bu makineler arasında paylaştırılmaktadır. Paralel makine ortamları, makinelerin işlere karşı gösterdiği işlem süreleri ve uygunluk özelliklerine bağlı olarak sınıflandırılmaktadır.

Literatürde bu sınıflandırma; özdeş (identical), üniform ve ilişkisiz (unrelated) paralel makineler olmak üzere üç ana başlık altında ele alınmaktadır (Pinedo, 2016; Allahverdi vd., 2008).

2.3.1.1. Özdeş (Identical) Paralel Makineler

Özdeş paralel makine ortamlarında tüm makineler teknik ve operasyonel açıdan birbirinin aynıdır. Tüm makineler aynı işlem kabiliyetine sahiptir ve bir işin işlem süresi makineler arasında değişmemektedir. Özdeş paralel makineler, çizelgeleme literatüründe en temel paralel makine yapısını temsil etmekte ve genellikle teorik analizlerde ve temel model geliştirme çalışmalarında tercih edilmektedir (Pinedo, 2016).

Son yıllarda yapılan akademik çalışmalarda, özdeş paralel makineler çoğunlukla algoritma performanslarının test edilmesi ve yöntem karşılaştırmaları amacıyla ele alınmaktadır. Özellikle tamamlanma zamanı, toplam gecikme veya toplam akış süresi gibi klasik performans ölçütleri, özdeş paralel makineler ortamında incelenmiştir (Rault vd., 2024; Li vd., 2025; Huang, 2025).

2.3.1.2. Üniform Paralel Makineler

Üniform paralel makine ortamlarında makineler aynı tür işleri gerçekleştirebilmekle birlikte, makineler arasında çalışma hızları bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Bu durumda bir işin işlem süresi, atandığı makinenin hız katsayısına bağlı olarak değişmektedir. Ancak her makine tüm işleri gerçekleştirebilme yeteneğine sahiptir. Üniform paralel makineler, makineler arası hız farklılıklarının bulunduğu ancak makine-iş uygunluk kısıtlarının olmadığı üretim sistemlerini temsil etmektedir (Pinedo, 2016).

Güncel literatürde üniform paralel makineler, özellikle enerji tüketimi, yük dengeleme ve verimlilik analizleri açısından ele alınmaktadır. Üniform makineler için

geliştirilen modeller, makineler arası hız farklılıklarının çizelgeleme performansı üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır (Gerstl ve Mosheiov, 2012; Li vd., 2023).

2.3.1.3. İlişkisiz (Unrelated) Paralel Makineler

İlişkisiz paralel makine ortamlarında, her bir iş–makine çifti için işlem süreleri birbirinden bağımsız olarak tanımlanabilmekte ve bazı işler yalnızca belirli makinelerde işlenebilmektedir. Bu yapı, makine–iş uygunluk kısıtlarının bulunduğu ve makineler arasında belirgin heterojenliğin söz konusu olduğu üretim sistemlerini temsil etmektedir (Xu ve Shi, 2022).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, ilişkisiz paralel makineler ortamının gerçek üretim sistemlerini modelleme açısından daha esnek ve gerçekçi bir yapı sunduğunu göstermektedir. Bu sınıf altında, sıra bağımlı hazırlık süreleri, makine-iş uygunluk kısıtları, stok kısıtları ve makine erişilebilirliği gibi pratik üretim koşulları ele alınmaktadır (Kurt ve Çetinkaya, 2024; Arani vd., 2024). Bu problemlerin NP-zor yapıda olması nedeniyle, matematiksel modeller genellikle sezgisel ve meta-sezgisel çözüm yaklaşımlarıyla birlikte kullanılmaktadır (Bakır vd., 2023; Saraç ve Özçelik, 2023; Kılıç ve Organ, 2025)

Özellikle son çalışmalarda, ilişkisiz paralel makineler için her iş-makine çifti farklı işlem süresi değerleriyle modellenmekte ve sıra bağımlı setup süreleri de dikkate alınmaktadır. Örneğin, Santoro ve Junqueira (2023) makine uygunluk ve erişilebilirlik kısıtlarını içeren bir MILP yaklaşımı önererek tamamlanma süresinin en küçüklenmesi üzerinde durmuştur. Benzer şekilde, Ay (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, paralel makine çizelgeleme problemi**,** sıra bağımlı hazırlık süreleri dikkate alınarak ele alınmış ve problem için matematiksel model ile birlikte meta-sezgisel çözüm yaklaşımları önerilmiştir.

Bu tür çalışmalar, ilişkisiz makineler ortamının hem işlem süreleri hem de uygunluk koşulları açısından modellenmesinin, üretim çizelgeleme performansını iyileştirmede etkili

olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca ilişkisiz paralel makineler üzerine geliştirilen modeller, ek kaynaklar, stok/kıtlık durumu ve iş parçalama gibi gerçek üretim girdilerini entegre ederek çizelgeleme probleminin gerçekçi bir şekilde ele alınmasını sağlamaktadır.

2.4. Talep Tahmini ve Çizelgeleme Süreçlerinin Entegrasyonu

Üretim planlama süreçlerinde talebin deterministik olarak ele alınması, belirsizlik içeren gerçek üretim sistemlerinde kapasite kullanımında dengesizliklere, teslim tarihi sapmalarına ve çizelge performansının düşmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle literatürde, talep tahmin sonuçlarının üretim planlama ve çizelgeleme modellerine girdi olarak entegre edilmesinin, daha gerçekçi ve uygulanabilir planlar elde edilmesi açısından kritik olduğu vurgulanmaktadır (Ivanov vd., 2019; Jiang vd., 2025). Ayrıca, yalnızca tahmin doğruluğunu artırmanın yeterli olmadığı, aynı zamanda tahmin edilen sonuçların operasyonel karar alma süreçlerine etkin bir biçimde entegre edilmesinin ve üretim ile çizelgeleme kararlarının bütünleşik bir anlayışla ele alınmasının verimlilik üzerinde olumlu etkiler sağladığı vurgulanmaktadır (Ma vd., 2018).

Bununla birlikte mevcut literatürde, makine öğrenmesi tabanlı talep tahminlerinin paralel makine çizelgeleme problemleriyle doğrudan entegre edildiği çalışmaların sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmektedir. Sistematik incelemeler, ML' in çizelgeleme süreçlerine entegrasyonunda kapsamlı çalışmalara nadiren rastlandığını ve çoğu uygulamanın belirli alt adımlarla kısıtlı kaldığını belirtmektedir (Modrak vd., 2024; Koszykowski ve Orzeszko, 2025; Liu vd., 2025). Ayrıca talep tahmini ve optimizasyon modellerini birlikte kullanan yapısal çerçeveler hâlâ sınırlı sayıda çalışmada raporlanmıştır, bu da ticari çözücülerle pratik odaklı entegre araştırmaların eksikliğini ortaya koymaktadır (Shen vd., 2025).

2.5. Literatür Değerlendirmesi ve Araştırma Boşluğu

Literatür incelendiğinde, talep tahminleme ve paralel makine çizelgeleme problemlerinin genellikle bağımsız araştırma alanları olarak ele alındığı görülmüştür. Bununla birlikte, tekstil sektöründe makine öğrenmesi tabanlı tahmin modelleri ile

çizelgeleme problemlerinin birlikte değerlendirildiği çalışmaların oldukça sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Çizelgeleme ve makine öğrenmesi entegrasyonuna odaklanan çalışmaların büyük çoğunluğu yalnızca belirli alt süreçlere odaklanmakta ve tüm çizelgeleme sürecini kapsayan geniş kapsamlı ML çerçeveleri sunmamaktadır, bu da literatürde önemli bir araştırma boşluğu olduğunu ortaya koymaktadır (Mustajab, 2023; Ouhadi vd., 2024). Bu tez çalışması, tekstil sektöründe makine öğrenmesine dayalı talep tahminlerini paralel makine çizelgeleme problemiyle entegre ederek, MILP yöntemi ve Gurobi çözücüsü kullanımıyla uygulama odaklı bir çözüm sunmayı amaçlamakta ve bu bağlamda literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir.

3. TEORİK BİLGİ

Bu bölümde, tez çalışmasında kullanılacak temel kavramlar ve modeller tanıtılmakta, üretim planlama ve çizelgeleme süreçleri için gerekli teorik çerçeve sunulmaktadır.

3.1. Talep Tahmini

Talep tahmini, işletmelerin gelecekteki müşteri taleplerini öngörerek üretim, stok yönetimi ve dağıtım gibi kritik karar alma süreçlerini daha verimli bir şekilde planlamalarına olanak tanıyan önemli bir karar destek mekanizmasıdır. Özellikle dinamik piyasa koşullarında, talebe yönelik belirsizlik, işletmelerin üretim planlama ve çizelgeleme süreçlerini karmaşık bir hale getirmektedir. Bu nedenle talep tahmini, hem operasyonel hem de stratejik kararların temel yapı taşı olarak değerlendirilir (Hyndman ve Athanasopoulos, 2021). Talep yapısının zaman içinde değişken olması, mevsimsellik, trendler ve rastlantısal dalgalanmalar gibi unsurlar tahmin doğruluğunu doğrudan etkilemektedir. Bu da tahminlerin üretim sistemleri üzerindeki etkisini daha kritik hale getirmektedir. Yanlış veya yetersiz yapılan tahminler sonucunda üretim gecikmeleri, kapasite problemleri ve müşteri memnuniyetinde düşüş gibi olumsuz etkiler ortaya çıkabilmektedir (Makridakis vd., 2018). Dolayısıyla talep tahmininin, üretim planlama ve çizelgeleme süreçleriyle entegre bir şekilde değerlendirilmesi, işletmelerin kaynaklarını daha verimli kullanmalarını sağlarken aynı zamanda teslimat performanslarını da artırmalarına olanak tanımaktadır (Ivanov vd., 2019).

3.2. Makine Öğrenmesi Tabanlı Talep Tahmini

Makine öğrenmesine dayalı talep tahmini, geçmiş verilerden hareketle geleceğe yönelik öngörülerde bulunmayı hedef alan yöntemleri içeren bir yapay zekâ alt disiplinidir. Geleneksel istatistiksel yöntemlere kıyasla makine öğrenmesi algoritmaları, değişkenler arasındaki karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri etkili bir şekilde modelleyebilme kabiliyetine sahiptir. Bu nitelikleri sayesinde, belirsizliğin yoğun olduğu tahmin

problemlerinde başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir (Goodfellow vd., 2016). Talep tahmini genellikle, sürekli nicel çıktılar üzerinde çalışmayı gerektiren bir problem türü olduğundan, denetimli öğrenme çerçevesinde ele alınır. Regresyon tabanlı makine öğrenmesi yöntemleri bu alanda sıkça tercih edilmektedir. Bu yaklaşımlar, çok sayıda açıklayıcı değişkeni aynı anda işleme kapasiteleri ile daha esnek ve güçlü tahmin modellerinin geliştirilmesine imkân tanımaktadır (Hastie vd., 2009). Makine öğrenmesi odaklı talep tahmini modellerinin üretim planlama ve çizelgeleme süreçlerine entegre edilmesi, gelecek talep seviyelerinin üretim sistemleri üzerindeki olası etkilerinin önceden değerlendirilmesine olanak sağlar. Bu tür bir entegrasyon, karar vericilere daha gerçekçi ve veri temelli bir analiz ortamı sunarken, stratejik kararların güvenilirliğini artırmaktadır (Ivanov vd., 2019).

Makine öğrenmesi tabanlı tahmin yaklaşımlarının etkinliği yalnızca üretim sistemleriyle sınırlı olmayıp, farklı sektörlerde de başarıyla uygulanmaktadır. Örneğin, Yazır ve Alpay (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, e-ticaret sektöründe müşteri kaybı problemi yapay öğrenme teknikleri kullanılarak ele alınmış ve geliştirilen modellerin karar destek mekanizmalarının etkinliğini artırmada kullanılabileceği gösterilmiştir. Sektörel bağlamdan bağımsız olarak**,** bu tür çalışmalar makine öğrenmesi tabanlı tahmin modellerinin belirsizlik içeren ortamlarda stratejik karar alma süreçlerine katkı sunduğunu ortaya koymaktadır.

3.2.1. Regresyon Modelleri

Regresyon modelleri, bağımlı bir değişkenin bir ya da birden fazla bağımsız değişken aracılığıyla tahmin edilmesi amacıyla kullanılan temel denetimli öğrenme yöntemleridir. Talep tahmini gibi sürekli nicel çıktılarla çalışmayı gerektiren problemlerde, regresyon tabanlı yaklaşımlar yaygın biçimde tercih edilir; çünkü bu modeller farklı açıklayıcı değişkenleri aynı anda işleyerek talep miktarını tahmin edebilir. Literatürde hem klasik regresyon modelleri hem de makine öğrenmesi tabanlı regresyon modelleri talep tahmini performansı açısından karşılaştırılmış ve hem istatistiksel regresyonun hem de gelişmiş

öğrenme yöntemlerinin bu amaçla kullanılabildiği gösterilmiştir (Mitra vd., 2022; İmece ve Beyca, 2022; Douaioui vd., 2024).

Bu çalışmada kullanılan regresyon modelleri, literatürde yaygın kabul gören sınıflandırma doğrultusunda ele alınmıştır. Bu kapsamda regresyon yöntemleri; doğrusal regresyon ve regularizasyon teknikleri, parametrik olmayan yöntemler, ağaç tabanlı modeller ve topluluk (ensemble) tabanlı yaklaşımlar olarak sınıflandırılmaktadır (Hyndman ve Athanasopoulos, 2021).

3.2.1.1. Doğrusal Regresyon ve Regularizasyon Yöntemleri

Doğrusal regresyon, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu varsayan temel bir yöntemdir. Yüksek açıklayıcılık sunmasına rağmen, karmaşık veya doğrusal olmayan veri yapılarında performans sınırlı olabilmektedir. Bu durumun üstesinden gelmek için geliştirilen Ridge ve Lasso regresyon gibi regularizasyon teknikleri geliştirilmiş, bu tekniklerin model karmaşıklığını kontrol altında tutarak tahmin doğruluğunu artırdığı, çoklu bağlantı gibi problemlerin etkisini azalttığı gösterilmiştir. Örneğin, çeşitli regresyon yaklaşımlarının çoklu doğrusal bağlantı bağlamında karşılaştırıldığı çalışmada, Ridge ve Lasso regresyon modellerinin klasik yönteme göre daha düşük hata ve daha iyi öngörü performansı sağladığı bulunmuştur. (Tibshirani, 1996; Hastie vd., 2009; Ergişi vd., 2024).

3.2.1.2. K-En Yakın Komşu (KNN) Regresyon

K-En Yakın Komşu regresyon yöntemi, tahmini yapılacak gözlem için en yakın komşularının değerlerinin ortalamasını alarak tahmin yapar. Parametrik olmayan bir yaklaşım olması nedeniyle veri dağılımına ilişkin herhangi bir varsayım gerektirmez. KNN regresyonun bu yapısı, komşuların ortalamasına dayalı yerel tahmin olarak tanımlanmakta ve dağılım biçimi gerektirmediği açıklanmaktadır. Ancak bu yöntem, veri boyutunun

artmasıyla birlikte hesaplama maliyetinin yükselmesi ve gürültülü verilerden etkilenme gibi sınırlamalar içermektedir (Altman, 1992; Curteanu vd., 2021).

3.2.1.3. Ağaç Tabanlı Regresyon Modelleri

Ağaç tabanlı regresyon modelleri, veri setini belirli karar kuralları doğrultusunda alt bölümlere ayırarak tahmin yapmaktadır. Random Forest ve Extra Trees gibi yöntemler, birden fazla karar ağacının birleştirilmesiyle oluşturulmakta ve bu sayede tek bir karar ağacına kıyasla daha kararlı ve güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Literatürde bu modellerin, özellikle doğrusal olmayan ilişkilerin modellenmesinde yüksek tahmin başarısı sağladığı vurgulanmaktadır (Breiman, 2001; Geurts vd., 2006).

3.2.1.4. Topluluk (Ensemble) ve Boosting Tabanlı Modeller

Topluluk yöntemleri, birden fazla öğrenme algoritmasını bir araya getirerek daha güçlü tahmin modeli geliştirmeyi amaçlar. Boosting teknikleri ise önceki adımlarda yapılan hataların etkilerini en aza indirerek tahmin doğruluğunu artırmayı hedefler. Gradient Boosting, XGBoost, LightGBM ve CatBoost gibi algoritmalar, yüksek doğruluk sağlamaları ve hesaplama verimliliği sebebiyle regresyon problemlerinde yaygın biçimde kullanılmaktadır (Friedman, 2001; Chen ve Guestrin, 2016; Ke vd., 2017; Dorogush vd., 2018).

3.2.2. Regresyon Modellerinde Performans Ölçütleri

Regresyon tabanlı tahmin modellerinin başarısını değerlendirmek için tahmin edilen değerlerle gerçek değerler arasındaki farkları ölçmek büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tek bir ölçüte dayalı bir değerlendirme yapılması yerine birden fazla gösterge kullanımı önerilmektedir (Makridakis vd., 2018). Bu çalışmada model performansını değerlendirmek için Ortalama Mutlak Hata (MAE), Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) ve Belirlilik Katsayısı (R^2) gibi ölçütler kullanılmıştır. Bu göstergeler, hem tahmin hatalarının büyüklüğünü hem

de modelin açıklama gücünü değerlendirme açısından birbirlerini tamamlayıcı nitelikte bilgiler sunmaktadır (Chai ve Draxler, 2014; Hyndman ve Athanasopoulos, 2021).

Söz konusu performans ölçütlerinin matematiksel tanımları literatürde yaygın olarak kabul edilen biçimleriyle aşağıda verilmiştir (Khoshvaght vd., 2025):

Ortalama Mutlak Hata (MAE)

$$\text{MAE} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} | y_i - \hat{y}_i |$$

Kök Ortalama Kare Hata (RMSE)

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Belirlilik Katsayısı (R^2)

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}$$

Burada y_i gerçek değerleri, $\hat{y}_i$ model tarafından tahmin edilen değerleri, $\bar{y}$ gerçek değerlerin ortalamasını ve n gözlem sayısını ifade etmektedir. MAE ve RMSE hata büyüklüklerini farklı hassasiyet düzeylerinde ölçerken, R^2 değeri modelin bağımlı değişkendeki toplam varyansı açıklama gücünü göstermektedir.

3.3. Karma Tamsayılı Doğrusal Programlama (MILP)

Karma tamsayılı doğrusal programlama (MILP), amaç fonksiyonu ve kısıtların doğrusal yapıda olduğu, ancak karar değişkenlerinden bazılarının tamsayı veya ikili değer alabildiği optimizasyon problemlerini kapsamaktadır. MILP modelleri, özellikle üretim planlama ve çizelgeleme gibi ayrık karar verme süreçlerinin matematiksel olarak tanımlanmasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Pinedo, 2016). Modern optimizasyon çözücülerinin sağladığı yüksek hesaplama kapasiteleri, MILP tabanlı modellerin büyük ölçekli problemlerde kullanılabilir hale gelmesini sağlamıştır. Bu gelişme, çizelgeleme problemlerin daha gerçekçi koşullar altında incelenmesine ve çözülmesine olanak tanımaktadır.

3.4. Üretim Çizelgeleme Problemleri

Üretim çizelgeleme problemleri, sınırlı kaynaklar dahilinde işlerin hangi makinelerde, hangi sıralamayla ve hangi zaman aralıklarında yapılacağını belirlemeyi hedefleyen temel üretim planlama sorunları arasında yer alır. Paralel makineler ortamında çizelgeleme, birden fazla makinenin eş zamanlı çalışabilmesiyle sistem esnekliği sağlarken, aynı zamanda işleri atama ve zamanlama açısından daha karmaşık bir zorluk oluşturmaktadır (Baker ve Trietsch, 2009). Teslim tarihlerine uyulmadığında meydana gelen gecikmeler "gecikme (tardiness)" kavramıyla tanımlanmaktadır. Gecikme bazlı performans ölçütleri; üretim sistemlerinin teslimat süreçlerini değerlendirme açısından önemli bir araç olup, çizelgeleme sonuçlarının yalnızca operasyonel analizlere değil, aynı zamanda yönetsel karar alma süreçlerine de katkı sunmasını sağlamaktadır (Pinedo, 2016).

4.MATERYAL VE YÖNTEM

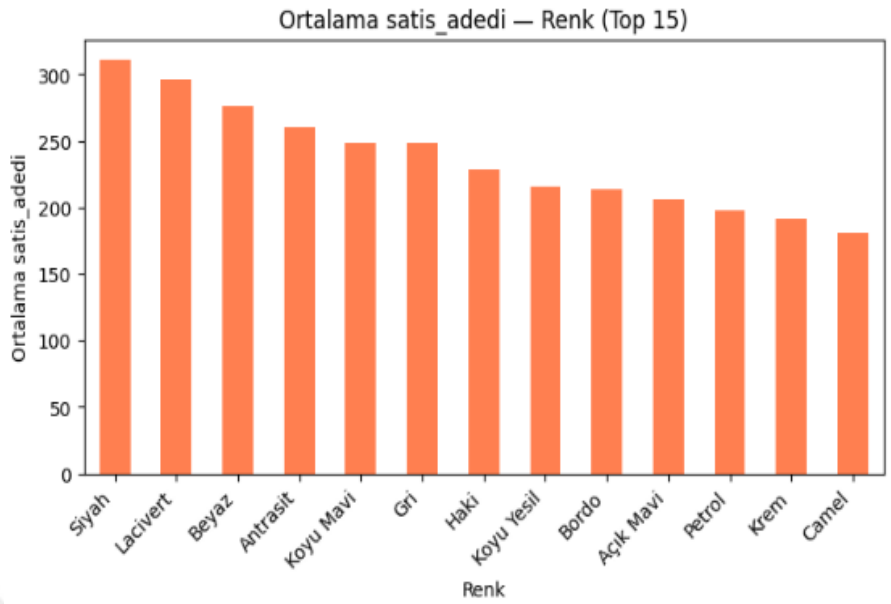
4.1. Veri Seti Tanımı ve Ön İşleme

Bu çalışmada, tişört üretimi gerçekleştiren bir tekstil firmasına ait geçmiş dönem satış verileri kullanılmıştır. Firma, farklı müşteri taleplerini karşılamak amacıyla çok sayıda ürün varyantı üretmekte olup, bu durum talep yapısının karmaşık bir özellik göstermesine neden olmaktadır. Analizlerde yer alan veriler, firmanın gerçek satış kayıtlarından elde edilmiş olup, ticari gizlilik ilkesi nedeniyle firmanın adı çalışmada belirtilmemiştir. Veri setleri, çalışmanın iki aşamalı yapısına uygun şekilde talep tahmini ve üretim çizelgeleme süreçlerini destekleyecek biçimde derlenmiştir. Analizlerde kullanılan veri seti, 10920 satırdan oluşan gerçek satış kayıtlarını içermektedir. Çalışmada kullanılan gerçek satış verilerinin bir bölümü, veri gizliliği gözetilerek Çizelge 4.1'de örnek olarak gösterilmiştir.

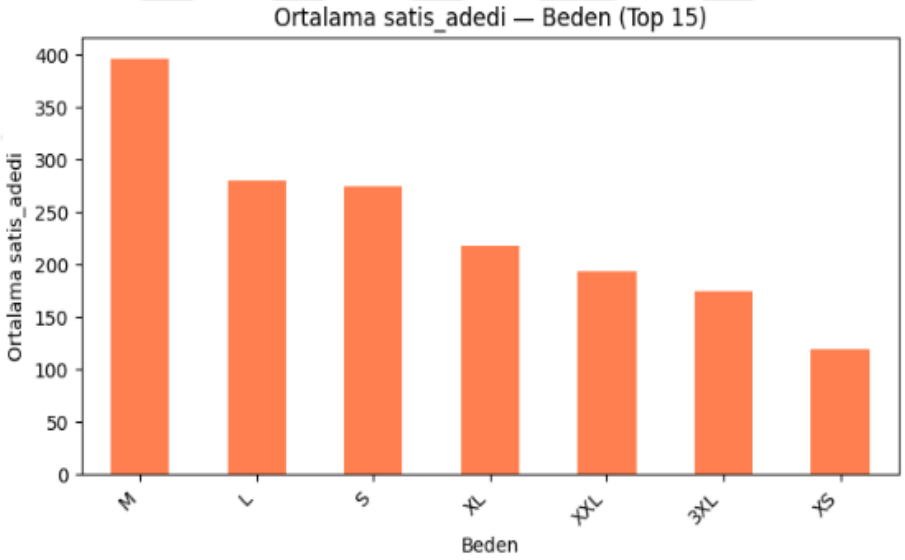
Çizelge 4.1. Satış veri setine ait örnek kayıtlar

veri seti	tarih	Renk	Beden	Kol_Tipi	Cinsiyet	satis_adedi
1	2023-01-01 00:00:00	Siyah	XS	Kısa Kollu	Erkek	257
...	....	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
10919	2025-06-01 00:00:00	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Erkek	129
10920	2025-06-01 00:00:00	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Kadın	103

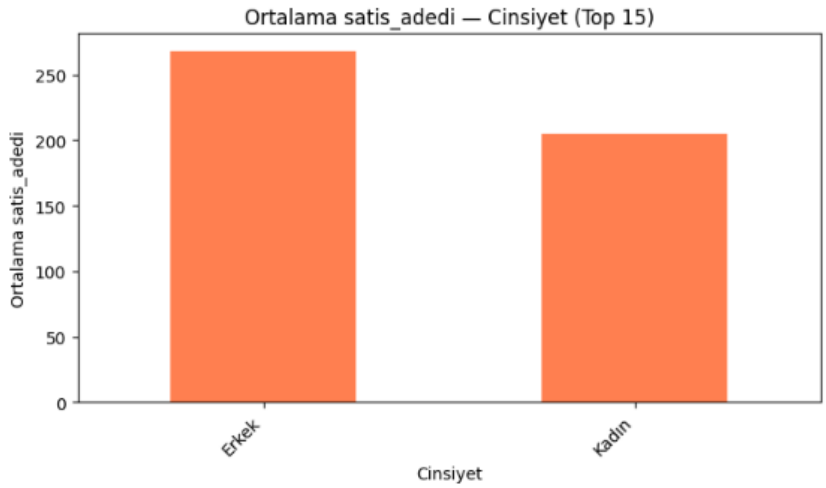
Talep tahmini sürecinde kullanılan veri setinin yapısını daha iyi anlayabilmek ve modelleme aşamasına geçmeden önce temel eğilimleri ortaya koyabilmek amacıyla, veri seti üzerinde betimleyici analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, ürünlere ait satış adetlerinin renk, beden, cinsiyet ve kol boyu gibi temel kategorik değişkenlere göre dağılımları grafiksel olarak incelenmiştir. İlgili dağılımlar sırasıyla Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te gösterilmektedir.



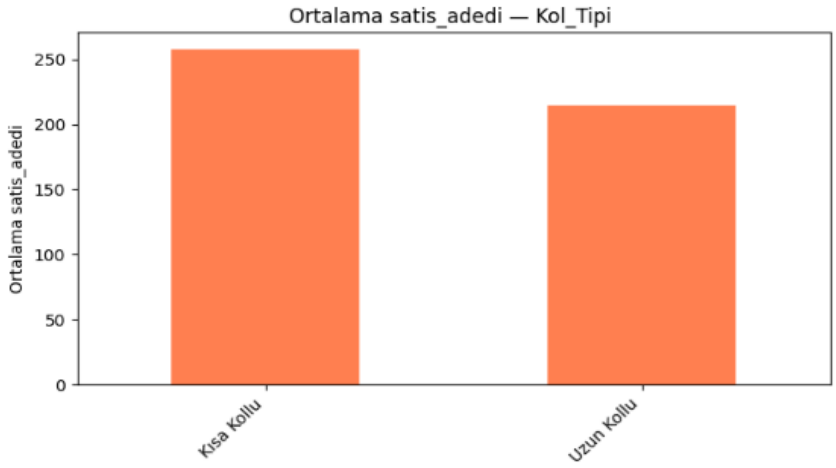
Şekil 4.1. Ürün satış adetlerinin renk değişkenine göre dağılım



Şekil 4.2. Ürün satış adetlerinin beden değişkenine göre dağılımı



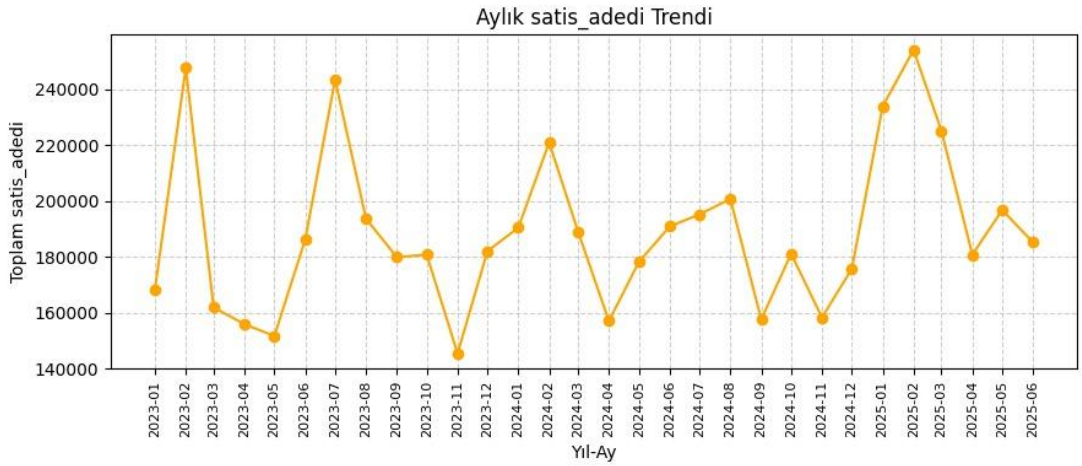
Şekil 4.3. Ürün satış adetlerinin cinsiyet değişkenine göre dağılımı



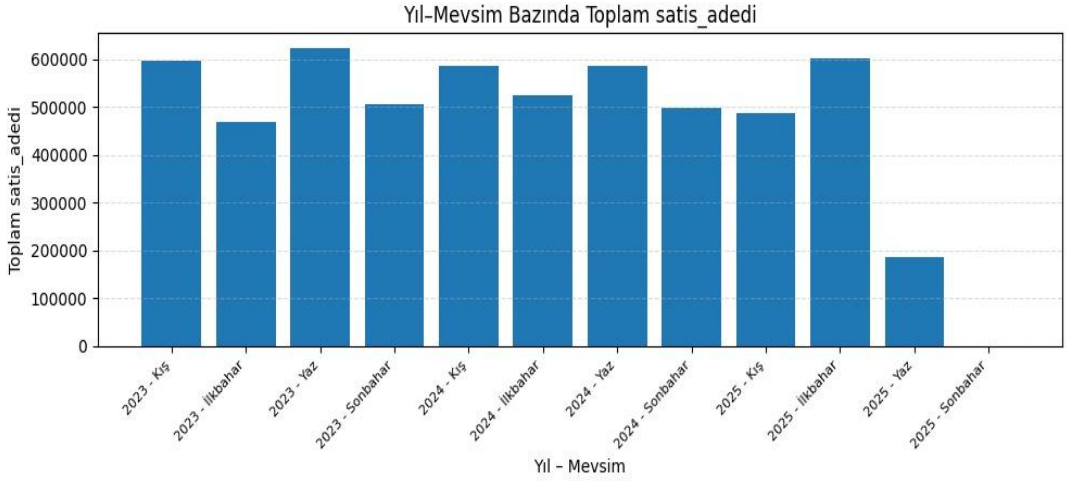
Şekil 4.4. Ürün satış adetlerinin kol boyu değişkenine göre dağılımı

Özellikle renk bazlı satış dağılımları incelendiğinde, belirli renklerin diğerlerine kıyasla daha yüksek talep gördüğü; beden dağılımlarında ise orta beden gruplarının satışlar içerisinde daha baskın bir paya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, kısa ve uzun kol ürünler ile kadın ve erkek ürünleri arasındaki satış farklılıkları grafikler aracılığıyla analiz edilmiştir. Bu analizler, müşteri tercihlerinin ürün özelliklerine göre değişkenlik gösterdiğini açık bir biçimde ortaya koymaktadır.

Ürün satış adetlerinin aylık toplam trendi Şekil 4.5'te gösterilmektedir. Şekil 4.6 incelendiğinde, belirli mevsim dönemlerinde talepte dalgalanmalar olduğu gözlemlenmektedir; bu durum, ürünlere olan talebin değişkenlik gösterebileceğini işaret etmektedir.



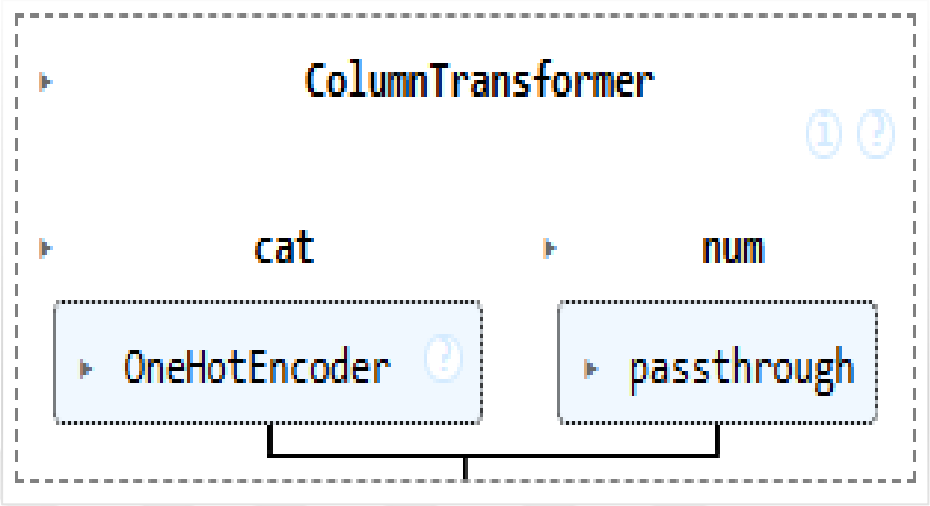
Şekil 4.5. Ürün satış adetlerinin aylık toplam dağılımı



Şekil 4.6. Yıl-mevsim bazında toplam satış adedi dağılımı

Elde edilen grafiksel bulgular, talep tahmini modellerinde kullanılacak değişkenlerin seçiminde ve ön işleme sürecinin yapılandırılmasında yol gösterici olmuştur. Kategorik yapıya sahip değişkenlerin modelleme sürecinde etkin biçimde temsil edilebilmesi amacıyla, veri ön işleme aşamasında bu değişkenlerin uygun sayısal gösterimlere dönüştürülmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda, kategorik değişkenlerin modelleme sürecinde bilgi kaybı olmaksızın temsil edilebilmesi amacıyla One-Hot Encoding yaklaşımı

kullanılmıştır. Veri ön işleme sürecinde kullanılan bu yapının gösterimi Şekil 4.7'de sunulmaktadır.



Şekil 4.7. Kategorik değişkenler için uygulanan one-hot encoding dönüşüm süreci

Bu yapı sayesinde, kategorik ve sayısal değişkenler farklı ön işleme adımlarına tabi tutulmuş; veri hazırlama süreci sistematik ve tutarlı bir biçimde yürütülmüştür. Grafiksel analizler ile desteklenen bu yaklaşım, talep tahmini modellerinin daha sağlıklı ve güvenilir sonuçlar üretmesine katkı sağlamıştır.

Çizelgeleme aşamasında kullanılan veriler, ayrı bir Excel dosyasında derlenmiştir. Bu veri seti; üretimdeki işlem süreleri, kullanılan makinelere ilişkin bilgiler, teslim tarihleri ve hazırlık süreleri gibi unsurları içermektedir. Excel formatında hazırlanan bu veriler, Python programlama dili kullanılarak işlenmiş ve MILP modeline aktarılmıştır. Çizelgeleme problemine ait tüm parametreler bu veri seti üzerinden tanımlanmıştır. Çalışma boyunca gerçekleştirilen veri işleme, modelleme ve çözüm süreçlerinin tamamı Python programlama dili kullanılarak uygulanmıştır. Kodlama düzenlemeleri ise PyCharm geliştirme ortamında gerçekleştirilmiştir.

4.2. Talep Tahmini Yöntemi

Bu çalışmada talep tahmini, makine öğrenmesi tabanlı regresyon modelleri kullanılarak ele alınmıştır. Çalışmanın temel amacı, geçmiş satış verilerinden yararlanarak her bir ürün varyantı için gelecekteki talep miktarlarını öngörmektir. Elde edilen talep tahminleri, çalışmanın ilerleyen aşamasında kullanılan üretim planlama ve çizelgeleme probleminin MILP modeline girdi parametresi olarak dahil edilmiştir.

Talep tahmini süreci Python programlama dili ile yürütülmüştür. Veri ön işleme aşamasında eksik gözlemler kontrol edilmiş, gerekli düzenlemeler yapılmış ve veriler modelleme için uygun hâle getirilmiştir. Satış verilerinin dönemsel değişimleri dikkate alınarak ayrıntılı analizler gerçekleştirilmiş, veri seti belirli bir zaman aralığına göre düzenlenmiş ve dönemsel değişiklikler ile olası mevsimsel etkileri yansıtacak biçimde yapılandırılmıştır. Böylece talep tahmini süreci, zamansal eğilimleri göz önünde bulunduracak şekilde gerçekleştirilmiştir.

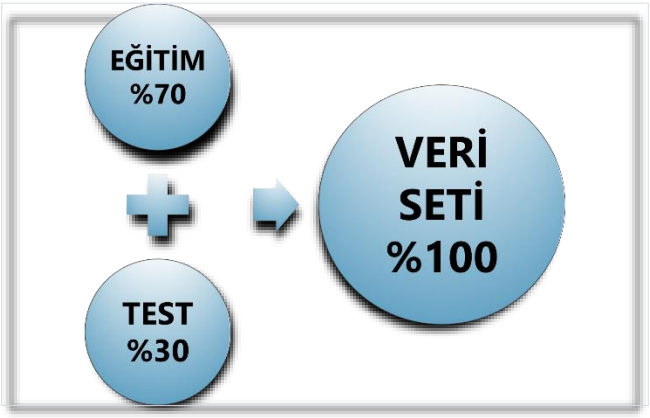
Kategorik değişkenler arasında “Renk”, “Beden”, “Kol_Tipi” ve “Cinsiyet” bulunmakta iken modelin performansını artırmak amacıyla, “Renk_Beden” ve “Renk_KolTipi” gibi birleşik kategorik sütunlar oluşturulmuş ve veri setinin boyutu artırılarak modele ek bilgiler sağlanmıştır; bu adım bir özellik mühendisliği (feature engineering) uygulaması olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, kategorik değişkenlerin modele daha fazla bilgi sağlaması amacıyla, her kategori için veri setinde görülme sıklığına dayalı frekans bazlı kodlama (frequency encoding) uygulanmıştır. Bu yöntemde, her bir kategorik değerin veri setindeki görülme oranı hesaplanarak yeni sayısal sütunlar oluşturulmuş ve böylece modelin kategorik bilgileri daha etkin bir biçimde kullanması sağlanmıştır. Oluşturulan bu sütunlara ait örnek veri seti, Şekil 4.8’de gösterilmektedir. Bu kapsamda gerçekleştirilen işlemler, talep tahmini modellerinin daha güvenilir sonuçlar üretmesine katkı sağlamış ve çizelgeleme modelinin girdi kalitesine olumlu katkı sağlamıştır.

	tarih	Renk	Beden	Kol_Tipi	Cinsiyet	satis_adedi	yil	ay	hafta	gun	...	ay_sin	ay_cos	renk_beden	renk_koltipi	renk_koltipi_freq	Kol_Tipi_freq
0	2023-01-01	Siyah	XS	Kısa Kollu	Erkek	565.517225	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_XS	Siyah_Kısa Kollu	0.038462	0.5
1	2023-01-01	Siyah	XS	Kısa Kollu	Kadın	311.034474	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_XS	Siyah_Kısa Kollu	0.038462	0.5
2	2023-01-01	Siyah	XS	Uzun Kollu	Erkek	226.206890	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_XS	Siyah_Uzun Kollu	0.038462	0.5
3	2023-01-01	Siyah	XS	Uzun Kollu	Kadın	339.310335	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_XS	Siyah_Uzun Kollu	0.038462	0.5
4	2023-01-01	Siyah	S	Kısa Kollu	Erkek	480.689641	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_S	Siyah_Kısa Kollu	0.038462	0.5
5	2023-01-01	Siyah	S	Kısa Kollu	Kadın	452.413780	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_S	Siyah_Kısa Kollu	0.038462	0.5
6	2023-01-01	Siyah	S	Uzun Kollu	Erkek	876.551698	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_S	Siyah_Uzun Kollu	0.038462	0.5
7	2023-01-01	Siyah	S	Uzun Kollu	Kadın	452.413780	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_S	Siyah_Uzun Kollu	0.038462	0.5
8	2023-01-01	Siyah	M	Kısa Kollu	Erkek	876.551698	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_M	Siyah_Kısa Kollu	0.038462	0.5
9	2023-01-01	Siyah	M	Kısa Kollu	Kadın	735.172392	2023	1	52	1	...	0.5	0.866025	Siyah_M	Siyah_Kısa Kollu	0.038462	0.5

10 rows × 22 columns

Şekil 4.8. Özellik mühendisliği ve frekans bazlı kodlama sonrası veri seti örneği

Tahmin aşamasında, her bir ürün varyantının öngörülen talebi CatBoost regresyon modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Modelin hiperparametreleri, en iyi performans için Grid Search yöntemi ile optimize edilmiştir**.** Modelin performansını değerlendirmek amacıyla veri seti eğitim ve test alt kümelerine ayrılmıştır. Eğitim ve test veri setlerine ait örnek dağılım Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Elde edilen tahmin sonuçları, üretim planlama ve çizelgeleme süreçlerinde temel girdi olarak kullanılmış ve talep tahmini ile üretim planlaması arasında bütünleşik bir yapı oluşturulmuştur.



Şekil 4.9. Eğitim ve test veri setlerine ait örnek dağılım

4.2.1. Denenen Regresyon Modelleri

Talep tahmini sürecinde farklı regresyon modelleri kullanılarak karşılaştırmalı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Model seçimi iki aşamalı bir yaklaşım çerçevesinde ele alınmıştır. İlk aşamada, temel ve yaygın olarak kullanılan regresyon modelleri denenmiş; ikinci aşamada ise ilk aşamada daha başarılı sonuçlar veren model grupları temel alınarak model çeşitliliği artırılmıştır.

İlk aşamada değerlendirilen regresyon modelleri aşağıda sunulmuştur:

- Doğrusal Regresyon
- Ridge Regresyon
- Lasso Regresyon
- Random Forest Regresyon
- Histogram Gradient Boosting Regresyon

İkinci aşamada kullanılan regresyon modelleri ise aşağıdaki gibidir:

- Doğrusal Regresyon
- K-En Yakın Komşu (KNN) Regresyon
- Random Forest Regresyon
- Extra Trees Regresyon
- Gradient Boosting Regresyon
- Histogram Gradient Boosting Regresyon
- XGBoost Regresyon
- LightGBM Regresyon
- CatBoost Regresyon

Bu iki aşamalı yaklaşım sayesinde, farklı regresyon ailelerinin talep tahmini performansları sistematik bir biçimde değerlendirilmiştir.

4.2.2. Model Performansının Değerlendirilmesi

Regresyon modellerinin performans analizi, gerçek satış verileri ile tahmin edilen değerler arasındaki farklılıklar temel alınarak yapılmıştır. Modellerin karşılaştırılmasında, talep tahmini problemlerinde yaygın olarak kullanılan MAE, RMSE ve R^2 gibi performans ölçütlerinden faydalanılmıştır. Her modelin performansı, belirtilen ölçütler kullanılarak karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda, özellikle boosting tabanlı regresyon modellerinin diğer yöntemlere göre daha başarılı performans sergilediği belirlenmiştir. Bu modeller arasında CatBoost regresyon modeli, daha düşük hata oranlarına sahip olması ve daha stabil tahmin sonuçları sunması nedeniyle ön plana çıkmıştır. Bu sebeple, talep tahmini sürecinde nihai model olarak CatBoost regresyon modeli tercih edilmiştir.

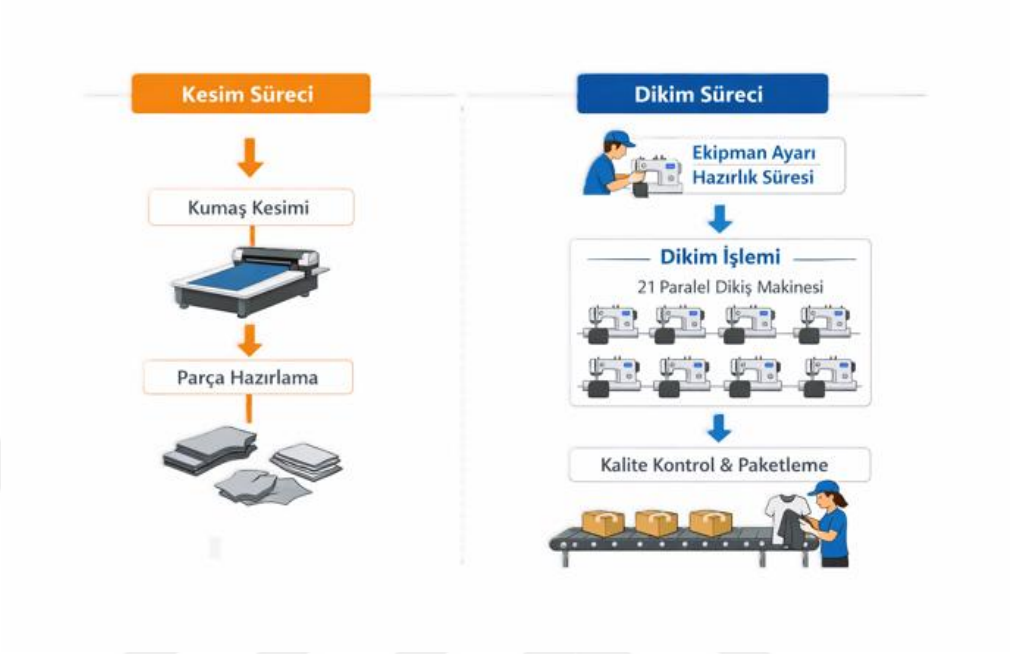
4.2.3. Nihai Talep Tahminlerinin Modelde Kullanımı

Nihai talep tahminleri, seçilen CatBoost regresyon modeli kullanılarak elde edilmiştir. Modelden elde edilen tahmin değerleri, üretim planlama problemine yönelik MILP modelinde girdi parametresi olarak değerlendirilmiştir. Bu MILP modelinin çözümü sonucunda bir üretim çizelgesi hazırlanmış ve böylece talep tahminleri ile üretim çizelgeleme kararları arasında entegre bir yapı kurulmuştur. Nihai talep tahmini sonuçları Ek Açıklamalar-A'da verilmiştir.

4.3. Üretim Planlama Probleminin Tanımı

Bu çalışma, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir üretim tesisinde, ilişkisiz paralel makineler kullanılarak gerçekleştirilen tişört üretim süreçlerinin dikim aşamasına odaklanan bir üretim çizelgeleme problemini ele almaktadır. İncelenen tesiste kadın ve erkek tişörtleri üretilmekte olup, ürünler siyah, lacivert, beyaz, antrasit, koyu mavi, gri, haki, koyu yeşil,

bordo, açık mavi, petrol, krem ve camel olmak üzere 13 farklı renk ve yedi farklı beden ölçüsünde (XS, S, M, L, XL, XXL, 3XL) üretilmektedir. Ayrıca tişörtler, kol tipi açısından kısa kollu ve uzun kollu olmak üzere iki farklı ürün grubuna ayrılmaktadır.



Şekil 4.10. Tişört üretim sürecine ait genel iş akışı

Üretim süreci, Şekil 4.10'da verilen genel iş akışında kesim ve dikim olmak üzere iki ana aşamadan oluşmaktadır. Kesim aşamasında kumaşlar ürün özelliklerine göre hazırlanmakta, dikim aşamasında ise kesilen parçalar birleştirilerek nihai ürün elde edilmektedir. Çalışma kapsamında geliştirilen çizelgeleme modeli, üretim sürecinin yapısı ve ürün çeşitliliği dikkate alınarak, dikim sürecini esas alan paralel makineli bir üretim ortamı üzerinden kurgulanmıştır. Kesim süreci, üretim akışında zorunlu bir ön koşul olarak kabul edilmiş ve çizelgeleme kararlarını doğrudan etkilemediği varsayımıyla modele dahil edilmemiştir.

Dikim süreci, fabrikada bulunan 21 adet paralel endüstriyel dikim makinesi üzerinde yürütülmektedir. Dikim sürecinde kullanılan makineler, temel işlevleri bakımından benzer olmakla birlikte, her makinenin tüm beden ölçülerini üretememesi nedeniyle ilişkisiz paralel makineler sınıfında ele alınmıştır. Ürün çeşitliliğinin yüksek olması nedeniyle, üretimde ürünler arasında geçiş yapılması durumunda gerekli olan değişiklikleri içeren hazırlık işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu hazırlık süreleri; ürünlerin renk, beden, cinsiyet ve kol

tipi gibi özelliklerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Çalışma kapsamında bu hazırlık süreleri, çizelgeleme modelinde ürün geçişlerine bağlı hazırlık süreleri olarak ele alınmıştır. Ürün geçişlerine bağlı hazırlık sürelerine ilişkin veriler Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Buna bağlı olarak çizelgeleme analizleri, dikim makinelerine ait işlem süreleri, iş yükleri, hazırlık süreleri ve teslim tarihleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiş; talep tahmini modellerinden elde edilen sonuçların dikim sürecindeki üretim çizelgeleme kararları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

Çizelge 4.2. Renk değişimine bağlı hazırlık süreleri

Renk	Siyah	Lacivert	Beyaz	Gri	Antrasit	Koyu Mavi	Açık Mavi	Haki	Camel	Krem	Bordo	Koyu Yeşil	Petrol
Siyah	0	10	120	70	20	30	75	45	30	20	90	25	40
Lacivert	10	0	108	60	45	50	112	40	20	130	20	30	55
Beyaz	120	108	0	68	38	46	108	71	81	52	36	65	51
Gri	70	60	68	0	68	22	21	88	82	78	68	111	40
Antrasit	20	45	38	68	0	30	45	90	88	70	60	54	36
Koyu Mavi	30	50	46	22	30	0	20	110	16	85	32	45	77
Açık Mavi	75	112	108	21	45	20	0	40	20	15	44	89	56
Haki	45	40	71	88	90	110	40	0	62	81	73	30	30
Camel	30	20	81	82	88	16	20	62	0	55	61	90	70
Krem	20	130	52	78	70	85	15	81	55	0	20	30	10
Bordo	90	20	36	68	60	32	44	73	61	20	0	40	30
Koyu Yeşil	25	30	65	111	54	45	89	30	90	30	40	0	27
Petrol	40	55	51	40	36	77	56	30	70	10	30	27	0

Çizelge 4.3. Beden değişimine bağlı hazırlık süreleri

Beden	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL
XS	0	60	80	92	110	118	145
S	60	0	65	90	100	102	122
M	80	65	0	83	90	93	102
L	92	90	83	0	82	90	95
XL	110	100	90	82	0	82	90
XXL	118	102	93	90	82	0	50
3XL	145	122	102	95	90	50	0

Çizelge 4.4. Cinsiyet değişimine bağlı hazırlık süreleri

Cinsiyet	Kadın	Erkek
Kadın	0	35
Erkek	35	0

Çizelge 4.5. Kol tipi değişimine bağlı hazırlık süreleri

Kol Tipi	Kısa Kollu	Uzun Kollu
Kısa Kollu	0	200
Uzun Kollu	200	0

İşten işe geçişlerde ortaya çıkan hazırlık süreleri, S_{ijkl} parametresi ile tanımlanmaktadır. Her bir hücre, önceki işten sonraki işe geçişte ortaya çıkan toplam hazırlık süresini göstermektedir. Toplam süre, renk, beden, kol boyu, cinsiyet gibi değişikliklerden kaynaklanan ilgili hazırlık sürelerinin toplamından oluşmaktadır. 364×364 boyutundaki tüm değerler modelde kullanılmakta olup, Çizelge 4.6'da 10x10'luk bir kesiti gösterilmiştir. Matrisin büyük bir kısmı 364*25 boyutunda Ek Açıklamalar-B'de yer almaktadır.

Çizelge 4.6. İşten işe geçiş hazırlık süreleri (10*10 örnek kesit)

Sijkl	Siyah_XS_Kısa Kol_Kadın	Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	Gri_XS_Kısa Kol_Kadın	Antrasit_XS_Kısa Kol_Kadın	Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	Haki_XS_Kısa Kol_Kadın	Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	Krem_XS_Kısa Kol_Kadın
Siyah_XS_Kısa Kol_Kadın	0	10	120	70	20	30	75	45	30	20
Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	10	0	108	60	45	50	112	40	20	130
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	120	108	0	68	38	46	108	71	81	52
Gri_XS_Kısa Kol_Kadın	70	60	68	0	68	22	21	88	82	78
Antrasit_XS_Kısa Kol_Kadın	20	45	38	68	0	30	45	90	88	70
Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	30	50	46	22	30	0	20	110	16	85
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	75	112	108	21	45	20	0	40	20	15
Haki_XS_Kısa Kol_Kadın	45	40	71	88	90	110	40	0	62	81
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	30	20	81	82	88	16	20	62	0	55
Krem_XS_Kısa Kol_Kadın	20	130	52	78	70	85	15	81	55	0

İşlem süresi, bir işin dikim makinesinde fiilen üretildiği ve katma değer yarattığı süreyi ifade etmektedir. Bu süre, başlangıç hazırlık süresi ve ürün geçişlerine bağlı hazırlık süreleri dışında kalan, yalnızca üretim faaliyetinin gerçekleştirildiği zamanı kapsamaktadır. İncelenen üretim sisteminde firmaya ait makinelerin saatlik üretim kapasitesi (adet/saat) bilgisi mevcuttur. Bu çalışma kapsamında, üretim planlama modelinde kullanılmak üzere işlem süreleri, tahminlenen talep miktarları ve makine kapasiteleri esas alınarak hesaplanmıştır. Modelde tüm zaman parametreleri dakika bazında ele alındığından, elde edilen değerler 60 ile çarpılarak dakika cinsine dönüştürülmüştür. Tahminlenen talep miktarı için işlem süresi modelde aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$\text{İşlem Süresi(dakika)} = \frac{\text{Tahminlenen Talep Miktarı (adet)}}{\text{Makinenin Üretim Kapasitesi (adet/saat)}} * 60$$

Lee ve Jang (2019) çalışmasında ilişkisiz paralel makineler ortamında işlem süresi, işin temel süresinin makine hızına bölünmesi yoluyla hesaplanmıştır. Söz konusu çalışmada makine hızı, bir makinenin birim zamanda gerçekleştirebildiği üretim miktarını temsil etmektedir. Bu çalışmada benzer bir yaklaşımla, makinenin birim zamandaki üretim performansını temsil eden parametre olarak firma tarafından sağlanan üretim kapasitesi (adet/saat) kullanılmıştır. Her bir iş, belirli bir ürün grubuna ait üretim partisini temsil etmekte olup, işlem süresi parti bazında tanımlanmıştır. Buna göre işlem süresi, ilgili işin (üretim partisinin) tahminlenen talep miktarının, makinenin birim zamandaki üretim kapasitesine bölünmesiyle hesaplanmıştır. Bu yaklaşım sayesinde, farklı ürün türleri ve makineler arasındaki kapasite farklılıkları modele yansıtılabilmekte ve gerçekçi bir üretim ortamı temsil edilebilmektedir. Bu kapsamda üretim planlama problemine girdi oluşturan işlem süreleri, makine kapasiteleri ve tahminlenen talep miktarları esas alınarak belirlenmiştir.

Makinelerin saatlik üretim kapasiteleri farklılık göstermekte olup, ilgili makinelerin üretim kapasitelerinin tamamı Ek Açıklamalar-C'de sunulmuştur. Ayrıca, kapasite ve tahmini talep miktarlarına göre işlem sürelerinin nasıl hesaplandığını gösteren bir örnek Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Talep ve makine kapasitesine dayalı işlem süreleri örneği

Makine	Renk	Beden	Kol Boyu	Cinsiyet	Talep Tahmini Değerleri	Makinenin Üretim Kapasitesi (adet/saat)	İşlem Süresi (dakika)
HBT1	Siyah	S	Kısa Kol	Erkek	1094	10,75	6106
HBT2	Siyah	XXL	Uzun Kol	Kadın	512	14,05	2186
HBT4	Lacivert	L	Kısa Kol	Kadın	846	11,80	4301
HBT6	Gri	XS	Kısa Kol	Erkek	411	9,95	2478
HBT15	Beyaz	XS	Kısa Kol	Kadın	294	7,85	2247

Üretim sürecinde makinelerin teknik özellikleri ve üretim kapasiteleri birbirinden farklı olduğundan, aynı işin farklı makinelerde farklı sürelerde tamamlanmasına neden olmaktadır. Ayrıca, Çizelge 4.8 'de verilen başlangıç hazırlık süreleri de toplam üretim süresini ve teslim tarihi performansını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, işlem süreleri,

makine kapasiteleri ve hazırlık süreleri, üretim planlama probleminde dikkate alınması gereken temel parametreler olarak ele alınmıştır.

Çizelge 4.8. Renk bazında başlangıç hazırlık süreleri

Renk	BHS
Siyah	100
Lacivert	120
Beyaz	90
Gri	112
Antrasit	80
Koyu Mavi	60
Açık Mavi	65
Haki	82
Camel	110
Krem	40
Bordo	160
Koyu Yeşil	145
Petrol	190

Fabrikada karşılaşılan en önemli zorluklardan biri, haftalık veya aylık siparişlerin önceden tahmin edilememesidir. Bu belirsizlik, üretim planlamasında kapasite kullanımının ya aşırıya kaçmasına ya da yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Aşırı üretim stok maliyetlerini artırırken, yetersiz üretim müşteri taleplerinin karşılanamamasına neden olmaktadır. Bu nedenle, üretim süreçlerinin planlanması, makinelerin etkin kullanımı, ürünler arasındaki geçiş sürelerinin dikkate alınması ve üretim zamanının optimize edilmesi gerekmektedir. Problemin ana hedefi, paralel makinelerdeki her bir üretim biriminin en uygun şekilde makinelere atanması ve işlerin gecikme süresini minimize etmektir. Böylece üretim kaynaklarının verimli kullanımı sağlanacak ve müşteri talepleri zamanında karşılanacaktır.

Ek olarak, bu çalışma, elde edilen optimizasyon sonuçlarına göre firmanın mevcut makine kapasitesinin yeterli olup olmadığını değerlendirmeye ve gerekirse yeni makinelerin alınıp alınmaması yönünde karar verilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Böylece hem üretim verimliliği artırılacak hem de yatırım kararlarının stratejik bir temele dayanması mümkün olacaktır.

4.3.1. Model Varsayımları

Bu çalışmada geliştirilen üretim planlama modelinde aşağıdaki varsayımlar kabul edilmiştir:

- **İşlerin Bağımsızlığı ve Özgüllüğü:** Her iş, kendine özgü bir görevi temsil etmekte olup, her işin yerine getirilmesi gereken belirli bir işlem süresi ve gereksinimleri vardır. Bu nedenle, her işin ayrı bir işlem olarak ele alınması gerekmektedir.
- **Makine Kapasite Sınırlaması:** Bir endüstriyel dikim makinesi aynı anda yalnızca bir iş üzerinde çalışabilir. Yani, her makine sadece bir iş için aktif olabilir ve iş değişiklikleri esnasında başka bir işlem yapılamaz.
- **İşlerin Sıralı Olması Gerekliliği:** Bir işe başlandığında, o işin tamamlanması beklenmeden başka bir işe başlanamaz. Dolayısıyla, her iş sırasıyla ve kesintisiz bir şekilde işleme alınmalıdır.
- **Duraklatma veya Gecikme Yoktur:** Üretim süreci sırasında, işler duraklatılamaz, kesilemez veya geciktirilemez. Bir iş, başlandığı anda sonlandırılıncaya kadar sürekli çalıştırılmalıdır.
- **Boşta Makine Durumu:** Planlama sürecinde, işler olmadığında makineler boşta kalabilir. Yani, her zaman çalışacak bir iş bulunmayabilir ve makineler herhangi bir zamanda durabilir.
- **Sabit ve Bilinen Parametreler:** Üretim planlaması sürecinde, tüm parametreler (iş sayısı, makine sayısı, işlem süreleri, hazırlık süreleri vb.) önceden belirlenmiş ve sabitlenmiş olup, zaman içinde değişmeyen bir yapı arz etmektedir. Bu, modelin önceden bilinen verilere dayanarak oluşturulmasını sağlar.
- **Zaman Başlangıcı:** Tüm işler, t=0 anında başlamak için hazırdır. Yani, planlama süreci başlatıldığında işler hemen başlayabilecek durumdadır.
- **Esnek Planlama:** Planlama süresi içerisinde makineler üzerinde herhangi bir iş sırası veya dağılımı yapılabilir. Yani, üretim süreci boyunca işlerin planlanan sırasına göre makinelerde işlem yapılması mümkündür.
- **İşlerin Eşit Önemi:** Tüm işler birbirine eşit derecede önemlidir; bu nedenle, işler arasında herhangi bir öncelik veya aciliyet farkı yoktur. Her işin tamamlanma zamanı, diğer işler ile kıyaslanmadan eşit derecede dikkate alınır.
- **Sabit İşlem ve Hazırlık Süreleri:** İşlerin her biri, belirli bir işlem süresine ve

hazırlık süresine sahiptir. Bu süreler sabit olup, herhangi bir değişim veya esneklik söz konusu değildir. Yani, işlerin işlemesi ve hazırlıkları değişkenlik göstermez.

- **Amaç Fonksiyonunda Ağırlıklandırma:** Gecikme sürelerinin hesaplanmasında tüm ürün kombinasyonlarının eşit ağırlıklandırıldığı ve amaç fonksiyonunda herhangi bir öncelik veya ağırlık katsayısı tanımlanmadığı varsayılmıştır.

4.3.2. Karma Tamsayılı Doğrusal Programlama (MILP) Modeli

Bu bölümde, paralel makineler ortamında tanımlanan üretim planlama probleminin matematiksel modeli sunulmaktadır. Model, işlerin makinelere atanması, üretim sıralarının belirlenmesi ve gecikme sürelerinin hesaplanmasını eş zamanlı olarak ele alan bir MILP yaklaşımı ile oluşturulmuştur.

4.3.2.1. İndisler ve Parametreler

Bu çalışmada her bir iş, renk, beden, kol uzunluğu ve cinsiyet özelliklerinin bir kombinasyonu olarak tanımlanmış olup, üretim planlama ve çizelgeleme kararları bu iş tanımları üzerinden oluşturulmuştur.

Endüstriyel dikim makineleri için kullanılan başlangıç hazırlık süresi, planlanan zaman dilimi için makinenin üretime ilk kez başlatılması sırasında, iplik takma, iplik gerginliği ayarlarının yapılması, iğne ve baskı ayağı kontrollerinin gerçekleştirilmesi ve deneme dikişi ile makinenin üretime uygunluğunun sağlanması gibi işlemleri kapsamaktadır. Bu süre, ürünler arası geçişlerde ortaya çıkan hazırlık sürelerinden farklı olarak, yalnızca makinede ilk sıraya atanan iş için geçerlidir. Başlangıç hazırlık süresi, her planlama periyodu başında her makine için bir kez uygulanmakta olup, periyot boyunca yalnızca ilgili makinede ilk sıraya atanan iş için dikkate alınmıştır.

Hazırlık (setup) süresi, dikim makinelerinde bir ürünün üretimi tamamlandıktan sonra, farklı ürün özelliklerine (renk, beden, cinsiyet ve kol tipi) sahip bir ürüne geçiş yapılabilmesi için gerekli olan ayarlama ve ekipman değişiklikleri sırasında geçen süreyi ifade etmektedir. Bu kapsamda setup süresi; iğne değişimi, iplik rengi değişimi, dikiş

ayarlarının (adım uzunluğu vb.) yeniden yapılması, aparat veya baskı ayağı değişimi, kol tipi (uzun/kısa) değişimine bağlı ayarlamalar, beden farkına bağlı ayarlamalar ile yeni ürünün üretime uygunluğunun kontrol edilmesi gibi işlemleri içermektedir. Hazırlık süreleri, iş sırasına bağlı olarak değişkenlik göstermekte ve yalnızca ürün geçişleri sırasında ortaya çıkmaktadır.

İşlem süreleri, tahmini talep sonuçlarına ve makine üretim kapasitelerine bağlı olarak hesaplanmış ve çizelgeleme modeline parametre olarak dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan MILP modeline ait indisler ve parametreler Çizelge 4.9'da tanımlanmıştır.

Çizelge 4.9. İndisler ve parametrelerin tanımları

Notasyon	**Tanım**
$i,i' \in I$	Renk Grubu $\forall i, i' \in \{1, 2, 3, \dots I\}$
$j, j' \in J$	Beden Grubu $\forall j, j' \in \{1, 2, 3, \dots J\}$
$k, k' \in K$	Kol Uzunluğu Grubu $\forall k, k' \in \{1, 2, 3, \dots K\}$
$l, l' \in L$	Cinsiyet Grubu $\forall l, l' \in \{1, 2, 3, \dots L\}$
M	Makine
M	Toplam makine sayısı
$o \in O$	Atanan işin sırası $\forall o \in \{1, 2, 3, \dots \lvert toplam\ siparis\ sayısı \rvert\}$
P_{ijklm}	Makine m da üretilen i renkli, j bedenli, k kol uzunluğu olan ve l cinsiyet gruplu siparişin işlem süresi
h_i	Eğer i renk iş ilk iş ise, bu süre onun başlangıç hazırlık süresidir.
d_{ijkl}	i renk, j beden, k kol uzunluğuna sahip ve l cinsiyete sahip işin teslim zamanı
M_a, M_b	Büyük pozitif bir sayı
$S_{(i'j'k'l'),(ijkl)}$	(i', j', k', l') gruplu özelliklere sahip işten, , (i, j, k, l) işe geçen hazırlık süresi

4.3.2.2. Karar Değişkenleri

Bu karar değişkenleri yardımıyla, her bir işin hangi makinede ve hangi sırada üretileceği belirlenmekte; buna bağlı olarak işlerin tamamlanma zamanları ve teslim tarihine göre oluşan gecikme süreleri hesaplanmaktadır. MILP modelinde kullanılan karar değişkenleri aşağıda tanımlanmıştır:

T_{ijkl} : i renk, j beden, k kol uzunluğuna sahip ve l cinsiyete sahip işin gecikmesi

C_{ijkl} : i renk, j beden, k kol uzunluğuna sahip ve l cinsiyete sahip işin tamamlanma süresi

$X_{ijklm[o]}$: Eğer makine m'nin o. sırasına, i renk, j beden, k kol uzunluğuna sahip ve l cinsiyete sahip iş atanırsa 1, atanmazsa 0.

4.3.2.3. Amaç Fonksiyonu

Modelin amaç fonksiyonu, tüm ürün kombinasyonlarına ait toplam gecikme süresinin minimize edilmesi şeklinde tanımlanmıştır. Gecikme süresi, her bir ürün kombinasyonunun tamamlanma zamanının ilgili teslim tarihini aşması durumunda oluşan süreyi ifade etmektedir. Bu kapsamda, renk, beden, kol uzunluğu ve cinsiyet özelliklerinin her bir kombinasyonu için tanımlanan gecikme değişkenlerinin toplamı minimize edilerek, müşteri taleplerinin mümkün olan en kısa sürede karşılanması hedeflenmektedir.

$$\min \sum_i^I \sum_j^J \sum_k^K \sum_l^L T_{ijkl}$$

4.3.2.4. Model Kısıtları

Bu bölümde, geliştirilen MILP modelinde kullanılan kısıtlar sunulmakta olup, söz konusu kısıtlar üretim ortamının fiziksel ve operasyonel gerçeklerini yansıtacak şekilde tanımlanmıştır.

$$C_{\text{ijkl}} \geq -M_a * \left(1 - X_{ijklm[o]}\right) + h_i + P_{ijklm} \quad , \forall i, j, k, l, m \, , o = 1 \tag{4.1}$$

$$C_{ijkl} \geq -M_b * \left(2 - X_{i'j'k'l'm[o-1]} - X_{ijklm[o]}\right) + S_{(ijkl),(i'j'k'l')} + C_{i'j'k'l'} + P_{ijklm} \qquad \forall i, j, k, l, i', j', k', l', m, o > 1 \tag{4.2}$$

$$\sum_{\text{İ}}^{I} \sum_{j}^{J} \sum_{k}^{K} \sum_{l}^{L} X_{ijklm[o]} \leq 1 \qquad \forall m, o \tag{4.3}$$

$$\sum_{o=1}^{O} \sum_{m=1}^{M} X_{ijklm[o]} = 1 \qquad \forall \, i, j, k, l \tag{4.4}$$

$$T_{ijkl} \geq C_{ijkl} - \, d_{ijkl} \qquad \forall i, j, k, l \tag{4.5}$$

$$\sum_{i}^{I} \sum_{j}^{J} \sum_{k}^{K} \sum_{l}^{L} X_{ijklm[o]} - \sum_{i}^{I} \sum_{j}^{J} \sum_{k}^{K} \sum_{l}^{L} X_{i'j'k'l'm[o-1]} \leq 0 \quad \forall o, m, o > 1 \tag{4.6}$$

$$T_{ijkl} \geq 0 \qquad \forall n \tag{4.7}$$

$$C_{ijkl} \geq 0 \qquad \forall n \tag{4.8}$$

$$X_{ijklm[o]} \in (0,1) \tag{4.9}$$

Kısıt (4.1) İlk Sıradaki İş İçin Tamamlanma Zamanı: Bu kısıt, bir makinede ilk sırada işlenen siparişlerin tamamlanma zamanını tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. İlgili işin belirtilen makine ve sıraya atanması durumunda, tamamlanma zamanı işin hazır olma zamanı ve işlem süresi dikkate alınarak belirlenmektedir. Büyük M_a katsayısı sayesinde, atama gerçekleşmediğinde kısıt bağlayıcılığını yitirmektedir.

Eğer makine m'de, sıra $o = 1$'de (i, j, k, l)özelliklerine sahip bir iş atanmışsa, ilgili atama değişkeni $X_{ijklm[o]}$değeri 1 olmaktadır. Bu durumda, büyük sayı yöntemi nedeniyle $-M_a(1-1) = 0$ olmakta ve kısıt aşağıdaki hale gelmektedir:

$$C_{ijkl} \geq h_i + P_{ijklm}$$

Buna göre, ilk sıradaki işin tamamlanma zamanı yalnızca ilk hazırlık süresi (h_i) ile işlem süresinin (P_{ijklm}) toplamına eşit olmaktadır. Eğer ilgili iş birinci sırada atanmazsa ($X_{ijklm[o]} = 0$), kısıt büyük M_a değeri sayesinde etkisiz hale gelmekte ve modelin çözümünü kısıtlamamaktadır. Bu kısıt yalnızca ilk sıradaki işler için geçerli olup, sonraki sıralar için tanımlanan Kısıt (4.2) ile birlikte çalışmamaktadır.

Kısıt (4.2) İlk Sıra Dışındaki İşler İçin Tamamlanma Zamanı Kısıtı: Bu kısıt, bir makinede ilk sıradan sonra işlenen siparişlerin tamamlanma zamanını tanımlamak için kullanılmıştır. Bu kısıt aracılığıyla, bir işin tamamlanma zamanının, kendisinden önce üretilen işin tamamlanma zamanı, iki iş arasındaki hazırlık süresi ve kendi işlem süresinin toplamından daha küçük olamayacağı garanti altına alınmaktadır. Böylece ürün özelliklerine bağlı olarak değişen hazırlık süreleri modele entegre edilmektedir.

Eğer makine m'de sıra $o-1$'de (i', j', k', l') özelliklerine sahip bir iş ve hemen ardından sıra o'da (i, j, k, l) özelliklerine sahip bir iş atanmışsa, her iki atama değişkeni de 1 değerini alır. Bu durumda:

$$-M_b(2-1-1) = 0$$

olur ve kısıt aşağıdaki şekilde aktif hale gelir:

$$C_{ijkl} \geq C_{i'j'k'l'} + S_{(ijkl),(i'j'k'l')} + P_{ijklm}$$

Bu ifade, ilgili işin tamamlanma zamanının; bir önceki işin tamamlanma zamanı, iki iş arasındaki hazırlık süresi ve mevcut işin işlem süresi toplamından daha küçük olamayacağını garanti etmektedir.

Eğer ardışık atama koşulu sağlanmazsa, büyük M_b değeri sayesinde kısıt devre dışı kalmakta ve model üzerinde bağlayıcı bir etki oluşturmamaktadır. Bu kısıt yalnızca $o > 1$ durumları için geçerlidir ve Kısıt (4.1) ile çakışmayacak şekilde tanımlanmıştır.

(4.1) ve (4.2) kısıtları literatürde birebir yer alan ifadeler olmayıp, Kadı (2020) çalışmasındaki tamamlanma zamanı tanımları ve M temelli zamanlama kısıtlarının problem yapısından esinlenilerek, bu çalışmanın kapsamı ve varsayımlarına uygun biçimde geliştirilmiştir.

Kısıt (4.3) Makine–Sıra Kısıtı: Bu kısıt, her bir makinede ve her bir sıra pozisyonunda en fazla bir işin atanabilmesini sağlamaktadır. Böylece aynı makine ve aynı sırada birden fazla işin eş zamanlı olarak atanması engellenmektedir. Yani, makineler aynı anda en fazla tek bir iş üzerinde çalışabilir. (4.3) kısıtı, paralel makine çizelgeleme literatüründe yer alan klasik makine–sıra atama yapılarından esinlenerek tanımlanmıştır (Ünlu, 2022).

Kısıt (4.4) İşlerin Tek Bir Makine ve Sıraya Atanması Kısıtı: Bu kısıt, her bir işin mutlaka tek bir makineye ve tek bir sıra pozisyonuna atanmasını garanti altına almaktadır. Bu sayede işlerin birden fazla makinede üretilmesi ya da hiçbir makineye atanmaması gibi durumlar önlenmektedir. Kısıt, tüm işlerin atanmasını sağlamaktadır. Başka bir deyişle, boşta iş kalmamasını hedefler.(4.4) kısıtı ilişkisiz paralel makinelerde her işin tek bir makineye atanmasını içeren Agárdi ve Nehéz (2021) çalışmasından esinlenerek tanımlanmıştır.

Kısıt (4.5) Gecikme (Tardiness) Tanımı Kısıtı: Bu kısıt, işlerin teslim tarihine göre gecikme miktarını tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Eğer bir işin tamamlanma zamanı teslim zamanını aşarsa, aradaki fark gecikme değişkeni T_{ijkl} ile ifade edilmektedir. Erken tamamlanan işler için gecikme değeri sıfır olmaktadır. Bu yapı, gecikme değişkenlerinin amaç fonksiyonunda minimize edilebilir olmasını sağlamaktadır. (4.5) kısıtı çizelgeleme literatüründe yaygın olarak kullanılan gecikme tanımlarına dayalı olarak modele dahil edilmiştir.

Kısıt (4.6) Sıra Sürekliliği (Boşluk Önleme) Kısıtı: Bu kısıt, her bir makine üzerinde oluşturulan iş sıralarının kesintisiz ve ardışık olmasını sağlamak amacıyla modele dahil edilmiştir. Kısıt, bir makinede daha ileri bir sıra pozisyonuna iş atanabilmesi için, bir önceki sıra pozisyonunda mutlaka bir iş atanmış olmasını zorunlu kılmaktadır. Böylece çizelge içerisinde boş sıra (idle slot) oluşması engellenmektedir**.**

Aşağıda, makine m için sıra $o > 1$ durumunda kısıtın nasıl çalıştığı tüm olasılıklar dikkate alınarak açıklanmaktadır.

Durum 1: Hem $o-1$ hem de o sırasına iş atanmışsa

$$\sum X_{ijklm[o]} = 1, \qquad \sum X_{i'j'k'l'm[o-1]} = 1$$

Bu durumda kısıt:

$$1 - 1 \leq 0$$

şeklinde sağlanmaktadır. Yani, bir önceki sırada iş varken bir sonraki sıraya da iş atanmasına izin verilmektedir. Bu durum, makinede ardışık iş akışının doğal ve istenen halidir.

Durum 2: $o-1$sırası dolu, o sırası boş ise

$$\sum X_{ijklm[o]} = 0, \qquad \sum X_{i'j'k'l'm[o-1]} = 1$$

Bu durumda kısıt:

$$0 - 1 \leq 0$$

olmakta ve kısıt sağlanmaktadır. Bu durum, ilgili makinede bir önceki sırada bir iş bulunmasına rağmen, takip eden sıraya yeni bir iş atanmasının zorunlu olmadığını göstermektedir. Başka bir ifadeyle, makine üzerinde tanımlanan iş sırasının bu noktada sonlanabileceğini göstermektedir.

Durum 3: $o-1$sırası boş, o sırası dolu ise

$$\sum X_{ijklm[o]} = 1, \qquad \sum X_{i'j'k'l'm[o-1]} = 0$$

Bu durumda kısıt:

$$1 - 0 \leq 0$$

eşitsizliğini sağlamamakta ve model tarafından yasaklanmaktadır. Bu durum, önceki sırada herhangi bir iş yokken daha sonraki bir sıraya iş atanmasını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu kısıt, sıra atlamalarını engelleyerek çizelgede boşluk oluşmasını önlemektedir.

Durum 4: Hem $o-1$hem de o sıraları boş ise

$$\sum X_{ijklm[o]} = 0, \qquad \sum X_{i'j'k'l'm[o-1]} = 0$$

Bu durumda kısıt:

$$0 - 0 \leq 0$$

şeklinde sağlanmaktadır. Bu durum, ilgili makinede henüz herhangi bir iş atanmadığını ya da iş akışının önceki bir sıra pozisyonunda tamamlandığını ifade etmekte olup, söz konusu kısıt bakımından bir ihlal teşkil etmemektedir.

(4.6) kısıtında paralel makine çizelgeleme problemlerinde sıra sürekliliğini sağlamak ve boş sıra oluşumunu engellemek amacıyla literatürde kullanılan yaklaşımlar dikkate alınarak, Gocuklu (2011) çalışmasından esinlenilmiştir.

Kısıt (4.7) ve (4.8) Negatif Olmama Kısıtları: Bu kısıtlar, gecikme ve tamamlanma zamanı değişkenlerinin fiziksel anlamlarını koruyabilmesi için negatif değer almalarını engellemektedir.

Kısıt (4.9) Değişken Türü Kısıtı: Bu kısıt, atama değişkeninin ikili yapıda olduğunu ifade etmektedir. İlgili değişkenin 1 değerini alması, ilgili işin belirtilen makine ve sıra pozisyonuna atandığını; 0 değerini alması ise atanmadığını göstermektedir.

4.3.3. Modelin Çözümü

Bu çalışmada geliştirilen MILP modeli, Python programlama dili kullanılarak çözülmüştür. Modelin oluşturulması, parametrelerin tanımlanması ve çözüm süreci Python ortamında gurobipy kütüphanesi aracılığıyla gerçekleştirilmiş; optimizasyon probleminin çözümünde ticari bir çözücü olan Gurobi Optimizer (versiyon 13.0) kullanılmıştır. Talep

tahmini aşamasında CatBoost regresyon modeli kullanılarak elde edilen tahmin sonuçları, üretim planlama probleminde her bir ürün varyantına karşılık gelen işlerin talep miktarlarını temsil edecek şekilde modele girdi parametresi olarak aktarılmıştır. Bu sayede talep tahmini ile üretim planlama ve çizelgeleme süreci arasında bütünleşik bir yapı oluşturulmuştur.

MILP modelinin çözüm sürecinde, işlerin makinelere atanması, üretim sıralarının belirlenmesi, tamamlanma zamanlarının hesaplanması ve gecikme sürelerinin minimize edilmesi eş zamanlı olarak ele alınmıştır. Gurobi çözücüsü, tanımlanan amaç fonksiyonu ve kısıtlar doğrultusunda en iyi (optimal) çözümü elde etmeyi hedeflemiştir. Modelin çözümünde kullanılan çözücü parametreleri, çözüm süresi ile çözüm kalitesi arasında dengeli bir yapı sağlamak amacıyla belirlenmiştir. Çözüm süreci sonunda elde edilen karar değişkenleri, her bir işin hangi makinede ve hangi sırada üretileceğini açık bir şekilde göstermekte olup, bu çıktılar üretim çizelgelerinin oluşturulmasında doğrudan kullanılmıştır.

4.3.4. Üretim Çizelgeleme ve Sonuçların Görselleştirilmesi

MILP modelinin çözümü sonucunda elde edilen karar değişkenleri kullanılarak paralel makineler için üretim çizelgeleri oluşturulmuştur. Bu çizelgeler, işlerin makinelere atanması, üretim sıraları ve tamamlanma zamanları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Elde edilen üretim çizelgelerinin daha anlaşılır ve yorumlanabilir hale getirilmesi amacıyla, sonuçlar Gantt diyagramları aracılığıyla görselleştirilmiştir. Gantt diyagramları, her bir makinede hangi işin hangi zaman aralığında üretildiğini açık bir şekilde göstermekte; makine yükleri, boşta kalma süreleri ve olası darboğazların tespit edilmesine imkân tanımaktadır. Bu görselleştirme sayesinde, talep tahmini sonucunda elde edilen değerlerin üretim planlama ve çizelgeleme kararlarına nasıl dönüştüğü net bir biçimde ortaya konulmuştur. Ayrıca oluşturulan çizelgeler, işletme açısından uygulanabilir ve karar vericilere yol gösterici nitelikte sonuçlar sunmaktadır.

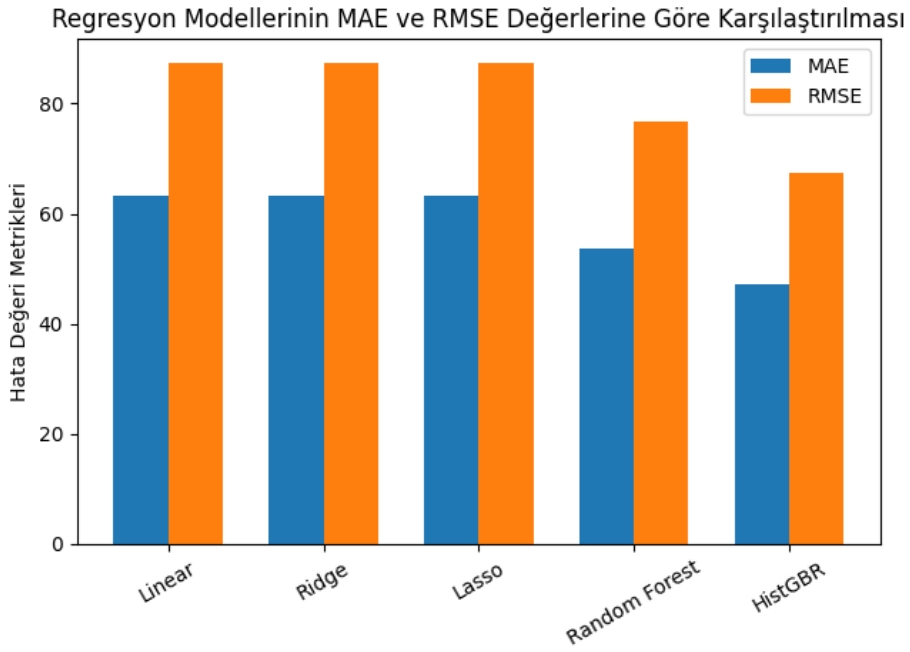
5.BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Regresyon Modellerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde, talep tahmini için en uygun regresyon modelini belirlemek amacıyla yapılan model karşılaştırma sürecinin sonuçları sunulmaktadır. Süreç boyunca farklı yapısal özellikteki regresyon modelleri uygulanmış ve her birinin tahmin performansı karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Performans değerlendirmesi, tahmin edilen değerler ile gerçek satış değerleri arasındaki farklar temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirme sırasında, literatürde yaygın şekilde kullanılan Ortalama Mutlak Hata (MAE), Kök Ortalama Kare Hatası (RMSE) ve Belirleme Katsayısı (R^2) gibi ölçütler esas alınmıştır. İdeal modele karar verme aşamasında düşük hata oranları ve yüksek açıklayıcılık düzeyi önemli seçim kriterleri olarak kabul edilmiştir.

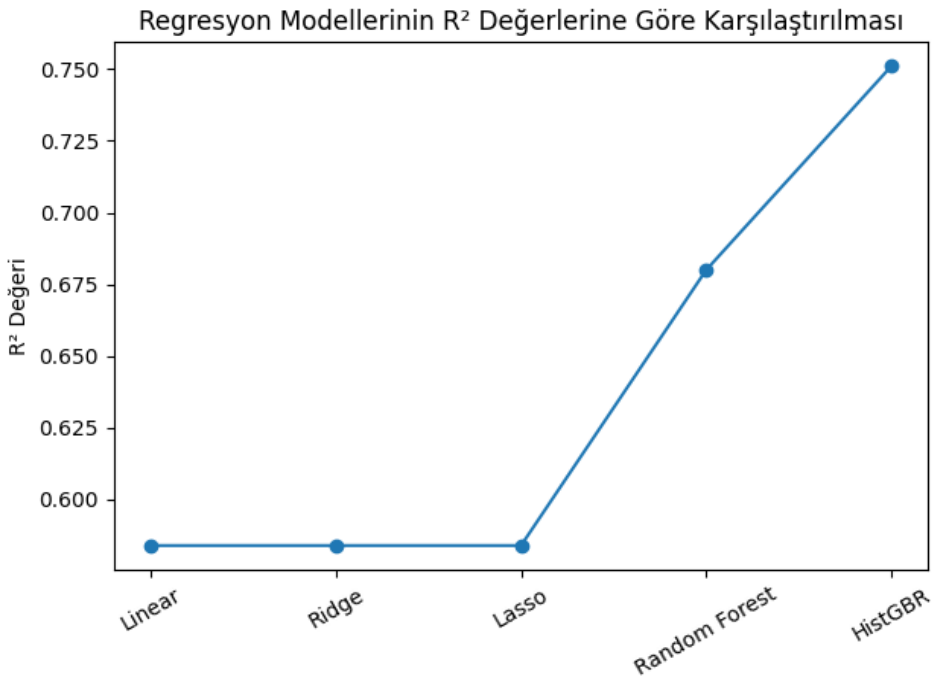
Model karşılaştırma süreci kademeli bir yaklaşımla yürütülmüştür. İlk aşamada doğrusal regresyon yöntemleri ile sınırlı sayıda parametrik olmayan ve ağaç tabanlı regresyon modelleri uygulanmış; bu modellere ait performans sonuçları genel bir çerçevede değerlendirilmiştir. Bu aşamada elde edilen MAE, RMSE ve R^2 değerleri grafiksel olarak sunulmuş ve modeller arasındaki temel performans farkları gösterilmiştir**.** Şekil 5.1'de regresyon modellerinin MAE ve RMSE değerlerine göre karşılaştırılması sunulmaktadır. Grafik incelendiğinde, Lineer, Ridge ve Lasso modellerinin benzer hata seviyelerine sahip olduğu görülmektedir. Bu modellerde hem MAE hem de RMSE değerlerinin görece yüksek olması, tahmin hatalarının ortalama düzeyde kaldığını ve özellikle büyük sapmaların yeterince azaltılamadığını göstermektedir. Bu bulgu, doğrusal varsayımlara dayanan modellerin karmaşık ve çok boyutlu talep yapısını temsil etmede kısıtlı kaldığını ortaya koymaktadır.



Şekil 5.1. Regresyon modellerinin MAE ve RMSE değerlerine göre performans karşılaştırması

Ağaç tabanlı yöntemler incelendiğinde ise, Random Forest modelinin doğrusal modellere kıyasla belirgin şekilde daha düşük MAE ve RMSE değerleri ürettiği gözlemlenmiştir. Bu sonuç, doğrusal olmayan ilişkilerin modele dahil edilmesinin tahmin doğruluğunu artırdığını ortaya koymaktadır. HistGBR modeli ise tüm modeller arasında en düşük hata değerlerini sağlayarak öne çıkmıştır. Özellikle RMSE değerindeki düşüş, büyük tahmin hatalarının önemli ölçüde azaldığını göstermektedir.

Şekil 5.2'de regresyon modellerinin R^2 değerleri karşılaştırılmıştır. Doğrusal regresyon, Ridge ve Lasso modellerinin R^2 değerlerinin birbirine oldukça yakın ve görece düşük seviyelerde kaldığı görülmektedir. Bu durum, bu modellerin bağımlı değişkendeki varyansı açıklama gücünün sınırlı olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, Random Forest modelinde R^2 değerinin belirgin biçimde arttığı ve modelin açıklayıcılık gücünün yükseldiği tespit edilmiştir. En yüksek R^2 değeri ise HistGBR modeline aittir. Bu sonuç, söz konusu modelin talep miktarındaki değişimleri daha başarılı bir şekilde açıkladığını ortaya koymaktadır.



Şekil 5.2. Regresyon modellerinin R^2 değerlerine göre performans karşılaştırması

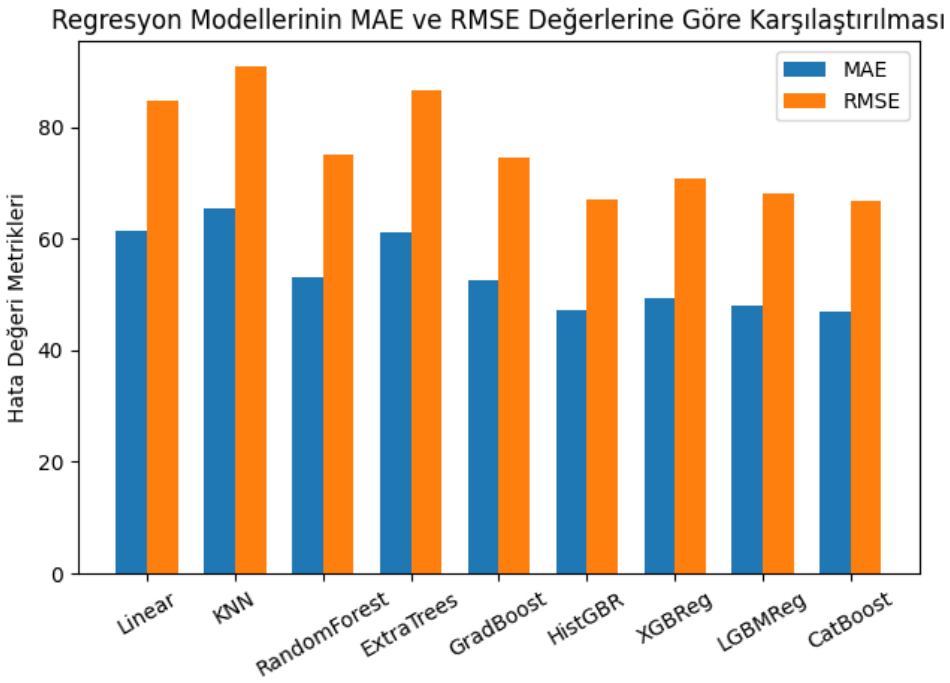
Genel olarak grafikler birlikte değerlendirildiğinde, doğrusal modellerin karmaşık talep yapısını yeterince temsil edemediği, ağaç tabanlı ve özellikle boosting tabanlı modellerin ise hem hata ölçütleri hem de açıklayıcılık açısından daha başarılı sonuçlar sunduğu görülmektedir. Bu bulgular, regresyon modeli seçiminde doğrusal olmayan yapıları dikkate alabilen yöntemlerin tercih edilmesinin gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

İlk aşamadaki bulgular doğrultusunda, ikinci aşamada model çeşitliliği artırılmış ve özellikle ağaç tabanlı ve boosting temelli regresyon yöntemleri üzerinde yoğunlaşılmıştır. Bu kapsamda farklı boosting tabanlı modeller uygulanmış ve tahmin performansları yeniden değerlendirilmiştir. Genişletilmiş 9 farklı model setine ait MAE, RMSE ve R^2 sonuçları karşılaştırmalı grafikler aracılığıyla sunulmuş olup, bu sonuçlar Şekil 5.3, Şekil 5.4 ve Şekil 5.5'te yer almaktadır. Bu sayede modeller arasındaki performans farklılıkları daha ayrıntılı ve açık bir biçimde incelenebilmiştir.

```
=== SONUÇ TABLOSU (küçük RMSE daha iyi) ===
          Model        MAE       RMSE        R2
8      CatBoost  46.986475  66.873865  0.754270
5       HistGBR  47.346339  67.212800  0.751773
7       LGBMReg  48.064947  68.231130  0.744194
6        XGBReg  49.508491  70.881690  0.723934
4     GradBoost  52.576025  74.601673  0.694196
2  RandomForest  53.102120  75.046225  0.690541
0        Linear  61.412379  84.711723  0.605695
3    ExtraTrees  61.097555  86.607789  0.587846
1           KNN  65.387143  90.905717  0.545925

En iyi model: CatBoost
```

Şekil 5.3. Genişletilmiş regresyon modellerinin sonuç tablosu

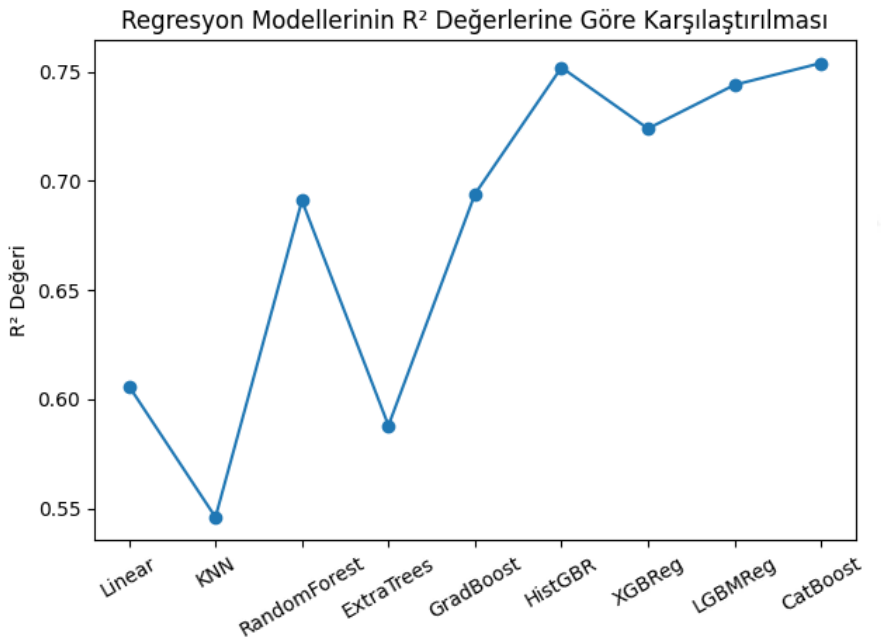


Şekil 5.4. Genişletilmiş regresyon modellerinin MAE ve RMSE değerlerine göre performans karşılaştırması

Şekil 5.4'te yer alan MAE ve RMSE karşılaştırmaları incelendiğinde, Lineer ve KNN gibi daha basit yapılı modellerin hata değerlerinin göreli olarak yüksek kaldığı, buna karşılık ağaç tabanlı ve boosting temelli modellerin daha düşük hata seviyelerine ulaştığı gözlemlenmektedir. Bu durum, veri setindeki karmaşık örüntülerin ve değişkenler arası

etkileşimlerin, daha esnek model yapılarıyla daha etkin biçimde temsil edilebildiğini göstermektedir.

Ağaç tabanlı modellerin hata değerlerinde belirgin bir iyileşme sağladığı dikkat çekmektedir. Random Forest ve Extra Trees modelleri, doğrusal modellere kıyasla daha düşük MAE ve RMSE değerleri üretmiş olmakla birlikte, hata seviyelerinin hâlen belirli bir düzeyde kaldığı görülmektedir. Buna karşılık, özellikle boosting yaklaşımına dayalı modellerin (Gradient Boosting, Histogram Gradient Boosting, XGBoost, LightGBM ve CatBoost) hata değerlerini daha da düşürdüğü ve tahmin doğruluğunu artırdığı gözlemlenmiştir. Bu modeller arasında CatBoost regresyon modeli, en düşük MAE ve RMSE değerlerini sağlayarak hata minimizasyonu açısından en başarılı model olarak öne çıkmıştır.



Şekil 5.5. Genişletilmiş regresyon modellerinin R^2 değerlerine göre performans karşılaştırması

Şekil 5.5'te sunulan R^2 değerleri incelendiğinde, modeller arasındaki açıklayıcılık farklarının daha net bir biçimde ortaya çıktığı görülmektedir. Doğrusal regresyon ve KNN modellerinin R^2 değerlerinin görece düşük seviyelerde kaldığı, dolayısıyla bağımlı değişkendeki varyansı sınırlı ölçüde açıklayabildiği anlaşılmaktadır. Ağaç tabanlı

modellerle birlikte R^2 değerlerinde belirgin bir artış gözlemlenirken, boosting tabanlı modellerin bu açıdan daha yüksek performans sergilediği tespit edilmiştir.

Özellikle Catboost regresyon modeli, en yüksek R^2 değerine ulaşarak talep miktarındaki değişimin büyük bir kısmını başarıyla açıklamıştır. Bu sonuç, Catboost modelinin hem hata ölçütleri açısından düşük sapma üretmesi hem de yüksek açıklayıcılık düzeyi sunması nedeniyle, diğer modellere kıyasla daha dengeli ve güvenilir tahminler sağladığını göstermektedir.

Elde edilen bu bulgular doğrultusunda, Catboost regresyon modeli talep tahmini problemi için en uygun model olarak belirlenmiş ve çalışmanın ilerleyen aşamalarında her bir ürün varyantına ait talep miktarlarının tahmin edilmesinde nihai model olarak kullanılmıştır. Bu modelden elde edilen tahmin sonuçları, üretim planlama ve çizelgeleme problemine girdi parametresi olarak aktarılmıştır.

5.1.1. Catboost Regresyon Modelinin Avantajları

Talep tahmini sürecinde farklı regresyon modelleri karşılaştırılmış ve performans değerlendirmesi sonucunda Catboost regresyon modeli en yüksek doğruluk ve açıklayıcılık düzeyini sağlamıştır. Bu modelin başlıca avantajları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- **Kategorik Veriyi Doğal İşleme:** Ürün çeşitleri, beden ve renk gibi kategorik özellikler için manuel dönüşümlere gerek kalmadan etkili öğrenme gerçekleştirir.
- **Aşırı Öğrenmenin (Overfitting) Önlenmesi:** Aşırı öğrenme, modelin eğitim verisine aşırı uyum sağlayarak yeni verilerde düşük performans göstermesi durumudur. Catboost, her örnek için yalnızca önceki verilere dayanarak hataları düzeltir; böylece veri sızıntısı önlenir ve aşırı öğrenme riski azaltılır.

- **Karmaşık Talep Yapılarında Yüksek Performans:** Hem R^2 değerleri hem de MAE ve RMSE ölçütleri açısından diğer boosting modellerine kıyasla daha dengeli ve güvenilir tahminler üretir.

Bu nedenlerle, talep tahminleri için Catboost regresyon modeli nihai model olarak seçilmiş ve üretim planlama ile paralel makine çizelgeleme sürecinde temel girdi parametresi olarak kullanılmıştır. Diğer yüksek performanslı modeller HistGBR ve LGBM' de başarılı sonuçlar göstermiş olmakla birlikte, özellikle kategorik veri işleme yeteneği ve overfitting kontrolü açısından Catboost üstün bulunmuştur.

5.1.2. Catboost Regresyon Modelinin Matematiksel Gösterimi

Catboost, temel olarak Gradient boosting prensibine dayanmaktadır. Bir regresyon probleminde, bağımlı değişken $y_i$ile tahmin edilen değer $\hat{y}_i$arasındaki hata minimize edilmeye çalışılır.

1. **Başlangıç Tahmini**

$$\hat{y}_i^{(0)} = \arg\min_{\gamma} \sum_{i=1}^{n} L(y_i, \gamma)$$

Burada L, kayıp fonksiyonudur (örn. kare hata $L(y, \hat{y}) = (y - \hat{y})^2$).

2. **Ağaçların Ardışık Eklenmesi**

Her adımda, önceki modelin hatasına göre yeni bir karar ağacı $\text{Tree}^{(m)}$eklenir:

$$\hat{y}_i^{(m)} = \hat{y}_i^{(m-1)} + \eta \cdot \text{Tree}^{(m)}(x_i)$$

- $\eta \rightarrow$ öğrenme katsayısı (learning rate)
- $x_i \rightarrow$ örneğin özellikleri

3. **Gradient Hesaplama**

Her ağaç, önceki tahminlerin gradyanına göre oluşturulur:

$$g_i^{(m)} = \frac{\partial L\left(y_i, \hat{y}_i^{(m-1)}\right)}{\partial \hat{y}_i^{(m-1)}}$$

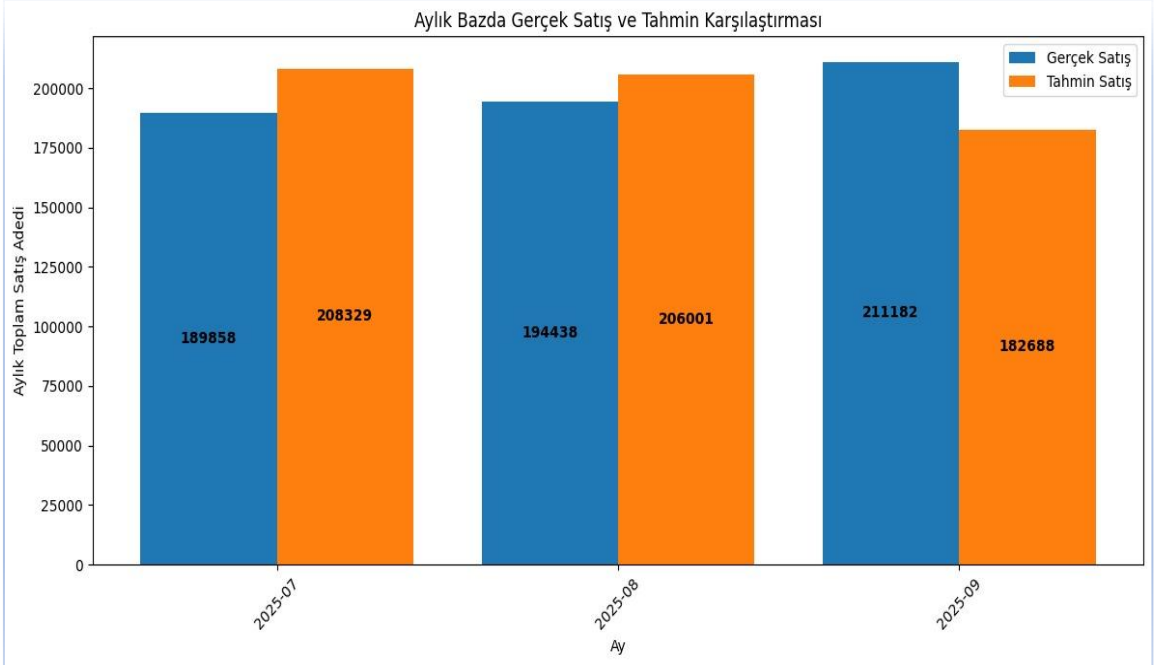
Ve ağaç, bu gradyan değerlerini minimize edecek şekilde yapılandırılır.

4. **Ordered Boosting (Sıralı Güçlendirme) Farkı**

CatBoost, her örnek için sadece önceki örneklerin hedef değerlerini kullanarak gradyan hesaplar. Böylece veri sızıntısı önlenir ve aşırı öğrenme riski azalır.

5.2. Talep Tahmini Sonuçları

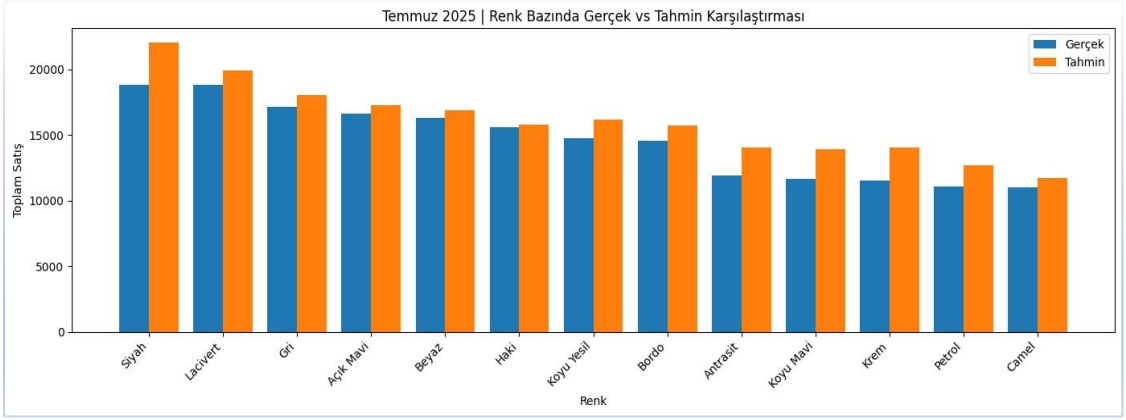
Bu bölümde, önceki kısımda gerçekleştirilen regresyon modeli karşılaştırmaları sonucunda en başarılı model olarak belirlenen Catboost regresyon modeli kullanılarak elde edilen talep tahmini sonuçları analiz edilmektedir. Talep tahmini, her bir ürün varyantına ait satış miktarlarının öngörülmesini amaçlamakta olup, bu tahminler üretim planlama ve çizelgeleme modeline doğrudan girdi sağlamaktadır. Catboost regresyon modeli ile elde edilen sonuçlar incelendiğinde, tahmin edilen değerler ile gerçek satış verileri arasında genel olarak yüksek bir uyum olduğu görülmektedir. Modelin, ürün çeşitliliği ve kategorik değişkenlerden kaynaklanan doğrusal olmayan ilişkileri etkin bir biçimde temsil edebildiği değerlendirilmektedir. Bu bulgu, önceki bölümde sunulan MAE, RMSE ve R^2 performans ölçütleriyle de desteklenmekte olup, modelin düşük hata seviyeleri ve yüksek açıklayıcılık düzeyi sunduğunu göstermektedir.



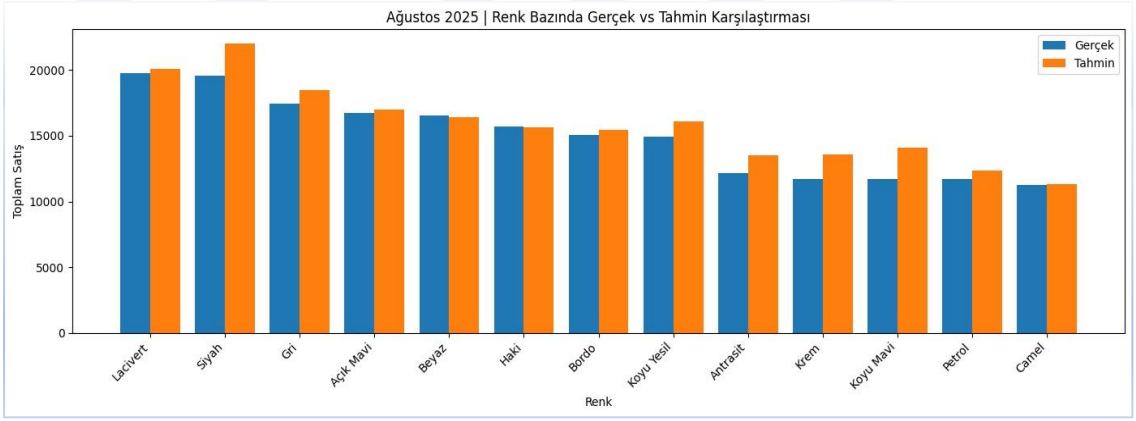
Şekil 5.6. 2025 Yılı temmuz–eylül dönemi için gerçek ve tahmini talepler

Gerçekleşen ve tahmin edilen talep değerlerinin karşılaştırıldığı grafik Şekil 5.6'da sunulmaktadır. Grafik incelendiğinde, 2025 yılının 7., 8. ve 9. aylarına ait talep seviyelerinin büyük ölçüde gerçek değerlere yakın biçimde tahmin edebildiği görülmektedir. Bu durum, modelin aylık bazda talep değişimlerini üretim planlamasına uygun bir doğruluk düzeyinde yansıtabileceğini göstermektedir.

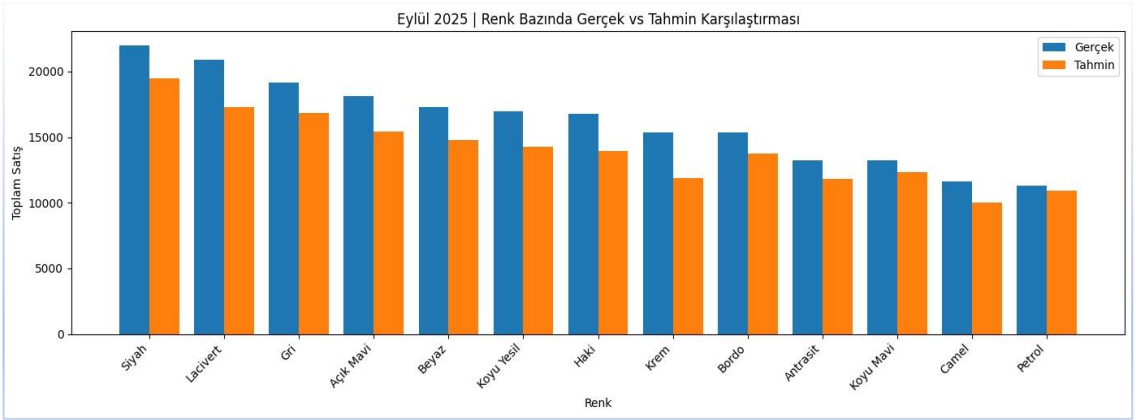
Renk bazında aylık karşılaştırmaları içeren Şekil 5.7, Şekil 5.8 ve Şekil 5.9'da sunulmaktadır. Bu grafikler değerlendirildiğinde, modelin farklı renk gruplarına ait aylık talep miktarlarını genel olarak tutarlı biçimde tahmin edebildiği gözlemlenmiştir. Bazı renk gruplarında görülen talep artış ve azalışlarının tahmin sonuçlarına büyük ölçüde yansıtıldığı, böylece modelin ürün özelliklerinden kaynaklanan talep farklılıklarını dikkate alabildiği değerlendirilmektedir.



Şekil 5.7. 2025 Yılı temmuz ayı renk bazında gerçek ve tahmin edilen talep



Şekil 5.8. 2025 Yılı ağustos ayı renk bazında gerçek ve tahmin edilen talep



Şekil 5.9. 2025 Yılı eylül ayı renk bazında gerçek ve tahmin edilen talep

Nihai talep tahmini sonuçları, çalışmanın devamında geliştirilen karma tamsayılı doğrusal programlama (MILP) modelinde kullanılmak üzere iş tanımlamaları yapılırken girdi parametresi olarak değerlendirilmiştir. Bu sayede talep tahmini ile üretim planlama ve çizelgeleme süreçleri arasında doğrudan ve tutarlı bir bütünlük sağlanmıştır.

5.3. MILP Modeli ve Çizelgeleme Sonuçlarının Analizi

Bu bölümde, farklı makine sayıları ve tahmin edilen satışlardaki iş tanımları ile senaryoları gerçekleştirilen çizelgeleme analizleri sunulmaktadır. Analizlerde, işlerin teslim tarihlerine uyumu gecikme değerleri üzerinden değerlendirilmiş ve toplam gecikmenin en küçüklenmesi hedeflenmiştir. Çizelgeleme sonuçları, makine sayısının ve iş hacminin performans üzerindeki etkilerini ortaya koyacak şekilde incelenmiştir. Ayrıca, mevcut sistemdeki 21 makinenin ve bir aya ait tahmini işlerin durumu detaylı olarak değerlendirilmiş; böylece hem genel üretim performansı hem de her bir makinenin iş yükü ve iş akışı açık bir şekilde ortaya konmuştur.

5.3.1. 5 Makine 20 İş Durumu Üzerine Analiz

Çizelge 5.1. Makine bazında toplam gecikme değerleri (5 makine-20 iş)

Makine	**Toplam gecikme**
HBT1	0
HBT2	0
HBT3	16
HBT4	2895
HBT5	266
Genel Toplam	**3177**

Çizelge 5.1’de, üretim hattındaki farklı makinelerdeki toplam gecikme değerleri gösterilmektedir. HBT1 ve HBT2 makinelerinde gecikme değeri 0 olarak bulunurken, HBT3, HBT4 ve HBT5 makinelerinde belirli miktarda gecikme söz konusudur. Bu sonuç,

üretim planlamasında teslim tarihlerine uyumun makine bazında değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Analizde amaç, toplam gecikme değerini minimize etmektir.

5 makine ve 20 iş üzerinden gerçekleştirilen analiz kapsamında, Çizelge 5.2'de talep tahmini sonuçlarına ilişkin örnek bir kesit sunulmuş; Çizelge 5.3'te ise bir makine için kapasite değerleri dikkate alınarak işlem sürelerinin nasıl hesaplandığı gösterilmiştir. Analiz mantığının daha açık anlaşılabilmesi amacıyla örneklendirme yapılmıştır. Talep tahmini sonuçlarının tamamı Ek Açıklamalar-A ve makinelerin üretim kapasite değerleri ise Ek Açıklamalar-C' de yer almaktadır.

Çizelge 5.2. Talep tahmini sonuçları (Örnek kesit)

İş	**Makine**	**Tahmini Talep**
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	HBT1	459
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	499
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	294
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	171
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT1	116

Çizelge 5.3. Aynı makine için kapasiteye bağlı işlem süreleri (Örnek kesit)

İş	**Makine**	**Tahmini Talep**	**Makine Üretim Kapasitesi (adet/saat)**	**İşlem Süresi (dakika)**
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	HBT1	459	8,70	3166
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	499	11,25	2661
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	294	7,95	2219
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	171	7,95	1291
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT1	116	8,60	809

Çizelge 5.4. HBT1 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	HBT1	0	80	0	3166	3246	5184	0
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	3246	0	315	2661	6222	7488	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	6222	0	155	2219	8596	10944	0
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	8596	0	81	1291	9968	17280	0
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT1	9968	0	200	809	10977	17280	0

Çizelge 5.4 ’te, HBT1 makinesinde gecikme değeri 0 olarak bulunmuştur. Bu durum, teslim tarihlerinin küçükten büyüğe sıralanmış olmasından kaynaklanmaktadır. İş akışı incelendiğinde, Antrasit ve Siyah renkli ürünlerin, Beyaz ve Camel renkli ürünlerden önce mağazaya ulaşması gerektiği görülmektedir.

Çizelge 5.5. HBT2 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	0	120	0	1845	1965	2304	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT2	1965	0	312	3504	5781	9216	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	5781	0	193	3025	9000	10944	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	9000	0	271	1538	10809	12096	0
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	10810	0	275	2787	13872	14400	0

Çizelge 5.5 ’te, HBT2 makinesinde de termin tarihleri küçükten büyüğe sıralanmıştır. İş akışı incelendiğinde, Lacivert renkli tişörtlerin termin tarihinin, HBT1 makinesindeki Antrasit ve Siyah renkli ürünlere kıyasla daha önce olduğu görülmektedir.HBT2 makinesinde gecikme değeri 0 olmasına rağmen, modelin hazırlık sürelerini optimum şekilde iyileştiremediği gözlemlenmektedir. Gelecek çalışmalarda, hazırlık sürelerinin iyileştirilmesine yönelik ek optimizasyon yöntemlerinin uygulanabileceği değerlendirilmektedir.

Çizelge 5.6. HBT3 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Lacivert_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	0	120	0	3498	3618	3602	16
Bordo_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	3618	0	355	2315	6288	12096	0
Gri_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT3	6288	0	303	3745	10337	16704	0

Çizelge 5.6'ya bakarsak HBT3 makinesinde, termin tarihleri incelendiğinde, işlerin terminlerinin ilk gelen işten en son gelen işe doğru sıralandığı görülmektedir. Bu durum, gecikme değerlerinin iş sıralamasını etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 5.7. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	0	80	0	1456	1536	5184	0
Antrasit_L_Uzun Kol_Erkek	HBT4	1536	0	330	3437	5304	5184	120
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	HBT4	5304	0	55	4473	9833	7488	2345
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	HBT4	9833	0	265	3580	13678	13248	430

Çizelge 5.7'ye bakarsak HBT4 makinesinde, HBT4 makinesi incelendiğinde, ilk işte herhangi bir gecikme oluşmadığı, L ve 3XL beden üretimlerinin gruplandığı gözlemlenmiştir. Antrasit_L_Uzun Kol_Erkek ürününde tahmin edilen üretim miktarının yüksek olması nedeniyle işlem süresi de artmış ve bu durum termin tarihinin kaçırılmasına yol açarak gecikme oluşmasına sebep olmuştur.

Çizelge 5.8. HBT5 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	HBT5	0	120	0	5678	5798	5532	266
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	HBT5	5798	0	195	4606	10599	10650	0
Petrol_M_Uzun Kol_Kadın	HBT5	10599	0	139	3420	14159	15552	0

Çizelge 5.9. M beden uzun kollu kadın tişörtü üretim parametreleri

Makine	Beden	Kol Boyu	Cinsiyet	Makinenin Üretim Kapasitesi (adet/saat)
HBT5	M	Uzun Kol	Kadın	9,75

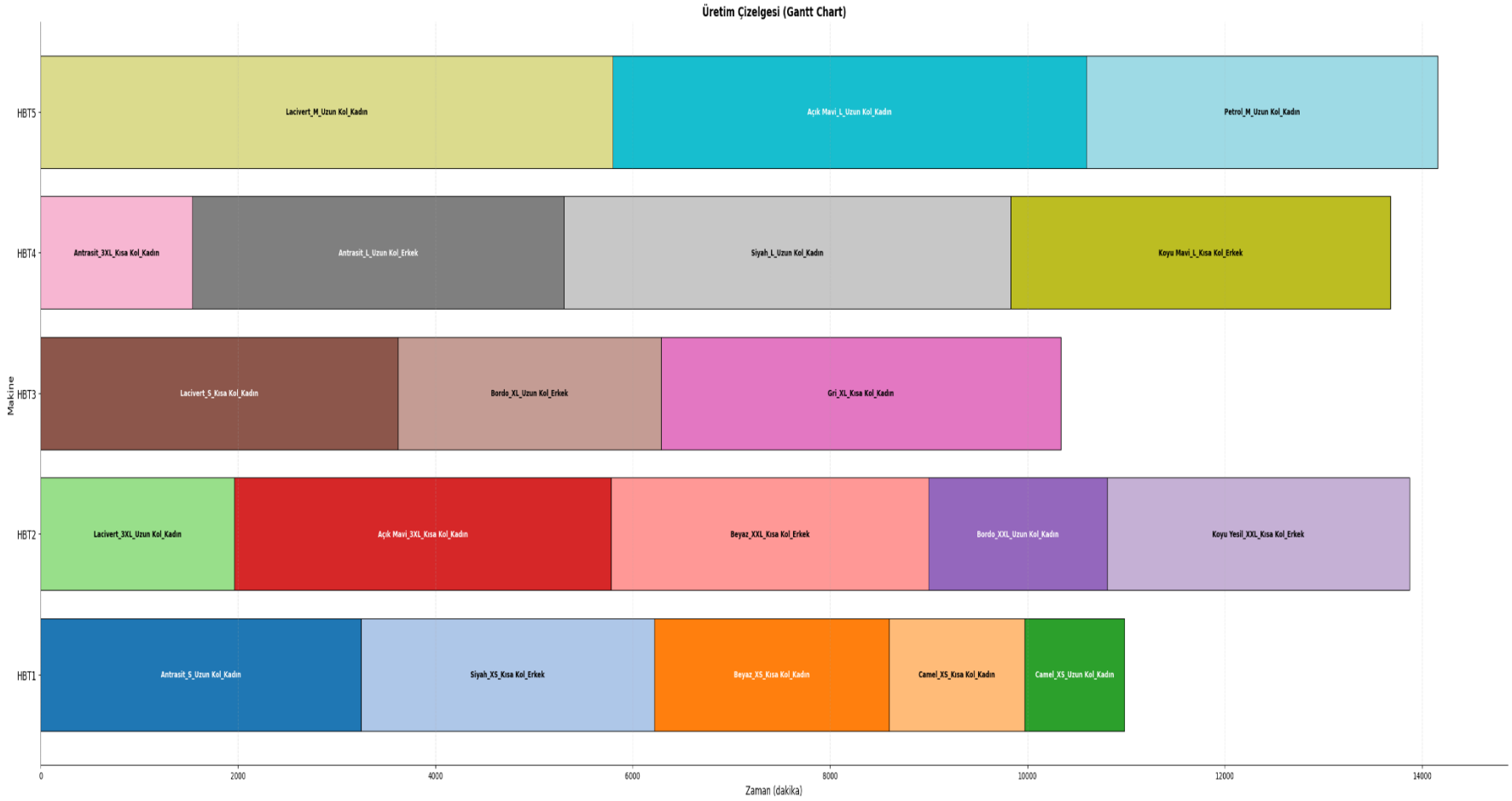
Çizelge 5.8'de, HBT5 makinesi incelendiğinde, gecikme değerinin oluştuğu gözlemlenmektedir. Çizelge 5.9'da olan örnekten görüldüğü üzere, M beden uzun kollu kadın üretimleri yalnızca HBT5 makinesinde gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın siparişi bu makineye atanmıştır. İşlem süresinin teslim tarihini aşması nedeniyle gecikme değeri yüksek bulunmuştur. M beden ve Lacivert renk üretimi, en fazla talep gören ürün çeşitlerinden biri olduğundan, bu sipariş yoğunluğu altında mevcut makinelerin yetişemeyebileceği öngörülmektedir. Bu durumda, M tipi üretim yapan makine sayısının artırılması önerilmektedir.

Çizelge 5.10'da verilen Gantt diyagramı incelendiğinde, HBT1, HBT3 ve HBT4 makinelerinde işlerin nispeten daha erken tamamlandığı, buna karşılık HBT2 ve HBT5 makinelerinde toplam tamamlanma süresinin daha uzun olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, bazı makinelerde daha uzun işlem sürelerine sahip işlerin yoğunlaştığını göstermektedir.

İşlerin makinelere dağılımı incelendiğinde, belirli bir iş grubunun tek bir makinede yoğunlaşmadığı, farklı işlerin farklı makineler arasında dağıtıldığı görülmektedir. Bu bulgu, paralel makine yapısının etkin biçimde kullanıldığını ve darboğaz oluşumunun büyük ölçüde önlendiğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak elde edilen Gantt diyagramı, önerilen çizelgeleme yaklaşımının üretim süresini makul seviyelerde tuttuğunu, makineler arası iş yükünü dengelediğini ve üretim planının uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, makineler arasında bekleme süresi bulunmamakta; gelen işler doğrudan makinelere atanmakta, bu durum modelin doğru ve etkin çalıştığını doğrulamaktadır.

Çizelge 5.10. 5 makine ve 20 işin Gantt diyagramı



5.3.2. 10 Makine 40 İş Durumu Üzerine Analiz

Çizelge 5.11'de, makineler bazında toplam gecikme değerleri gösterilmektedir. Gözlemlenen verilere göre, HBT3, HBT6, HBT7 ve HBT8 makinelerinde herhangi bir gecikme oluşmamıştır. Buna karşın, HBT9 makinesinde toplam gecikme değeri 689 ile en yüksek seviyede bulunmuştur. HBT1 ve HBT10 makineleri de görece yüksek gecikme değerleri göstermektedir. Genel toplam gecikme ise 1995 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, bazı makinelerde iş yükünün ve işlem sürelerinin yoğunlaştığını, dolayısıyla gecikmelere yol açtığını ortaya koymaktadır

Çizelge 5.11. Makine bazında toplam gecikme değerleri (10 makine-40 iş)

Makine	Toplam Gecikme
HBT1	455
HBT10	417
HBT2	166
HBT3	0
HBT4	173
HBT5	95
HBT6	0
HBT7	0
HBT8	0
HBT9	689
Genel Toplam	**1995**

Çizelge 5.12. HBT1 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerinden bir kesit

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	0	100	0	2659	2759	2304	455

Çizelge 5.13. XS beden kısa kollu erkek tişörtü üretim parametreleri

Makine	Beden	Kol Boyu	Cinsiyet	Makinenin Üretim Kapasitesi (adet/saat)
HBT1	XS	Kısa Kol	Erkek	11, 25
HBT5	XS	Kısa Kol	Erkek	9,35
HBT6	XS	Kısa Kol	Erkek	9,95
HBT10	XS	Kısa Kol	Erkek	10,80

10 makine ve 40 iş içeren bir sipariş senaryosunda, Çizelge 5.12'de Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek işi HBT1 makinesine atanmıştır. Bu atama sonucunda, HBT1 makinesinde gecikme değeri 455 dakika olarak hesaplanmıştır. İnceleme sonucunda, ilgili iş için hesaplanan işlem süresinin termin tarihini aştığı; ayrıca Çizelge 5.13'te HBT1 makinesinin bu işi gerçekleştirebilecek en yüksek kapasiteye sahip makine olduğu ve işin çizelgede ilk sıraya yerleştirildiği görülmüştür. Bu nedenle, söz konusu işin farklı bir makineye atanmasının gecikme değerini azaltmayacağı değerlendirilmektedir.

Çizelge 5.14. HBT10 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	HBT10	0	120	0	5481	5601	5184	417
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	HBT10	5601	0	110	3299	9010	10944	0
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT10	9010	0	148	490	9648	17280	0

Çizelge 5.14'e bakıldığında, gecikme değeri yüksek olan bir diğer makine HBT10'dur. Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın işi bu makinenin ilk sırasına atanmış olup, buna bağlı olarak yüksek bir gecikme değeri oluşmuştur. İlgili iş için işlem süresi 5481 dakika, teslim zamanı ise 5184 dakika olarak belirlenmiştir. İşin makinede ilk sırada yer alması nedeniyle 120 dakikalık hazırlık süresi bulunmaktadır. Bu koşullar altında toplam 417 dakikalık gecikme değeri meydana gelmiştir.

Çizelge 5.15. M beden uzun kol kadın tişörtü üretim parametreleri

Makine	Beden	Kol Boyu	Cinsiyet	Makine Üretim Kapasitesi (adet/saat)
HBT5	M	Uzun Kol	Kadın	9,75
HBT8	M	Uzun Kol	Kadın	9,65
HBT9	M	Uzun Kol	Kadın	10,20
HBT10	M	Uzun Kol	Kadın	10,10

Çizelge 5.16. HBT9 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerinden bir kesit

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	HBT9	0	100	0	3689	3789	3100	689

İlgili iş, Çizelge 5.15'de görülmekte olan bu dört makine arasından HBT10 makinesine atanmıştır. Her ne kadar üretim kapasitesi daha yüksek olan ve daha hızlı üretim gerçekleştirebilen HBT9 makinesi mevcut olsa da, Çizelge 5.16'da HBT9 makinesinin ilk sırasında teslim zamanı 3100 dakika olan *Siyah_L_Uzun Kol_Kadın* işi yer almaktadır. Bu atama yapısı, çizelgeleme sonucunda toplam gecikme değerinin en küçüklenmesini sağlamıştır.

Çizelge 5.17. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	0	100	0	2377	2477	2304	173
Petrol_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	2477	0	275	1986	4738	7488	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	4738	0	271	1456	6466	10944	0
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	HBT4	6466	0	340	3710	10516	12096	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	10516	0	315	1429	12261	15552	0

Çizelge 5.17'de, HB4 makinesi için işlerin sıralamasının teslim zamanına göre belirlendiği ve terminlerin erken olandan geç olana doğru düzenlendiği görülmektedir. Bu durum, iş sıralamasının gecikme kriteri dikkate alınarak oluşturulduğunu göstermektedir. Diğer örnekler incelendiğinde, kısa kollu ve uzun kollu ürünlerin belirli ölçüde gruplandığı gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, gecikme ölçütünün amaç fonksiyonunda yer alması nedeniyle, işlerin teslim tarihine göre sıralanması öncelikli olarak ele alınmıştır.

Çizelge 5.18. HBT6 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

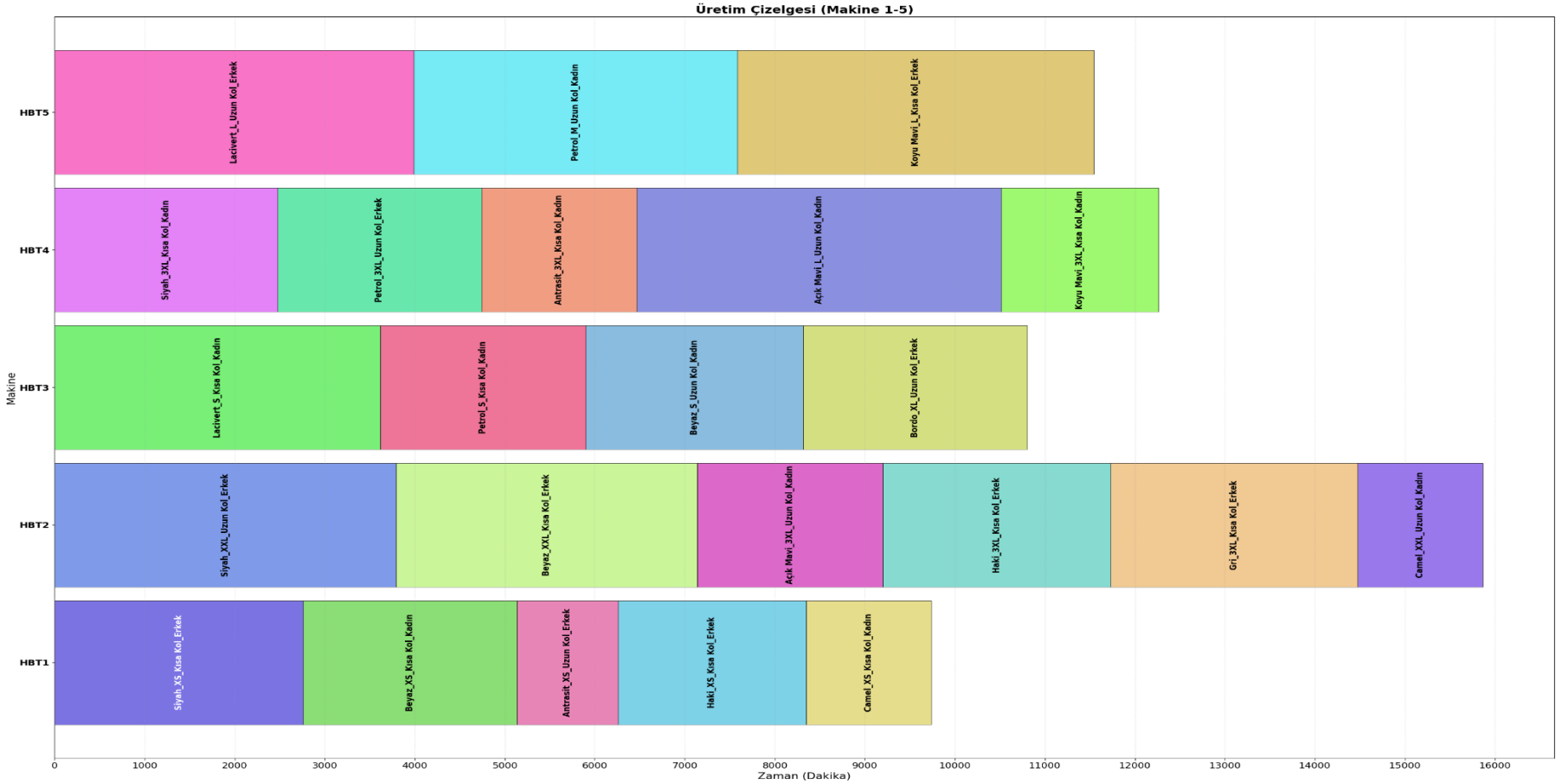
iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	0	190	0	1051	1241	7488	0
Petrol_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT6	1241	0	345	2039	3626	7488	0
Beyaz_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	3626	0	86	2835,223	6547	9216	0
Gri_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT6	6547	0	103	3233	9884	14400	0

Çizelge 5.18'de HBT6 makinesi incelendiğinde, herhangi bir gecikme oluşmadığı görülmektedir. İş atamalarına bakıldığında, XL bedenli kısa ve uzun kollu ürünlerin aynı makinede gruplandığı anlaşılmaktadır. Bu yerleşim, kol boyunun daha uzun hazırlık süresine sahip olması dikkate alınarak, hazırlık sürelerini minimize edecek şekilde iş sıralamasının oluşturulduğunu göstermektedir.

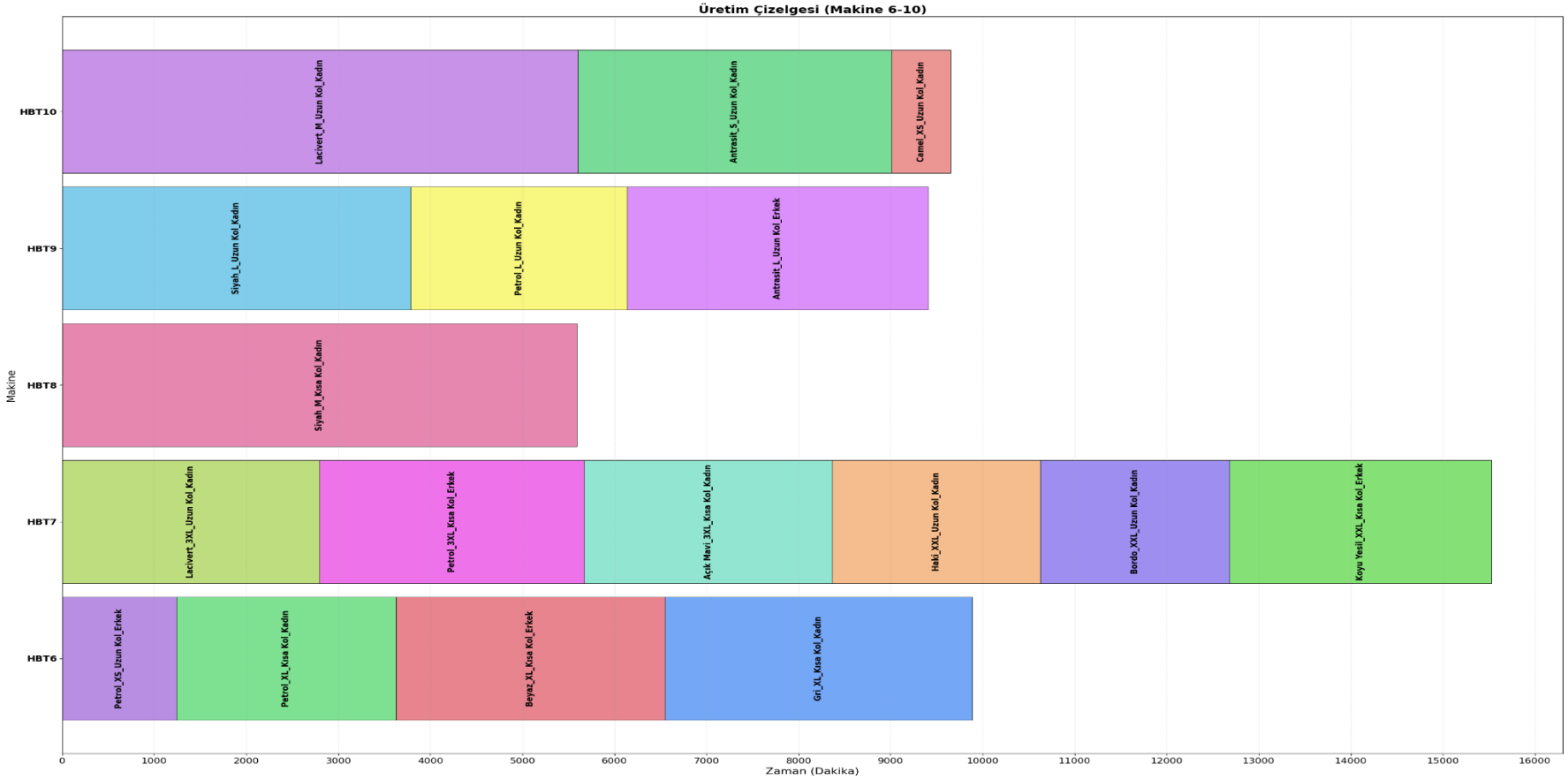
Çizelge 5.19 ve Çizelge 5.20'de verilen Gantt diyagramı ve gecikme sonuç tablosu birlikte değerlendirildiğinde, HBT2 ve HBT7 makinelerinin diğer makinelere kıyasla daha yüksek doluluk oranına sahip olduğu görülmektedir. Bu makinelerde üretim faaliyetlerinin zaman ekseni boyunca neredeyse kesintisiz şekilde devam ettiği ve iş yükünün yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Ürün gamı detaylı olarak incelendiğinde, HBT2 ve HBT7 makinelerinin ağırlıklı olarak 3XL ve XXL bedenli ürünlerin üretimini gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Söz konusu beden gruplarına ait işlerin işlem sürelerinin görece uzun olması, bu makinelerde toplam üretim süresinin artmasına ve kapasite kullanımının üst seviyelere çıkmasına neden olmaktadır. Gantt diyagramında bu durum, ilgili makinelerde ardışık ve uzun süreli iş blokları şeklinde açıkça gözlemlenmektedir.

Sonuç olarak, 3XL ve XXL bedenli ürünlere yönelik talebin artması durumunda, HBT2 ve HBT7 makinelerinde kapasite yetersizliği riskinin ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, bu ürün grubuna yönelik üretimin yalnızca belirli makinelerde yoğunlaşması, sistemin esnekliğini sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilebilir. Üretim planlama açısından, benzer konfigürasyona sahip başka makinelerin bu ürün grubunu üretebilir hale getirilmesi veya ek kapasite planlaması yapılması, olası darboğazların önlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Çizelge 5.19. 10 makine ve 40 işin Gantt diyagramı (HBT1-HBT5 makineler)



Çizelge 5.20. 10 makine ve 40 işin Gantt diyagramı (HBT6-HBT10 makineler)



5.3.3. 15 Makine 60 İş Durumu Üzerine Analiz

Çizelge 5.21. Makine bazında toplam gecikme değerleri (15 makine-60 iş)

Makine	Toplam gecikme	Makine	Toplam gecikme
HBT1	0	HBT3	280
HBT10	0	HBT4	0
HBT11	0	HBT5	472
HBT12	689	HBT6	0
HBT13	1495	HBT7	0
HBT14	765	HBT8	100
HBT15	0	HBT9	61
HBT2	63		
Genel Toplam	**3925**		

Çizelge 5.21'de gecikme sonuçları incelendiğinde, toplam gecikmenin makineler arasında eşit dağılmadığı ve belirli makinelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle HBT13 makinesi, en yüksek toplam gecikme değerine sahip makine olarak öne çıkmaktadır. HBT13'ü sırasıyla HBT14 ve HBT12 makineleri izlemektedir. Bu durum, söz konusu makinelerde teslim tarihleri ile işlem süreleri arasındaki uyumsuzluğun daha belirgin olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, HBT1, HBT4, HBT6, HBT7, HBT10, HBT11 ve HBT15 makinelerinde gecikme değerinin sıfır olduğu gözlemlenmektedir. Bu sonuç, ilgili makinelerde gerçekleştirilen işlerin teslim tarihleri açısından gecikme oluşturmadığını ve çizelgelemenin bu makineler için zamanında tamamlandığını ortaya koymaktadır. HBT2, HBT3, HBT5, HBT8 ve HBT9 ise gecikme değerlerinin sınırlı seviyelerde kaldığı görülmektedir. Bu makinelerin toplam gecikmeye katkısının düşük olduğu ve sistem genelindeki gecikme üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 5.22. HBT1 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	0	190	0	1370	1560	4032	0
Gri_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	1560	0	300	3480	5341	8064	0
Antrasit_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT1	5341	0	128	845	6315	13824	0
Haki_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	6315	0	290	1804	8409	16128	0
Bordo_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT1	8409	0	273	1016	9699	17280	0

Çizelge 5.22'de HBT1 makinesi incelendiğinde, işlerin teslim zamanı küçükten büyüğe olacak şekilde sıralandığı görülmektedir. En erken teslim tarihine sahip işin petrol renkli ürün olduğu belirlenmiştir. İş sıralamasında uzun ve kısa kollu ürünlerin birlikte gruplanması, hazırlık sürelerinin azaltılmasına yönelik bir yerleşim yapısına işaret etmektedir. Bu makinede toplam gecikme değerinin sıfır olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.23. HBT2 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	0	100	0	3691	3791	3728	63
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	3791	0	95	1845	5731	6336	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT2	5731	0	358	2286	8375	9792	0
Camel_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	8375	0	281	1022	9678	12672	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	9678	0	55	1257	10990	15552	0
Haki_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	10990	0	81	1529	12600	16128	0

Çizelge 5.23'te HBT2 makinesi incelendiğinde, toplam gecikme değerinin 63 dakika olduğu görülmektedir. İlk işin işlem süresi 3691 dakika olup, bu sürenin teslim zamanı 3728 dakikanın altında kaldığı belirlenmiştir. Buna karşın, 100 dakikalık başlangıç hazırlık süresinin eklenmesiyle birlikte işin tamamlanma zamanı teslim tarihini aşmış ve gecikme oluşmuştur. Bu durum, gecikme oluşumunun işlem süresinden ziyade başlangıç hazırlık süresinden kaynaklandığını göstermektedir. Hazırlık sürelerinin azaltılmasına yönelik olarak, ilgili faaliyetlerin ayrıntılı biçimde analiz edilmesi ve iyileştirme potansiyelinin belirlenmesi amacıyla zaman etüdü çalışmalarının yapılması uygun görülmektedir.

Çizelge 5.24. HBT3 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	0	100	0	3908	4008	3728	280
Beyaz_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	4008	0	320	2165	6493	9792	0
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	6493	0	38	1855	8386	13824	0
Bordo_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	8386	0	195	2315	10896	17280	0

Çizelge 5.24'te HBT3 makinesi incelendiğinde, toplam gecikme değerinin 280 dakika olduğu görülmektedir. Bu makinede, HBT2'den farklı olarak gecikmenin temel nedeni işlem süresinin teslim tarihine kıyasla daha uzun olmasıdır. Dolayısıyla gecikme oluşumu, hazırlık süresinden ziyade üretim süresinden kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda, ileride yapılacak çalışmalarda işlerin bölünebilirliğini dikkate alan alternatif bir model yapısının ele alınması, gecikme sürelerinin daha da azaltılmasına katkı sağlayabilecek bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5.25'te HBT4 makinesi incelendiğinde, işlerin teslim zamanları küçükten büyüğe olacak şekilde sıralandığı görülmektedir. En erken teslim tarihine sahip işin *Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın* ürünü olduğu belirlenmiştir. İş sıralamasında uzun ve kısa kollu ürünlerin birlikte gruplanması, hazırlık sürelerinin azaltılmasına yönelik bir düzenlemeye işaret etmektedir. Bu makinede toplam gecikme değerinin sıfır olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.25. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	0	100	0	2377	2477	2728	0
Petrol_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	2477	0	275	1986	4738	5040	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	4738	0	291	1912	6941	11520	0
Camel_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT4	6941	0	55	3312	10308	12672	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	10308	0	51	1429	11788	16704	0

Çizelge 5.26. HBT5 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT5	0	190	0	779	969	4032	0
Petrol_M_Uzun Kol_Kadın	HBT5	969	0	115	3420	4504	4032	472
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT5	4504	0	350	709	5563	12672	0
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT5	5563	0	200	525	6288	12672	0
Camel_M_Kısa Kol_Kadın	HBT5	6288	0	280	3292	9860	12672	0

Çizelge 5.26'da HBT5 makinesi incelendiğinde, *Petrol_M_Uzun Kol_Kadın* işinin tamamlanma zamanının teslim zamanını aştığı ve bu iş için 472 dakika gecikme oluştuğu görülmektedir. Diğer tüm işlerin ise belirlenen teslim tarihinden önce tamamlandığı tespit edilmiştir. Bu durum, HBT5 makinesinde gecikmenin tek bir iş üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir.

Çizelge 5.27'de HBT6 makinesi incelendiğinde, işlerin teslim zamanı küçükten büyüğe olacak şekilde sıralandığı görülmektedir. En erken teslim tarihine sahip işin *Lacivert_XS_Uzun Kol_Erkek* ürünü olduğu belirlenmiştir. Bu makinede yer alan tüm işlerin belirlenen teslim tarihlerinden önce tamamlandığı ve herhangi bir gecikme oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 5.27. HBT6 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Lacivert_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	0	120	0	1831	1951	6336	0
Gri_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT6	1951	0	405	3233	5589	8064	0
Beyaz_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	5589	0	103	2835	8527	9792	0

Çizelge 5.28. HBT7 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT7	0	190	0	3027	3217	4032	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	3217	0	325	2757	6299	8064	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	6299	0	153	2785	9237	9792	0
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	9237	0	65	2566	11868	14976	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT7	11868	0	275	1983	14126	17280	0

Çizelge 5.28'de HBT7 makinesi incelendiğinde, işlerin teslim zamanları küçükten büyüğe olacak şekilde sıralandığı görülmektedir. En erken teslim tarihine sahip işin *Petrol_XXL_Uzun Kol_Erkek* ürünü olduğu belirlenmiştir. İş sıralamasında uzun ve kısa kollu ürünlerin birlikte gruplanması, hazırlık sürelerinin azaltılmasına yönelik bir düzenlemeye işaret etmektedir. Bu makinede yer alan tüm işlerin belirlenen teslim tarihlerinden önce tamamlandığı ve herhangi bir gecikme oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 5.29. HBT8 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_M_Kısa Kol_Kadın	HBT8	0	100	0	5494	5594	6240	0
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	HBT8	5594	0	110	5092	10796	10696	100

Çizelge 5.29'da HBT8 makinesi incelendiğinde, ilk işin teslim tarihinden önce tamamlandığı, ikinci işte ise hazırlık süresi ve işlem süresinin uzun olması nedeniyle tamamlanma zamanının teslim zamanını yaklaşık 100 dakika aştığı görülmektedir. Bu nedenle, HBT8 makinesinde sınırlı düzeyde bir gecikme oluştuğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.30. HBT9 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	HBT9	0	100	0	3689	3789	3728	61
Lacivert_L_Uzun Kol_Erkek	HBT9	3789	0	45	4243	8077	9248	0
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Erkek	HBT9	8077	0	313	5554	13944	14976	0

Çizelge 5.30'da HBT9 makinesi incelendiğinde, ilk işte erken bir teslim zamanı bulunmasına karşın başlangıç hazırlık ve işlem sürelerinin etkisiyle iş, teslim zamanı yaklaşık 61 dk aşarak sınırlı düzeyde gecikmeli tamamlanmıştır. Bu noktada ilk işin işlem süresi 3689 dakikadır yani teslim zamanı olan 3728 dakikadan önce tamamlanabilir ancak başlangıç hazırlık süresi 100 dakika ile gecikme yaratmaktadır. Firmaya hazırlık süresinin iyileştirilmesi için zaman etüdü önerilebilir. İkinci işte yalnızca renk ve hedef grup değişimine bağlı düşük bir hazırlık süresi oluşmuş ve iş teslim tarihinden önce tamamlanmıştır. Üçüncü işte ise beden ve kol tipi değişimine bağlı olarak daha yüksek bir hazırlık süresi ortaya çıkmasına rağmen, geniş teslim zamanı sayesinde gecikme oluşmamıştır. Genel olarak HBT9, ilk işte sınırlı bir gecikme dışında teslim tarihi performansı açısından etkin bir yapı sunmaktadır.

Çizelge 5.31. HBT10 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_S_Kısa Kol_Kadın	HBT10	0	190	0	2226	2416	4032	0
Lacivert_S_Kısa Kol_Kadın	HBT10	2416	0	55	3498	5969	6336	0
Camel_S_Kısa Kol_Kadın	HBT10	5969	0	20	2236	8225	12672	0

Çizelge 5.31'de HBT10 makinesi incelendiğinde, S beden, kadın ve kısa kol özellikleri bakımından aynı olması ve yalnızca renk bazında farklılık göstermesi nedeniyle, işler arasında oluşan hazırlık sürelerinin görece düşük seviyede kaldığı görülmektedir. Bu durum, makine ayarlarında kapsamlı değişiklikler gerektirmeyen ardışık üretimin sağlandığını göstermektedir.

Sonuç olarak tüm işler belirlenen teslim zamanından önce tamamlanmış ve herhangi bir gecikme oluşmamıştır. Bu sonuçlar, HBT10 makinesinin hem kapasite kullanımı hem de teslim tarihi performansı açısından dengeli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.32. HBT11 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT11	0	190	0	1581	1771	4032	0
Lacivert_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT11	1771	0	55	2733	4559	6336	0
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	HBT11	4559	0	394	4292	9245	11520	0
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	HBT11	9245	0	255	3655	13155	16704	0

Çizelge 5.32'de HBT11 makinesi incelendiğinde, ilk iki işin XL beden, kısa kol ve kadın ürünlerden oluşması nedeniyle aralarındaki hazırlık süresinin sınırlı düzeyde kaldığı görülmektedir. Üçüncü işte ise beden ve kol tipi değişimine bağlı olarak daha yüksek bir hazırlık süresi oluşmuştur. Son işte ürün tipinin değişmesi nedeniyle hazırlık süresinde artış meydana gelmiştir. Bununla birlikte, tüm işler belirlenen teslim tarihlerinden önce tamamlanmış olup herhangi bir gecikme oluşmamıştır.

Çizelge 5.33. HBT12 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	0	190	0	2670	2860	4032	0
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	HBT12	2860	0	138	4026	7024	6335	689
Krem_M_Kısa Kol_Kadın	HBT12	7024	0	330	4374	11728	15552	0

Çizelge 5.33'te HBT12 makinesi incelendiğinde, ilk iş *Petrol_L_Uzun Kol_Kadın*, ikinci işte ise beden değişimi (L → M) kaynaklı bir hazırlık süresi ortaya çıkmıştır. *M_Uzun Kol_Kadın* işi HBT5, HBT8, HBT9, HBT10, HBT13 makinelerinde yapıldığı halde kapasitesi yüksek olan HBT12'ye atanmıştır. İşin tamamlanma zamanı teslim zamanı yaklaşık 689 dakika aşmış ve gecikme meydana gelmiştir. Üçüncü işte ise kol tipi değişimi nedeniyle yüksek bir hazırlık süresi oluşmasına rağmen, teslim tarihi geniş olduğu için iş zamanında tamamlanmıştır.

Çizelge 5.34. HBT13 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Petrol_M_Kısa Kol_Erkek	HBT13	0	190	0	4197	4387	4032	355
Gri_M_Kısa Kol_Kadın	HBT13	4387	0	75	4741	9203	8063	1140

Çizelge 5.34'te HBT13 makinesi incelendiğinde, ilk işte başlangıçta oluşan hazırlık süresi ve uzun işlem süresi nedeniyle iş, teslim zamanı yaklaşık 355 dakika aşarak gecikmeli tamamlanmıştır. İkinci işte önceki işten devreden gecikmenin etkisiyle bu işin tamamlanma zamanı da teslim zamanını 1140 dakika aşmıştır**.** Bu sonuçlar, HBT13 makinesinde erken teslim tarihi olan işlerin önceliklendirilmemesi durumunda gecikmelerin ardışık olarak büyüyebileceğini ve çizelgelemede teslim tarihi odaklı sıralamanın önemini göstermektedir.

Çizelge 5.35. HBT14 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT14	0	100	0	2393	2493	1728	765
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT14	2493	0	155	1201	3849	9792	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT14	3849	0	35	1750	5634	9792	0
Antrasit_L_Uzun Kol_Erkek	HBT14	5634	0	330	4801	10765	13824	0

Çizelge 5.35'te HBT14 makinesi incelendiğinde, ilk işin tamamlanma, teslim zamanını yaklaşık 765 dk aşarak gecikmeli tamamlanmıştır. İkinci ve üçüncü işlerde beden ve kol tipinin aynı (XS**,** kısa kol**)** olması sayesinde hazırlık süreleri sınırlı kalmış ve bu işler teslim tarihlerinden önce tamamlanmıştır. Son işte ise beden ve kol tipi değişimine bağlı olarak daha yüksek bir hazırlık süresi oluşmasına rağmen, teslim zamanının geniş olması sayesinde gecikme meydana gelmemiştir.

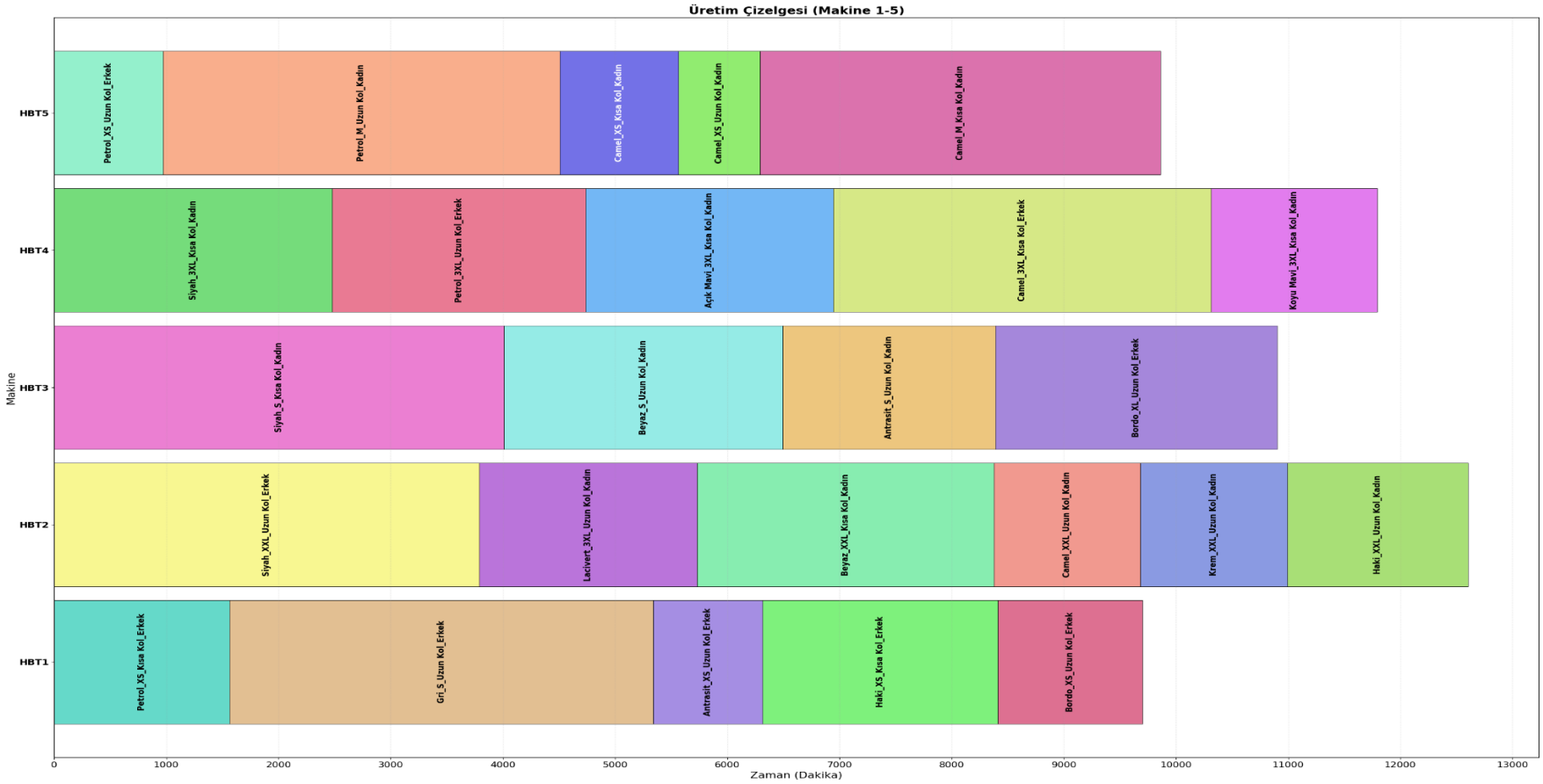
Çizelge 5.36. HBT15 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT15	0	100	0	1114	1214	1728	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	1214	0	420	2119	3753	4032	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	3753	0	40	2977	6770	8064	0
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT15	6770	0	256	2058	9084	11520	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	9084	0	245	1935	11264	13824	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	11264	0	125	2533	13922	16128	0

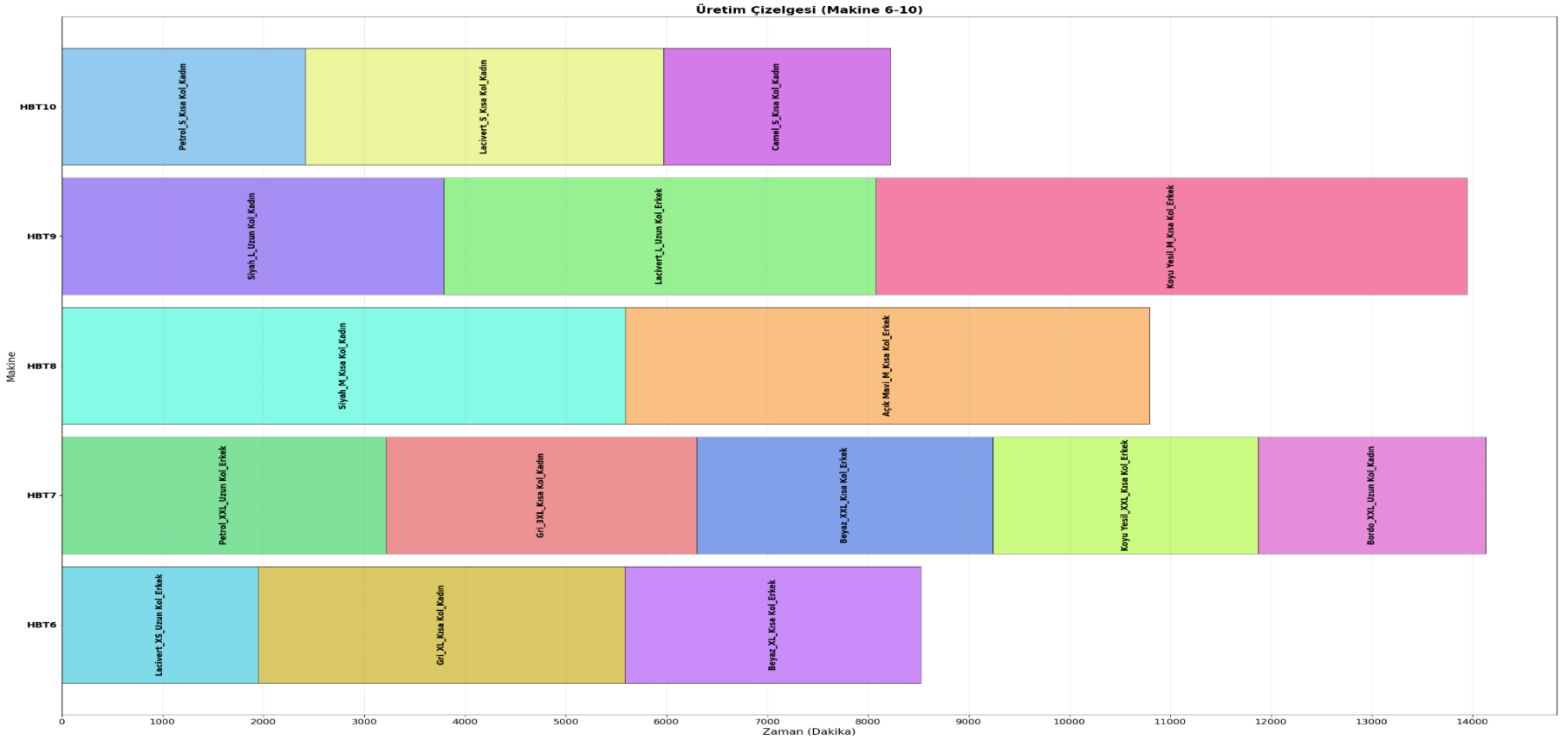
Çizelge 5.36'da HBT15 makinesi incelendiğinde, ikinci işte beden değişimi (XS-3XL) ve kol tipi değişimi (uzun kol-kısa kol) nedeniyle yüksek bir hazırlık süresi ortaya çıkmıştır. Takip eden işlerde ürünlerin büyük ölçüde 3XL beden etrafında gruplanması sayesinde hazırlık sürelerinin görece azaldığı anlaşılmaktadır. Tüm işlerin teslim tarihlerinden önce tamamlanmış olması, HBT15 makinesinin ürün benzerliğini dikkate alan ve termin performansı açısından etkin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.37, Çizelge 5.38, Çizelge 5.39,'da verilen Gantt diyagramı incelendiğinde, sistem genelinde belirgin bir darboğaz oluşumunun sınırlı olduğu görülmektedir. Ancak özellikle HBT7, HBT9, HBT11 ve HBT15 makinelerinde ardışık ve uzun süreli iş bloklarının yer alması, bu makinelerin sistemde görece daha yüksek iş yükü taşıdığını göstermektedir. Buna karşın diğer makinelerde daha kısa üretim süreleri ve daha erken tamamlanmalar gözlemlenmiş olup, bu durum işlerin işlem süreleri ve ürün çeşitliliğine bağlı olarak oluşan doğal bir dağılım şeklinde değerlendirilmektedir.

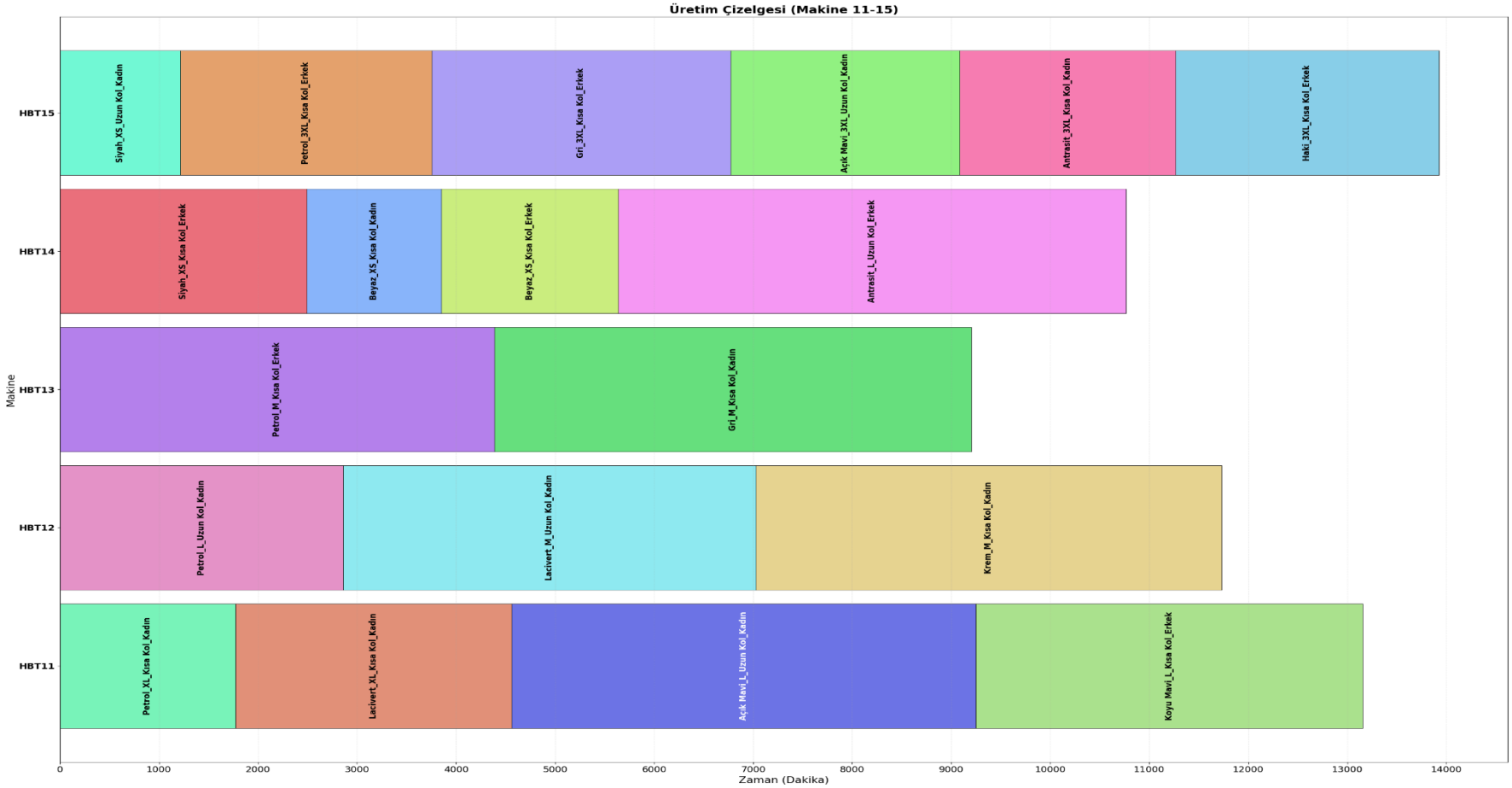
Çizelge 5.37. 15 makine ve 60 işin Gantt diyagramı (1-5 makineler)



Çizelge 5.38. 15 makine ve 60 işin Gantt diyagramı (6-10 makineler)



Çizelge 5.39. 15 makine ve 60 işin Gantt diyagramı (11-15 makineler)



Makine bazlı iş yükü karşılaştırması, işlerin tek bir makine üzerinde yoğunlaşmadığını ve paralel makineler arasında genel olarak dengeli bir atama gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır. Özellikle yüksek işlem sürelerine sahip işlerin farklı makinelerde konumlandırılması, olası darboğazların ve aşırı gecikmelerin önüne geçmiştir. Bu sonuç, çizelgeleme modelinin makine kapasitelerini etkin biçimde kullandığını göstermektedir.

Zamanlama performansı açısından değerlendirildiğinde, çizelgenin toplam tamamlanma zamanının makine kapasiteleriyle uyumlu olduğu ve sistem genelinde kabul edilebilir bir seviyede tutulduğu görülmektedir. Çoğu işin teslim içerisinde tamamlanması, gecikme değerlerinin sınırlı kaldığını göstermektedir. Bu durum, geliştirilen modelin hem üretim süresini kısaltma hem de teslim tarihi performansını iyileştirme açısından etkili sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır.

5.3.4. 21 Makine ve Tüm İşlere Ait Analiz

Çizelgeleme analizi, talep tahmin modeli aracılığıyla elde edilen sonuçlara dayalı olarak oluşturulmuştur. Tahmin edilen iş miktarları, 2025 yılı temmuz ayı için aylık bazda öngörülen talep değerlerini temsil etmekte olup, çizelgeleme modeli bu döneme ait üretim planını yansıtmaktadır. Yapılan analizler, belirli bir zaman dilimine odaklanarak talep tahmini ile üretim çizelgeleme kararları arasındaki bütünleşik yapıyı ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.40. Makine bazında toplam gecikme değerleri (21 makine-tüm işler)

Makine	**Toplam gecikme**	**Makine**	**Toplam gecikme**
HBT1	0	HBT2	1415
HBT10	0	HBT20	0
HBT11	0	HBT21	0
HBT12	2668	HBT3	191
HBT13	946	HBT4	371
HBT14	0	HBT5	0
HBT15	1852	HBT6	0
HBT16	432	HBT7	165
HBT17	0	HBT8	0
HBT18	0	HBT9	0
HBT19	0		
GENEL TOPLAM		**8040**	

Çizelge 5.40'ta sunulan gecikme sonuçları incelendiğinde, gecikmenin makineler arasında homojen dağılmadığı ve belirli makinelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle HBT12 ve HBT15 makineleri, yüksek toplam gecikme değerleri ile öne çıkmaktadır. Bu makineleri sırasıyla HBT2 ve HBT13 takip etmektedir. Söz konusu makinelerin toplam gecikmeye katkısının diğer makinelere kıyasla belirgin şekilde yüksek olduğu anlaşılmaktadır. HBT16, HBT4 ve HBT3 makinelerinde gecikme değerlerinin sınırlı seviyelerde kaldığı görülmektedir. Bu makinelerde gecikmenin tamamen ortadan kaldırılamadığı, ancak toplam sistem gecikmesine olan katkının görece düşük olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, HBT7 makinesinde de düşük düzeyde bir gecikme oluşmuştur. Buna karşılık, HBT1, HBT5, HBT6, HBT8, HBT9, HBT10, HBT11, HBT14, HBT17, HBT18, HBT19, HBT20 ve HBT21 makinelerinde gecikme değerinin sıfır olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ilgili makinelerde gerçekleştirilen işlerin teslim tarihleri açısından herhangi bir gecikmeye neden olmadığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, toplam gecikme değerinin sınırlı sayıda makinede yoğunlaştığı, gecikmenin sistem geneline yayılmadığı ve çizelgeleme sonucunda çok sayıda makinede gecikmenin tamamen ortadan kaldırılabildiği görülmektedir. Bu bulgu, gecikme minimizasyonunu esas alan amaç fonksiyonunun makine bazında farklı sonuçlar üretebildiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.41'e bakıldığında, gecikme 0 değerlerinin bir örneği verilmiştir. Gecikme değerlerinin 0 olduğu makine ve işlerin listesi Ek Açıklamalar-D'de verilmiştir. 21 makine için oluşturulan çizelgelemenin büyük ölçüde etkin olduğu ve makinelerin önemli bir kısmında gecikme değerinin sıfır olduğu görülmektedir. Bu durum, işlerin teslim tarihleri dikkate alınarak uygun makinelere atanması ve benzer ürünlerin (beden, kol tipi, cinsiyet veya yalnızca renk farkı olan işler) ardışık biçimde planlanması sayesinde hazırlık sürelerinin kontrol altında tutulduğunu göstermektedir. Gecikme değeri sıfır olan makinelerde, işler genellikle geniş teslim zamanlarıyla uyumlu şekilde sıralanmış, makine boşlukları minimize edilmiş ve kapasite kullanımı yüksek seviyede sağlanmıştır. Sonuçlara göre, önerilen çizelgeleme yaklaşımının teslim tarihi performansı açısından başarılı, sistem genelinde ise gecikmesiz üretim hedefini büyük ölçüde karşıladığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.41. Gecikme değeri 0 olan makine ve işleri örneği

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	0	120	0	2488	2608	7200	0
Siyah_S_Uzun Kol_Erkek	HBT10	0	100	0	3424	3524	3600	0
Camel_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT11	42884	0	105	1463	44452	45200	0
Gri_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT14	7834	0	152	998	8984	11520	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT17	13660	0	143	1186	14989	20160	0
Açık Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	14007	0	21	3876	17904	17940	0
Haki_S_Kısa Kol_Erkek	HBT19	23466	0	355	3250	27071	27920	0
Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	18174	0	65	1801	20040	23040	0
Bordo_M_Kısa Kol_Erkek	HBT21	28699	0	108	4941	33748	33800	0
Krem_M_Uzun Kol_Erkek	HBT5	36728	0	153	5313	42194	42560	0
Antrasit_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	27907	0	205	1221	29333	31680	0
Petrol_M_Uzun Kol_Erkek	HBT8	43483	0	277	3456	47216	47320	0
Camel_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	45005	0	305	3082	48392	49200	0

En yüksek gecikmeye sahip HBT12 makinesi Çizelge 5.42'de incelenirse, yalnızca *Siyah_M_Uzun Kol_Erkek* işinin **2**668 dk gecikme oluşturduğu, diğer tüm işlerin ise teslim tarihleri içinde tamamlandığı görülmektedir. Bu gecikmenin temel nedeni, ilgili işin işlem süresinin uzun olması ve teslim zamanının oldukça dar bir zaman aralığına sahip olmasıdır. İşin, HBT12 yerine alternatif *M_Uzun Kol_Erkek* üretimi yapan daha yüksek kapasiteli bir makine olan HBT8'e atanması durumunda dahi**,** işlem süresinin yüksekliği nedeniyle benzer şekilde gecikme oluşma riski devam edecektir. Bu bağlamda, gecikmenin temel kaynağının makine atamasından ziyade işin işlem süresi ve teslim tarihi kısıtı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla, gelecekteki çalışmalarda bu tür işlerin bölünmesi**,** teslim tarihi performansını iyileştirmek ve toplam gecikme değerini azaltmak adına uygulanabilir bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5.42. HBT12 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	0	100	0	4262	4362	4585	0
Siyah_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	4362	0	118	6400	10880	8212	2668
Gri_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	10880	0	70	4457	15407	15520	0
Açık Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	15407	0	21	4622	20050	20840	0
Beyaz_M_Uzun Kol_Kadın	HBT12	20050	0	143	3548	23741	24160	0
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	23741	0	100	4519	28360	28440	0
Haki_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	28360	0	30	4415	32805	32920	0
Antrasit_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	32805	0	208	3023	36036	36680	0
Krem_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	36036	0	70	2841	38947	39560	0
Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	38947	0	85	2955	41987	41985	0
Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	41987	0	118	4436	46541	46540	0
Camel_M_Uzun Kol_Kadın	HBT12	46541	0	51	2215	48807	49200	0

Çizelge 5.43'te HBT15 makinesi incelendiğinde, ilk üç işin tamamının siyah renkli ürünlerden oluştuğu ve bu işlerin teslim tarihi performansı açısından kritik olduğu görülmektedir. Özellikle *Siyah_3XL_Kısa Kol_Erkek* işinde sınırlı düzeyde 59 dakika**,** *Siyah_3XL_Uzun Kol_Erkek* işinde ise belirgin 1793 dakika gecikme oluşmuştur. Buna karşılık *Siyah_XS_Uzun Kol_Kadın* işi teslim tarihi içinde tamamlanmıştır. Bu durum, siyah tişörtlerin özellikle 3XL bedenlerde işlem sürelerinin yüksek olması ve teslim zamanlarının erken belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Söz konusu işler, çizelgenin başında yer alsa dahi, uzun işlem ve hazırlık süreleri nedeniyle gecikmeye neden olmuştur. Bu bağlamda, siyah tişörtler için mağazaya geri bildirim verilerek teslim zamanının uzatılması uygun bir strateji olarak değerlendirilebilir. Alternatif olarak gelecek çalışmalarda, sipariş miktarlarının farklı siparişlere bölünmesi sayesinde her bir alt partinin farklı zaman aralıklarında veya farklı makinelerde işlenmesi mümkün olacak, böylece ilgili işlerin yarattığı gecikme azaltılabilecektir. Bu tür esneklikler, özellikle yüksek hacimli ve zaman baskısı yüksek ürün gruplarında çizelge performansını iyileştirme potansiyeline sahiptir.

Çizelge 5.43. HBT15 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT15	0	100	0	1115	1215	2880	0
Siyah_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	1215	0	380	3805	5400	5341	59
Siyah_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT15	5400	0	200	3069	8669	6876	1793
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	8669	0	210	3350	12229	12300	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	12229	0	95	2696	15020	15520	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	15020	0	35	2978	18033	18520	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	18033	0	56	2542	20631	20840	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	20631	0	35	2844	23510	23840	0
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	23510	0	143	2554	26207	27160	0
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	26207	0	35	2771	29013	29160	0
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	29013	0	100	2423	31536	33040	0
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	31536	0	35	2689	34260	34340	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	34260	0	65	2269	36594	36920	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	36594	0	35	2534	39163	39920	0
Bordo_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	39163	0	73	2534	41770	41800	0
Bordo_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT15	41770	0	200	2182	44152	44800	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	44152	0	260	2223	46635	46680	0
Krem_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	46635	0	105	2019	48759	48760	0
Krem_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	48759	0	35	2203	50997	51560	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	50997	0	120	1901	53018	53440	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	53018	0	35	2234	55287	55440	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	55287	0	112	1782	57181	57320	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	57181	0	35	2120	59336	60320	0
Camel_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	59336	0	105	1746	61187	61200	0
Camel_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	61187	0	35	2027	63249	64200	0

Çizelge 5.44. HBT2 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	0	100	0	4301	4401	5040	0
Siyah_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	4401	0	200	3692	8293	6878	1415
Lacivert_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	8293	0	45	1877	10215	10300	0
Lacivert_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	10215	0	35	2988	13238	13300	0
Gri_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	13238	0	260	3361	16859	16920	0
Gri_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	16859	0	200	2965	20024	20520	0
Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	20024	0	56	1764	21844	21940	0
Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	21844	0	35	2860	24739	24840	0
Beyaz_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	24739	0	143	1652	26534	27160	0
Beyaz_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	26534	0	35	2602	29171	29260	0
Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	29171	0	100	1633	30904	31040	0
Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	30904	0	35	2449	33388	34040	0
Haki_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	33388	0	230	2734	36352	36920	0
Haki_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	36352	0	200	2438	38990	39920	0
Bordo_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT2	38990	0	308	2158	41456	41800	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	41456	0	200	1539	43195	43800	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	43195	0	35	2449	45679	45800	0
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	45679	0	95	1370	47144	47680	0
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	47144	0	35	2227	49406	49680	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	49406	0	105	1258	50769	51560	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	50769	0	35	2016	52820	53560	0
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	52820	0	120	1398	54338	54440	0
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	54338	0	35	2285	56658	57440	0
Petrol_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	56658	0	112	1267	58037	58320	0
Petrol_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	58037	0	35	2086	60158	60320	0
Camel_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	60158	0	105	1023	61286	62200	0
Camel_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	61286	0	35	1805	63126	63200	0

Çizelge 5.44'te HBT2 makinesine bakılırsa, tek gecikmenin *Siyah_XXL_Uzun Kol_Erkek* işinde oluştuğu ve bu işin 1415 dakika gecikme yarattığı görülmektedir. Söz konusu gecikmenin temel nedeni, çizelgenin başında yer alan bu işin yüksek işlem süresi ve ek olarak oluşan hazırlık süresi ile birlikte teslim zamanının 6878 dakika değerine sahip olmasıdır. Buna karşılık, izleyen işlerin teslim tarihleri daha geniş zaman aralıklarına yayıldığından, makine üzerindeki yoğunluğa rağmen herhangi bir ek gecikme oluşmamıştır**.** Bu durum, HBT2 özelinde darboğazın sistematik değil**,** belirli ürün ve özellik kombinasyonlarına (siyah renk, XXL beden, uzun kol) özgü olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, benzer nitelikteki işlerin planlama aşamasında alternatif makinelerde değerlendirilmesi**,** sipariş miktarlarının bölünmesi veya müşteri sipariş teslim tarihlerinin revize edilmesi gibi stratejilerle bu tür gecikmelerin azaltılabileceği söylenebilir.

Çizelge 5.45. HBT13 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_M_Kısa Kol_Erkek	HBT13	0	100	0	7453	7553	6607	946
Gri_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT13	7553	0	150	2802	10505	11520	0
Gri_M_Kısa Kol_Erkek	HBT13	10505	0	80	5102	15687	16520	0
Beyaz_S_Kısa Kol_Kadın	HBT13	15687	0	168	3150	19005	20160	0
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Kadın	HBT13	19005	0	65	3003	22073	23040	0
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Erkek	HBT13	22073	0	100	5074	27247	28040	0
Bordo_S_Uzun Kol_Kadın	HBT13	27247	0	340	3170	30757	30800	0
Antrasit_S_Uzun Kol_Erkek	HBT13	30757	0	95	2637	33489	33680	0
Krem_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT13	33489	0	165	814	34468	34560	0
Krem_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	34468	0	295	3114	37877	38560	0
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	37877	0	85	3012	40974	41940	0
Petrol_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	40974	0	77	2860	43911	45320	0
Camel_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	43911	0	70	2799	46780	47200	0

Çizelge 5.45'te HBT13 makinesi incelendiğinde, genel olarak teslim tarihi performansı açısından dengeli olduğu, ancak ilk işte belirgin bir gecikme oluştuğu görülmektedir. *Siyah_M_Kısa Kol_Erkek* işi, yüksek işlem süresi ve erken teslim zamanı nedeniyle yaklaşık 946 dakika gecikme ile tamamlanmıştır. Bu gecikmenin, sonraki işlerin tamamlanma zamanlarını etkilemediği ve ilerleyen süreçte teslim tarihleri daha esnek olan işlerin makine üzerinde ardışık ve gecikmesiz şekilde işlendiği gözlemlenmektedir.

Özellikle benzer ürün gruplarının (kısa kol, S–M beden) ardışık planlanması hazırlık sürelerini sınırlamış ve çizelgeleme etkinliğini artırmıştır. Bu bağlamda, HBT13 için gecikmenin temel nedeninin makine kapasitesinden değil, ilk işin işlem süresi ve teslim tarihi uyumsuzluğu olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.46. HBT16 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT16	0	100	0	1494	1594	2880	0
Siyah_M_Uzun Kol_Kadın	HBT16	1594	0	115	4702	6411	5979	432
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	HBT16	6411	0	10	3872	10293	10300	0
Gri_M_Uzun Kol_Kadın	HBT16	10293	0	60	3513	13866	14520	0
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	13866	0	221	3960	18047	18840	0
Beyaz_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	18047	0	108	4031	22186	22260	0
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	22186	0	65	3951	26202	26240	0
Bordo_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT16	26202	0	120	1181	27503	28800	0
Bordo_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	27503	0	80	3782	31365	31800	0
Antrasit_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	31365	0	60	3267	34692	35680	0
Krem_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	34692	0	70	4066	38828	39860	0
Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	38828	0	85	3019	41932	42440	0
Petrol_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	41932	0	77	2859	44868	46320	0
Camel_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	44868	0	70	2761	47699	48200	0

Çizelge 5.46'da HBT16 makinesi incelendiğinde, işlerin büyük ölçüde uzun kol-kısa kol geçişi ve XS–M beden benzerliği dikkate alınarak ardışık biçimde planlandığı görülmektedir. İlk iş teslim tarihinden önce tamamlanırken, ikinci sırada yer alan *Siyah_M_Uzun Kol_Kadın* işi, yüksek işlem süresi ve erken teslim nedeniyle yaklaşık 432 dakika gecikme ile sonuçlanmıştır. Bu gecikmeye rağmen, takip eden işlerin daha esnek teslim zamanları sayesinde çizelgelemenin ilerleyen kısmında ek bir gecikme oluşmamıştır. Benzer işlerin gruplanmasının hazırlık sürelerini sınırlayarak çizelgeleme performansını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Çizelge 5.47'de HBT4 makinesi incelendiğinde, 3XL bedenli işlerin ağırlıklı olarak kısa kol–uzun kol ve kadın–erkek varyasyonları dikkate alınarak ardışık biçimde planlandığı görülmektedir. İlk iki siyah renkli işte, erken teslim zamanları ve yüksek işlem süreleri nedeniyle sınırlı düzeyde gecikmeler oluşmuş; özellikle *Siyah_3XL_Uzun Kol_Kadın* işi yaklaşık 127 dakika gecikme ile tamamlanmıştır. Benzer şekilde, *Lacivert_3XL_Uzun Kol_Erkek* işi de teslim zamanını yaklaşık 244 dakika aşmıştır**.** Bununla birlikte, takip eden işlerde teslim tarihleri daha geniş olduğundan, çizelgelemenin ilerleyen kısmında ek bir gecikme gözlenmemektedir. Renk benzerliğine dayalı gruplanmanın ise hazırlık sürelerini sınırlayarak çizelgeleme performansını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Çizelge 5.47. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	0	100	0	2378	2478	2880	0
Siyah_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	2478	0	200	3039	5717	5590	127
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	5717	0	210	2145	8072	8200	0
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	8072	0	200	2816	11088	11200	0
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	11088	0	35	3024	14147	13903	244
Gri_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	14147	0	95	2711	16953	17520	0
Gri_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	16953	0	35	2912	19900	20520	0
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	19900	0	56	2548	22504	22840	0
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	22504	0	35	2799	25338	25840	0

Çizelge 5.47. HBT4 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

Beyaz_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	25338	0	143	2324	27805	28160	0
Beyaz_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	27805	0	35	2524	30364	30360	0
Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	30364	0	100	2369	32833	33040	0
Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	32833	0	35	2549	35417	36040	0
Haki_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	35417	0	65	2250	37732	37920	0
Bordo_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	37732	0	273	1716	39721	39800	0
Bordo_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	39721	0	200	2190	42111	42800	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	42111	0	260	1457	43828	44680	0
Antrasit_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	43828	0	200	1922	45950	46680	0
Antrasit_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	45950	0	35	2150	48135	48680	0
Krem_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	48135	0	105	1862	50102	50560	0
Krem_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	50102	0	35	2012	52149	52560	0
Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	52149	0	120	1996	54265	54440	0
Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	54265	0	35	2212	56512	57440	0
Petrol_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	56512	0	112	1713	58337	59320	0
Petrol_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	58337	0	35	1987	60359	61320	0
Camel_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	60359	0	105	1490	61954	62200	0
Camel_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	61954	0	35	1750	63739	64200	0

Çizelge 5.48'de HBT3 makinesi incelendiğinde, işlerin ağırlıklı olarak S beden ürünler etrafında, kısa kol–uzun kol geçişleri gözetilerek ardışık biçimde planlandığı görülmektedir. İlk sıradaki iş teslim tarihinden önce tamamlanırken, *Siyah_XL_Uzun Kol_Erkek* işi 191 dakika gecikme ile tamamlanmıştır.

Çizelge 5.48. HBT3 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	0	100	0	2646	2746	2880	0
Siyah_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	2746	0	135	3029	5910	5719	191
Gri_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	5910	0	405	3365	9680	11520	0
Açık Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	9680	0	21	3304	13005	15840	0
Açık Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	13005	0	200	2326	15531	15840	0
Beyaz_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	15531	0	108	2166	17805	20160	0
Beyaz_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	17805	0	135	2494	20434	20460	0
Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	20434	0	200	2220	22854	23040	0
Haki_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	22854	0	230	2934	26018	26020	0
Bordo_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	26018	0	73	2863	28954	29800	0
Antrasit_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	28954	0	60	2555	31569	31680	0
Antrasit_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	31569	0	335	2055	33959	33980	0
Krem_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	33959	0	205	1785	35949	36560	0
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	35949	0	285	2534	38768	39440	0
Petrol_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	38768	0	77	2227	41072	41320	0
Camel_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	41072	0	70	2237	43379	43400	0
Camel_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	43379	0	335	1651	45365	45400	0

Çizelge 5.49'da HBT7 makinesi incelendiğinde, işlerin büyük ölçüde XXL beden ürünler etrafında, kısa kol–uzun kol ve kadın–erkek varyasyonları gözetilerek ardışık biçimde planlandığı görülmektedir. İlk iş teslim tarihinden önce tamamlanırken, ikinci sırada yer alan *Siyah_XXL_Uzun Kol_Kadın* işi, teslim zamanı nedeniyle yaklaşık 165 dakika gecikme oluşturmuştur. Bunun dışında kalan işlerde teslim tarihleri daha esnek olduğundan çizelgelemenin ilerleyen aşamalarında ek bir gecikme oluşmamıştır.

Çizelge 5.49. HBT7 makinesi iş çizelgeleme ve gecikme değerleri

iş	makine	başlama	BHS	hazırlık	işlem	bitiş	teslim	gecikme
Siyah_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	0	100	0	2674	2774	2880	0
Siyah_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT7	2774	0	200	2818	5792	5627	165
Lacivert_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	5792	0	210	2440	8442	9200	0
Lacivert_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	8442	0	35	3313	11790	13200	0
Gri_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	11790	0	95	2412	14297	14520	0
Gri_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT7	14297	0	200	2468	16965	17520	0
Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	16965	0	221	2196	19382	19840	0
Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	19382	0	35	2935	22352	22840	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	22352	0	143	2149	24644	25160	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	24644	0	35	2786	27465	28160	0
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	27465	0	100	1990	29555	30040	0
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	29555	0	35	2567	32157	33040	0
Haki_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	32157	0	65	1886	34108	34920	0
Haki_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT7	34108	0	200	1972	36280	36920	0
Haki_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT7	36280	0	85	2889	39254	39920	0
Bordo_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	39254	0	323	2677	42254	43800	0
Antrasit_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	42254	0	95	1746	44095	44680	0
Antrasit_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	44095	0	35	2348	46478	46680	0
Krem_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	46478	0	105	1680	48263	48560	0
Krem_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	48263	0	35	2289	50587	51560	0
Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	50587	0	120	1746	52453	52540	0
Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	52453	0	35	2269	54757	55440	0
Petrol_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	54757	0	112	1671	56540	57320	0
Petrol_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	56540	0	35	2279	58854	59320	0
Camel_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	58854	0	105	1445	60404	61200	0
Camel_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	60404	0	35	2040	62479	62500	0

Çizelge 5.50. Toplam hazırlık süreleri

Makine	Toplam Hazırlık	Makine	Toplam Hazırlık	Makine	Toplam Hazırlık
HBT1	2022	HBT16	1141	HBT3	2874
HBT10	2415	HBT17	3474	HBT4	2794
HBT11	2108	HBT18	1255	HBT5	1397
HBT12	1014	HBT19	1848	HBT6	3659
HBT13	1690	HBT2	2829	HBT7	2694
HBT14	2449	HBT20	2784	HBT8	1776
HBT15	2539	HBT21	1914	HBT9	1669
Genel Toplam			**46345**		

Makinelere göre Çizelge 5.50'de toplam hazırlık süreleri incelendiğinde, çizelgeleme performansının makineler arasında dengeli dağılmadığı ve bazı makinelerde hazırlık kaynaklı zaman kayıplarının belirgin biçimde arttığı görülmektedir. Özellikle HBT6 ve HBT17 makineleri en yüksek toplam hazırlık süresine sahip olup, bu makinelerde ürün çeşitliliği, beden/kol tipi geçişleri ve renk değişimlerinin sık yaşandığı anlaşılmaktadır. Buna karşılık HBT12, HBT16 **ve** HBT18 makinelerinde hazırlık sürelerinin düşük olması, benzer ürünlerin daha etkin biçimde gruplanarak işlendiğini göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, bazı makinelerde toplam hazırlık sürelerinin belirgin düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda, özellikle HBT6 ve HBT17 gibi makinelerde SMED yaklaşımının uygulanması önerilmektedir. SMED yöntemi ile hazırlık ve ayar faaliyetlerinin iç ve dış hazırlık olarak ayrıştırılması, standartlaştırılması ve paralel hale getirilmesi yoluyla hazırlık sürelerinin azaltılması mümkün olabilecektir. Bu tür bir iyileştirmenin, makine kullanım oranlarını artırması, çizelgeleme esnekliğini yükseltmesi ve teslim tarihi performansını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir.

Çizelge 5.51'de makinelerin üretime ilk kez başlatılması öncesinde, her makineye atanan ilk iş için gerekli olan başlangıç hazırlık süreleri incelendiğinde, makinelerin büyük çoğunluğunun üretime siyah renkli ürünlerle başladığı açıkça görülmektedir. Bu durum, siyah rengin 100 birimlik başlangıç hazırlık süresi ile sistemde standart ve öngörülebilir bir başlangıç rengi olarak konumlandığını göstermektedir. Siyah renk, başlangıç hazırlık süresi daha yüksek olan Lacivert, Bordo, Koyu Yeşil ve Petrol gibi renklere kıyasla daha düşük

başlangıç hazırlık süresi gerektirdiğinden, çizelgeleme modelinde başlangıç ve geçiş açısından avantaj sağlamaktadır. Bu bulgu, siyah renkli ürünlerin üretim akışında merkezi bir rol üstlendiğini ve bu rengin sistemde yüksek frekansla tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, siyah renkli ürünlerin üretim kapasitesini artırmaya yönelik olarak bu renge özel çalışan yeni makinelerin sisteme dahil edilmesi**,** hazırlık sürelerinin dengelenmesi ve toplam üretim akışının daha etkin yönetilmesi açısından firmaya stratejik bir iyileştirme önerisi olarak sunulabilir.

Çizelge 5.51. Toplam başlangıç hazırlık süreleri

Makine	**Toplam Hazırlık Süresi**	**Makine**	**Toplam Hazırlık Süresi**
HBT1	120	HBT19	100
HBT10	100	HBT2	100
HBT11	100	HBT20	100
HBT12	100	HBT21	100
HBT13	100	HBT3	100
HBT14	100	HBT4	100
HBT15	100	HBT5	100
HBT16	100	HBT6	100
HBT17	100	HBT7	100
HBT18	100	HBT8	100
HBT9	100		
Genel Toplam		**2120**	

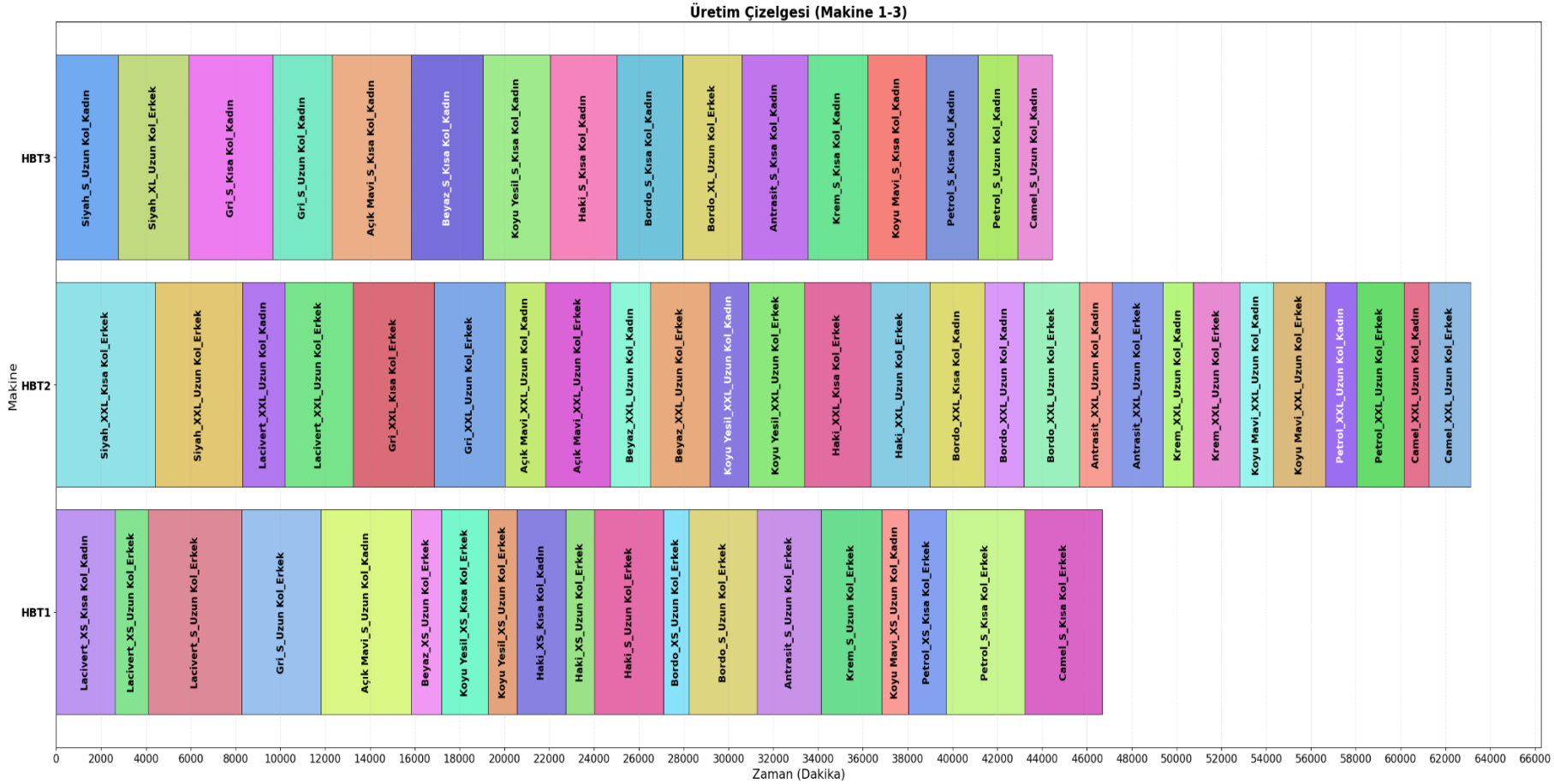
Çizelge 5.52, Çizelge 5.53, Çizelge 5.54, Çizelge 5.55, Çizelge 5.56, Çizelge 5.57, Çizelge 5.58'de verilen tüm makineler ve işler için oluşturulan Gantt diyagramı incelendiğinde, üretim sisteminde işlerin büyük ölçüde ardışık biçimde çizelgelendiği ve makinelerin genel olarak yüksek kapasite kullanım oranlarıyla çalıştığı görülmektedir. Makineler arasında iş yükü dağılımı genel anlamda dengeli görünmekle birlikte, bazı makinelerde çizelgenin daha geç zaman dilimlerine kadar uzadığı ve bu makinelerde tamamlanan işlerin teslim tarihlerine yakın veya sonrasında tamamlandığı tespit edilmiştir. Bu durum, gecikmelerin gecikme üretim sürecinin başlangıcından ziyade, çizelgenin ilerleyen safhalarında oluşan birikimden kaynaklandığını göstermektedir.

Gantt diyagramı üzerinden yapılan incelemede, erken zaman dilimlerinde tamamlanan işlerde gecikme gözlenmezken, özellikle çizelgenin son bölümünde yer alan işlerin bir kısmında teslim tarihinin aşıldığı görülmektedir. Bu durum, uzun ardışık işlem zincirleri ve birikimli işlem süreleri nedeniyle sistem genelinde akış zamanının artmasına bağlı olarak gecikme değerlerinin yükseldiğini ortaya koymaktadır. Özellikle çok sayıda ürün varyantının üretildiği sistemlerde, farklı işler arasındaki hazırlık sürelerinin toplam çizelge süresi üzerindeki etkisi belirgin hale gelmekte ve bu etki gecikmelerin temel nedenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

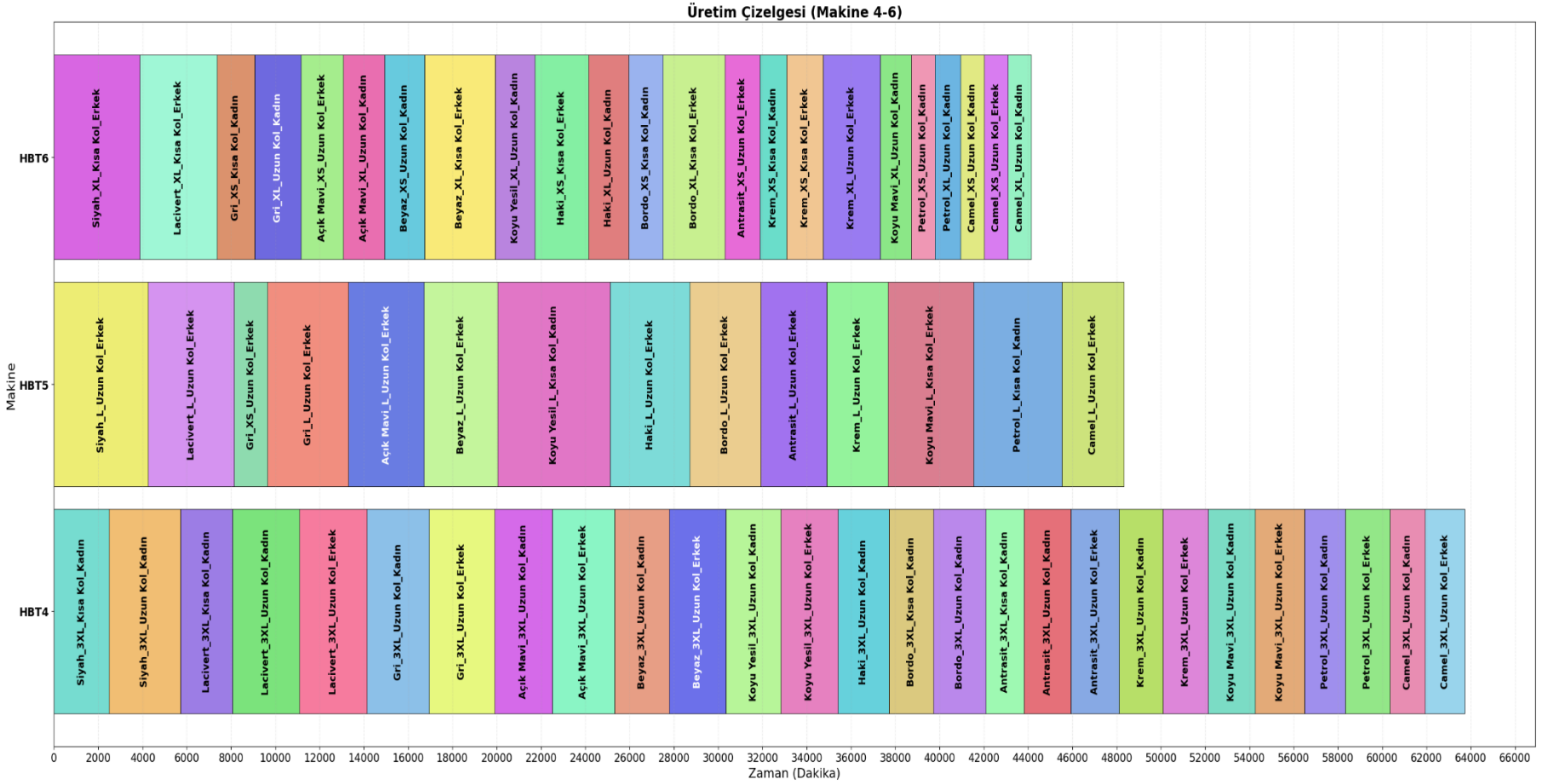
Gantt diyagramında bazı makinelerin diğerlerine kıyasla daha geç boşaldığı ve bu makinelerde boş zamanların oldukça sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Bu makinelerde işlerin kesintisiz biçimde arka arkaya işlendiği ve son işlerin tamamlanma zamanlarının teslim tarihlerini aştığı görülmektedir. Söz konusu makineler, üretim sistemi açısından darboğaz niteliği taşımakta olup, toplam tamamlanma zamanının uzamasında ve gecikmiş iş sayısının artmasında belirleyici rol oynamaktadır. Darboğaz makinelerde meydana gelen küçük gecikmelerin dahi sistem genelinde zincirleme etki yarattığı ve diğer makinelerin performansını dolaylı olarak olumsuz etkilediği söylenebilir.

Elde edilen sonuçlar, gecikmenin en küçüklenmesi açısından çizelgeleme kararlarının özellikle darboğaz makineler üzerinde yoğunlaştırılması gerektiğini göstermektedir. Bu kapsamda, teslim tarihi yaklaşan işlerin darboğaz makinelerde daha erken sıralanmasını sağlayacak önceliklendirme kurallarının uygulanması gecikmelerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca, gecikme değerlerinin ağırlıklandırıldığı bir amaç fonksiyonunun kullanılması, kritik müşterilere veya yüksek hacimli işlere ait gecikmelerin daha etkin biçimde kontrol edilmesine olanak tanıyacaktır. Hazırlık sürelerinin gecikmeler üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak amacıyla, benzer ürün özelliklerine sahip işlerin gruplanarak ardışık biçimde çizelgelenmesi önerilmektedir. Özellikle darboğaz makinelerde hazırlık süresi minimizasyonunu gözeten sıralama stratejilerinin uygulanması, toplam çizelge süresinin kısaltılmasına ve geç tamamlanan iş sayısının düşürülmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, uygun paralel makinelerin bulunması durumunda, geç saatlerde başlayan veya gecikme riski yüksek olan işlerin daha erken boşalan makinelere kaydırılması yoluyla yük dengelemesi yapılabilir.

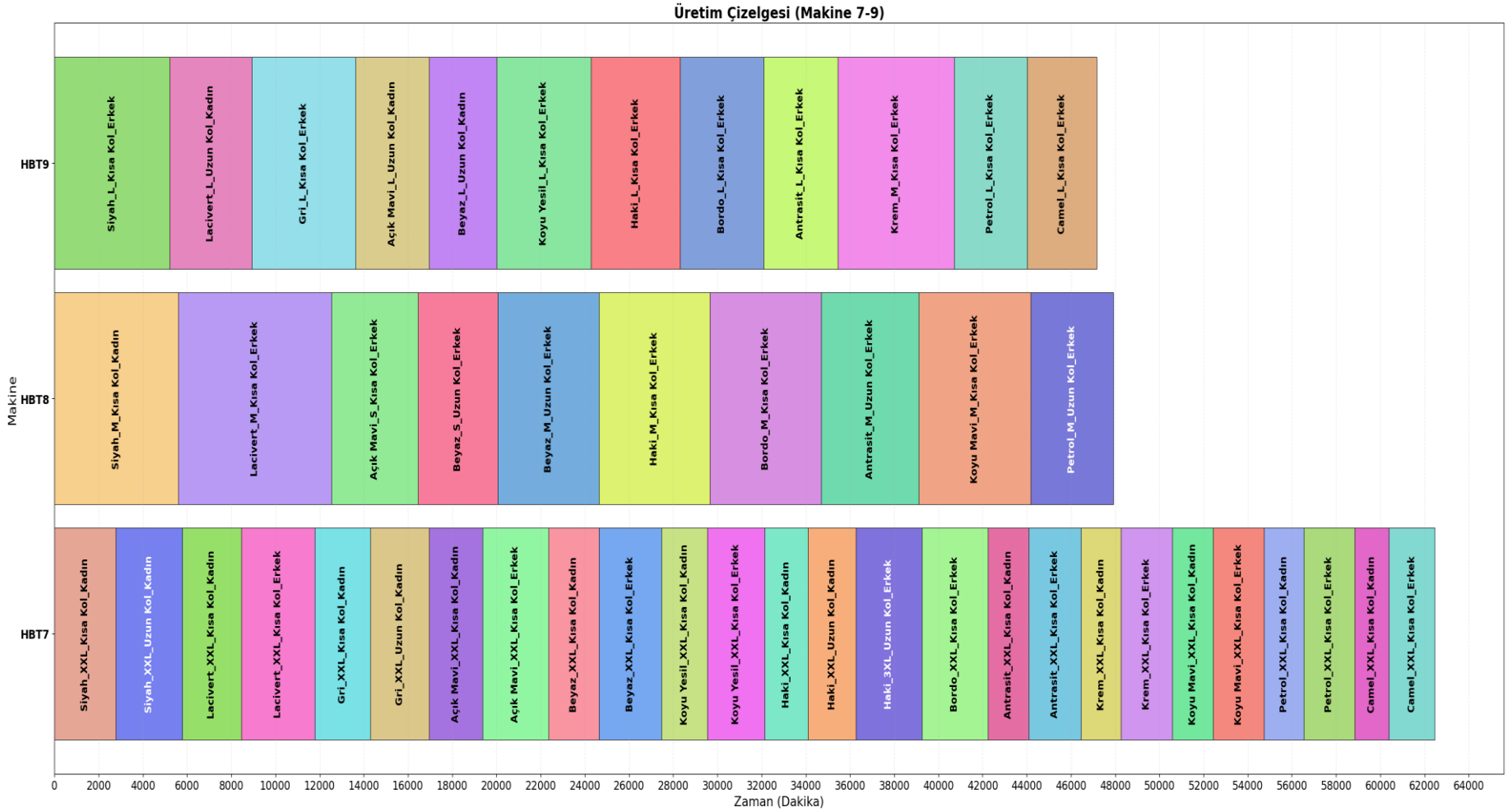
Çizelge 5.52. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (1-3 makineler)



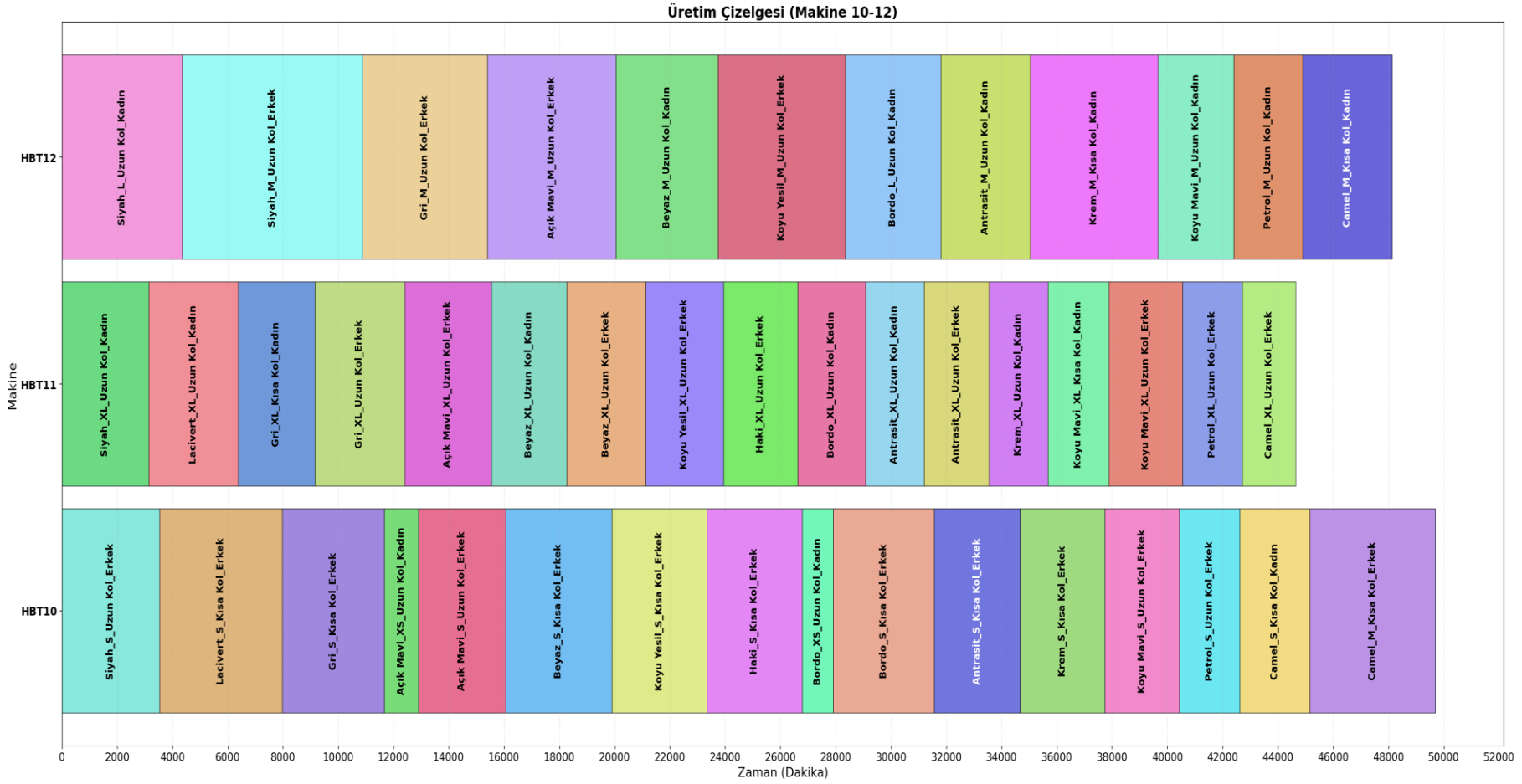
Çizelge 5.53. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (4-6 makineler)



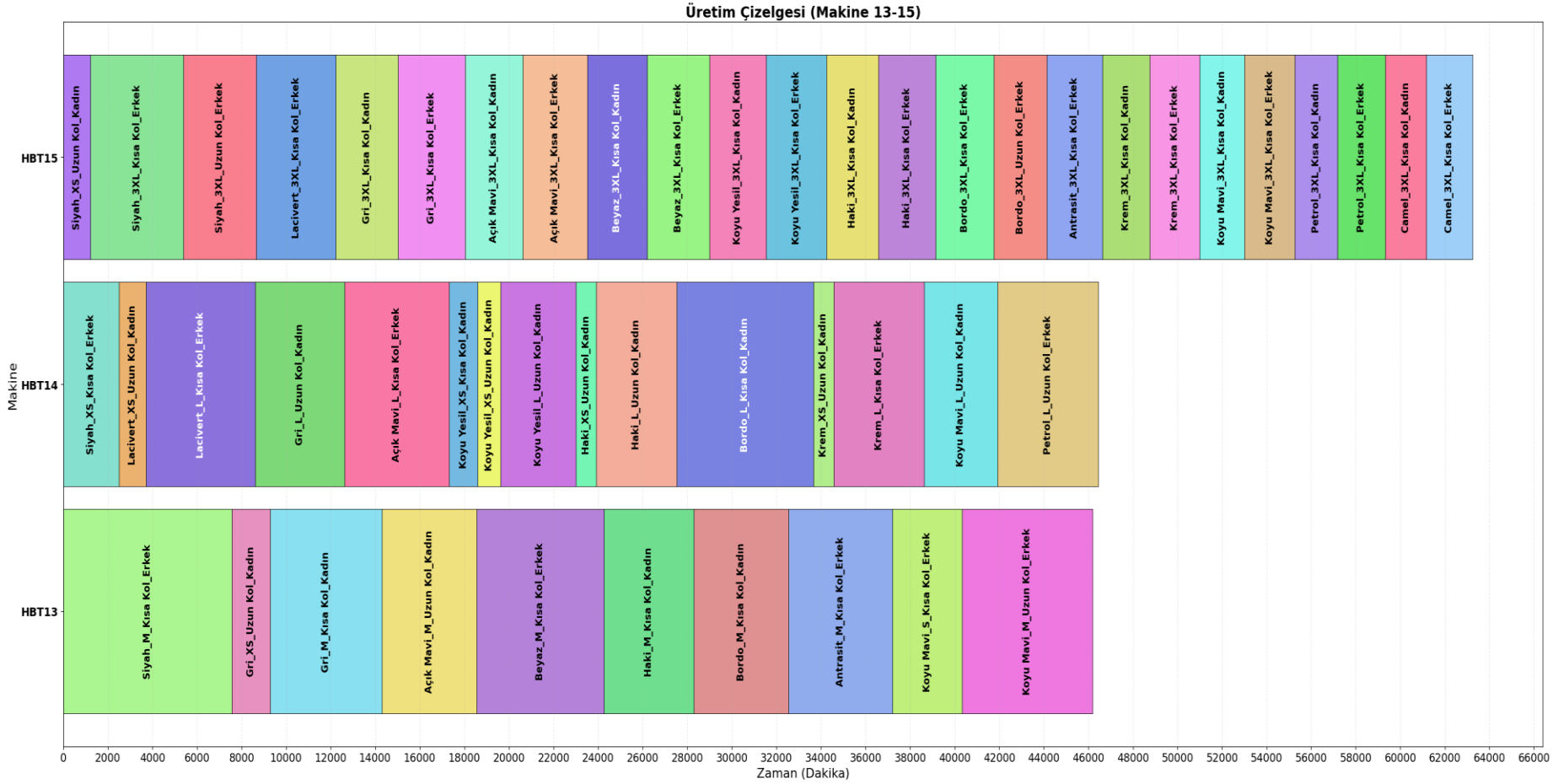
Çizelge 5.54. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (7-9 makineler)



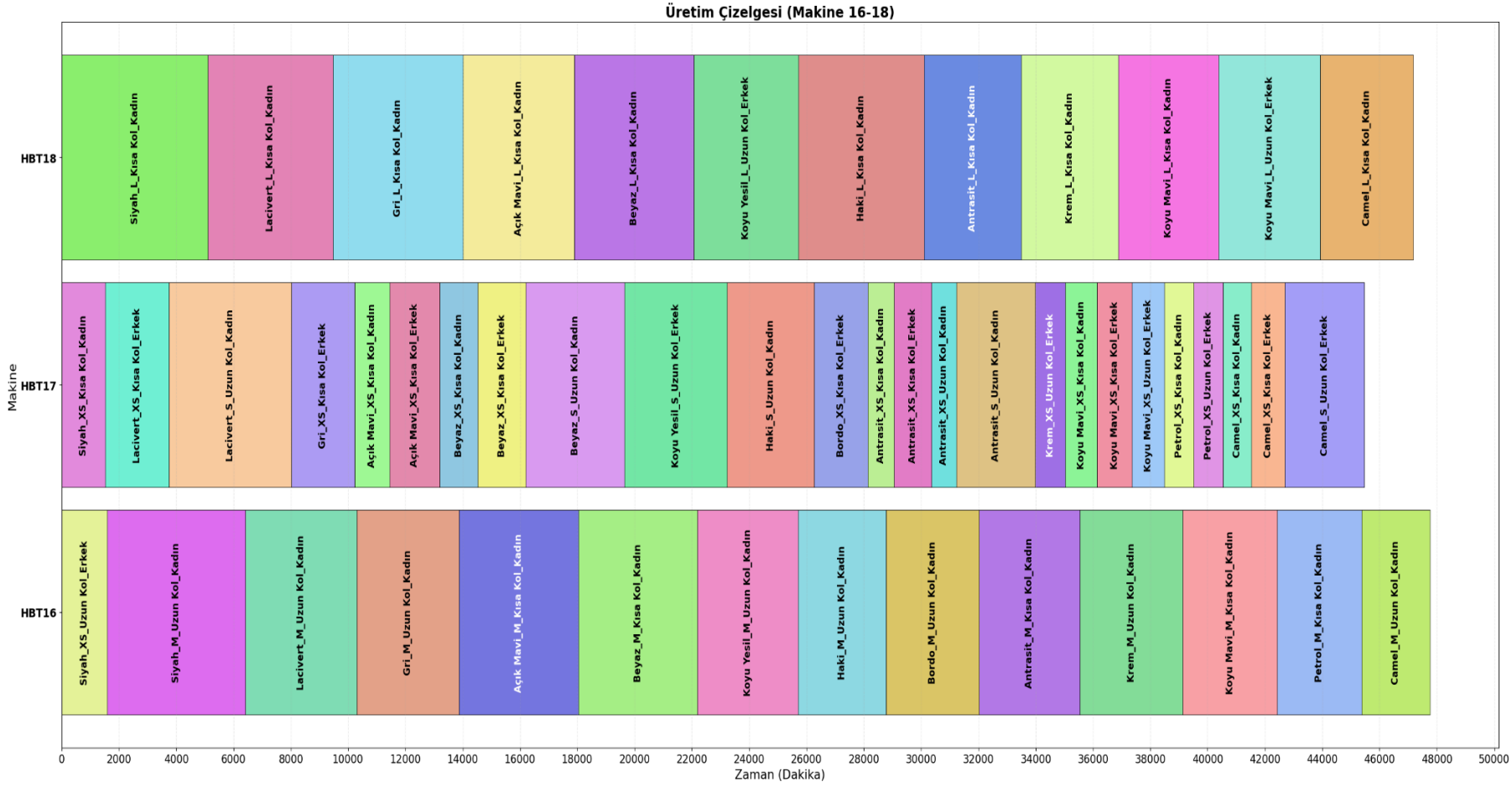
Çizelge 5.55. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (10-12 makineler)



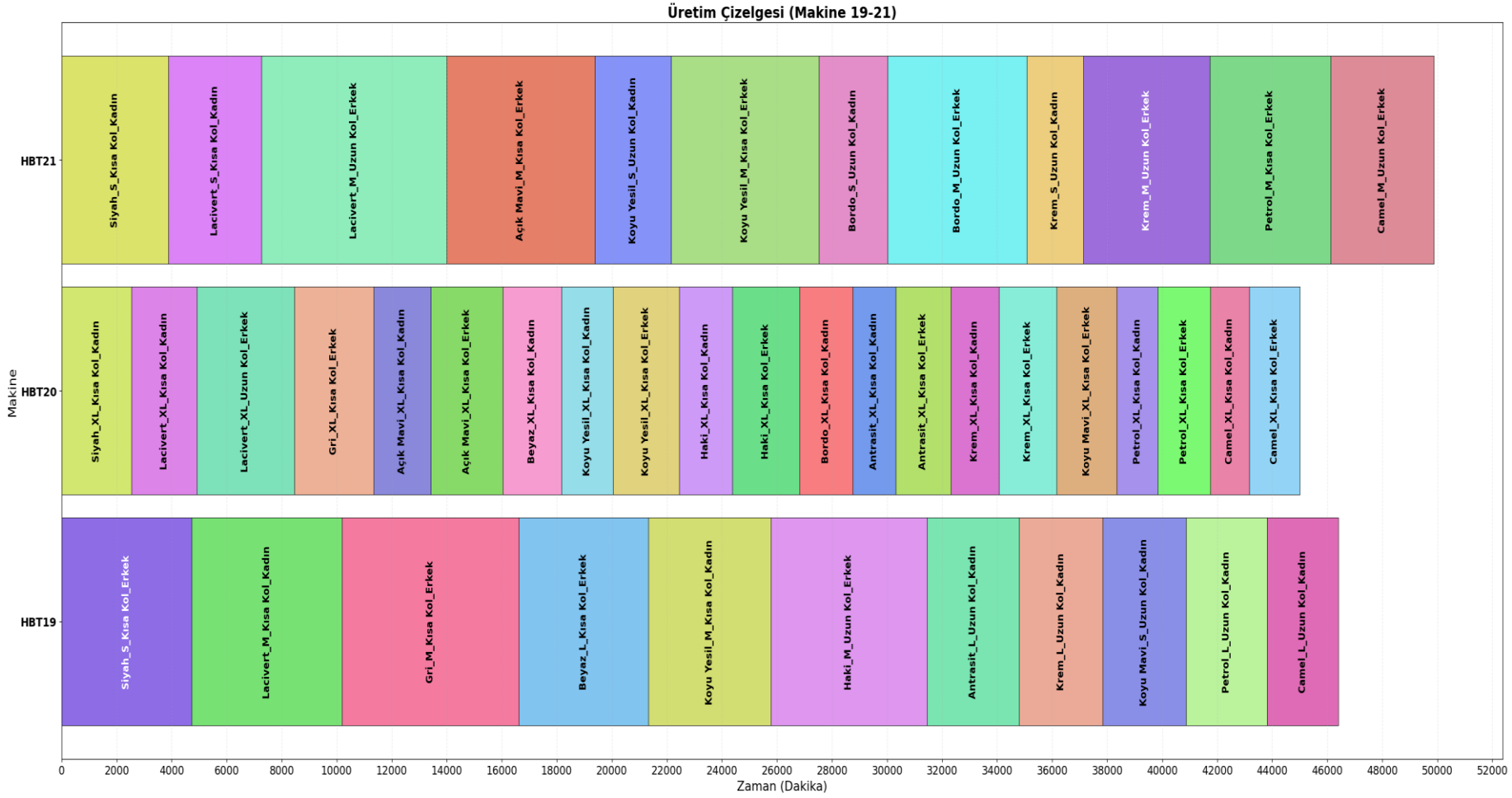
Çizelge 5.56. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (13-15 makineler)



Çizelge 5.57. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (16-18 makineler)



Çizelge 5.58. 21 makine ve tüm işler Gantt diyagramı (19-21 makineler)



Sonuç olarak, Gantt diyagramı analizleri, gecikmelerin temel nedenlerinin belirli makinelerde yoğunlaşan iş yükü, birikimli hazırlık süreleri ve çizelgenin son bölümünde oluşan akış zamanı artışı olduğunu ortaya koymaktadır. Darboğaz makinelerin doğru şekilde yönetilmesi, teslim tarihi odaklı çizelgeleme politikalarının uygulanması ve hazırlık sürelerini azaltmaya yönelik stratejilerin benimsenmesi, üretim sisteminde gecikme değerlerinin düşürülmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Çizelge 5.59. Makinelerin üretebildiği beden tipleri

	3XL	**L**	**M**	**S**	**XL**	**XS**	**XXL**
HBT1				1		1	
HBT10			1	1		1	
HBT11		1			1		
HBT12		1	1				
HBT13			1	1		1	
HBT14		1				1	
HBT15	1			1		1	
HBT16			1			1	
HBT17				1		1	
HBT18		1	1				
HBT19		1	1	1		1	
HBT2	1						1
HBT20					1		
HBT21			1	1			
HBT3				1	1		
HBT4	1	1					
HBT5		1	1			1	
HBT6					1	1	
HBT7	1						1
HBT8			1	1			
HBT9		1	1				
Toplam	**4**	**8**	**10**	**9**	**4**	**10**	**2**

Gantt diyagramı sonuçları ile makinelerin üretebildiği beden tiplerini gösteren Çizelge 5.59 birlikte değerlendirildiğinde, üretim sisteminde M, L ve S bedenlerinin en yoğun talep gören ürün grupları olduğu görülmektedir. Bu bedenlerin üretimini gerçekleştirebilen makine sayısının fazla olması, işlerin çizelgeleme sürecinde farklı makineler arasında dengeli biçimde dağıtılmasına olanak sağlamıştır. Gantt diyagramı incelendiğinde, M, L ve S bedenlerine ait işlerin tek bir makinede yoğunlaşmadığı, aksine paralel makineler arasında paylaştırıldığı ve bu sayede belirgin bir darboğaz oluşmadığı

gözlemlenmektedir. Bu durum, yüksek talep seviyesine rağmen söz konusu bedenler için mevcut makine parkının yeterli kapasiteye ve esnekliğe sahip olduğunu göstermektedir. XXL ve 3XL bedenlerinin üretimini gerçekleştirebilen makine sayısının sınırlı olduğu ve bu makinelerin Gantt diyagramında daha yüksek doluluk oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgu, söz konusu bedenlerden gelecek talep artışlarında mevcut makinelerin kapasite sınırlarına daha hızlı ulaşabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, sistemin gelecekteki talep dalgalanmalarına karşı daha dayanıklı hâle getirilmesi amacıyla, büyük beden üretimi yapabilen makine sayısının artırılması veya mevcut makinelerin bu bedenleri üretecek şekilde yeniden konfigüre edilmesi önerilmektedir.

5.3.4.1. Haftalık Bazda Teslim Tarihi Performansı Analizi

Bu çalışmada elde edilen çizelgeleme ve teslim tarihi performansına ilişkin sonuçlar, tahmin edilen 7. ay için haftalık bazda analiz edilmiştir. Aylık toplam değerlendirmeye ek olarak haftalık ayrımın tercih edilmesinin temel nedeni, üretim sistemi içerisindeki gecikmelerin zamansal dağılımını daha ayrıntılı biçimde inceleyebilmek ve belirli haftalarda yoğunlaşan gecikme davranışlarını ortaya koymaktır. Bu kapsamda, 7. aya ait üretim planı dört haftalık dönemler halinde ele alınmış; her bir hafta için makine bazında toplam gecikme değerleri hesaplanmıştır. Böylece, gecikmenin ay genelinde mi yoksa belirli haftalarda mı yoğunlaştığı analiz edilmiş ve çizelgeleme performansının zamana bağlı değişimi değerlendirilmiştir. Haftalık analiz yaklaşımı, mevcut modelin kısa dönemli üretim dalgalanmalarına karşı duyarlılığını gözlemlemeye olanak sağlamaktadır.

Hafta.1

Çizelge 5.60'a göre, toplam gecikme süresinin 8040 dakika olduğu çizelgeleme sonuçları incelendiğinde, gecikmelerin tüm işlere homojen biçimde dağılmadığı, belirli ürün gruplarında yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle işler haftalık bazda değerlendirildiğinde, ilk hafta planında siyah renkli ve M beden ürünlerin gecikmeye daha yatkın olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, söz konusu ürün grubunun üretim akışında kritik bir yük oluşturduğunu ve sistem açısından potansiyel bir darboğaz niteliği taşıdığını göstermektedir.

Çizelge 5.60. Hafta.1'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri

HBT1	**0**	**HBT2**	**1415**
Açık Mavi_XS_Uzun Kol_Erkek	0	Lacivert_XXL_Uzun Kol_Erkek	0
Gri_S_Uzun Kol_Erkek	0	Lacivert_XXL_Uzun Kol_Kadın	0
Lacivert_S_Uzun Kol_Erkek	0	Siyah_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Siyah_XXL_Uzun Kol_Erkek	1415
Lacivert_XS_Uzun Kol_Erkek	0	**HBT20**	**0**
HBT10	**0**	Açık Mavi_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Açık Mavi_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Gri_S_Kısa Kol_Erkek	0	Gri_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Lacivert_S_Kısa Kol_Erkek	0	Lacivert_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Siyah_S_Uzun Kol_Erkek	0	Lacivert_XL_Uzun Kol_Erkek	0
HBT11	**0**	Siyah_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Açık Mavi_XL_Uzun Kol_Erkek	0	**HBT21**	**0**
Gri_XL_Kısa Kol_Kadın	0	Lacivert_M_Uzun Kol_Erkek	0
Gri_XL_Uzun Kol_Erkek	0	Lacivert_S_Kısa Kol_Kadın	0
Lacivert_XL_Uzun Kol_Kadın	0	Siyah_S_Kısa Kol_Kadın	0
Siyah_XL_Uzun Kol_Kadın	0	**HBT3**	**191**
HBT12	**2668**	Açık Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	0
Gri_M_Uzun Kol_Erkek	0	Açık Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	0
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	0	Gri_S_Kısa Kol_Kadın	0
Siyah_M_Uzun Kol_Erkek	2668	Siyah_S_Uzun Kol_Kadın	0
HBT13	**946**	Siyah_XL_Uzun Kol_Erkek	191
Gri_M_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT4**	**371**
Gri_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Lacivert_3XL_Kısa Kol_Kadın	0
Siyah_M_Kısa Kol_Erkek	946	Lacivert_3XL_Uzun Kol_Erkek	244
HBT14	**0**	Lacivert_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	0	Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın	0
Gri_L_Uzun Kol_Kadın	0	Siyah_3XL_Uzun Kol_Kadın	127
Gri_XS_Uzun Kol_Kadın	0	**HBT5**	**0**
Lacivert_L_Uzun Kol_Kadın	0	Açık Mavi_L_Uzun Kol_Erkek	0
Lacivert_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Gri_L_Uzun Kol_Erkek	0
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Gri_XS_Uzun Kol_Erkek	0
HBT15	**1852**	Lacivert_L_Uzun Kol_Erkek	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Siyah_L_Uzun Kol_Erkek	0
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT6**	**0**
Siyah_3XL_Kısa Kol_Erkek	59	Açık Mavi_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Siyah_3XL_Uzun Kol_Erkek	1793	Açık Mavi_XS_Uzun Kol_Kadın	0
Siyah_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Gri_XL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT16	**432**	Gri_XS_Kısa Kol_Kadın	0
Gri_M_Uzun Kol_Kadın	0	Lacivert_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	0	Siyah_XL_Kısa Kol_Erkek	0

Çizelge 5.60. Hafta.1'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri

Siyah_M_Uzun Kol_Kadın	432	**HBT7**	**165**
Siyah_XS_Uzun Kol_Erkek	0	Gri_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
HBT17	**0**	Lacivert_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Lacivert_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Siyah_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Gri_S_Uzun Kol_Kadın	0	Siyah_XXL_Uzun Kol_Kadın	165
Lacivert_S_Uzun Kol_Kadın	0	**HBT8**	**0**
Lacivert_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Açık Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	0
Siyah_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Lacivert_M_Kısa Kol_Erkek	0
HBT18	**0**	Siyah_M_Kısa Kol_Kadın	0
Gri_L_Kısa Kol_Kadın	0	**HBT9**	**0**
Lacivert_L_Kısa Kol_Kadın	0	Gri_L_Kısa Kol_Erkek	0
Siyah_L_Kısa Kol_Kadın	0	Lacivert_L_Kısa Kol_Erkek	0
HBT19	**0**	Siyah_L_Kısa Kol_Erkek	0
Beyaz_XS_Uzun Kol_Kadın	0		
Gri_M_Kısa Kol_Kadın	0		
Lacivert_M_Kısa Kol_Kadın	0		
Siyah_S_Kısa Kol_Erkek	0		
Genel Toplam		**8040**	

Siyah renkli M beden ürünler, hem talep yoğunluğu hem de çizelgeleme içinde erken dönemlere yerleştirilme eğilimi nedeniyle, üretim hattında yüksek kapasite baskısı yaratmaktadır. Bu ürün grubunda yaşanan küçük gecikmeler dahi, ardışık işlerin başlama zamanlarını öteleyerek toplam gecikme değerinin artmasına neden olmaktadır. Nitekim gecikme değerlerinin büyük bir kısmının sınırlı sayıda işten kaynaklanması, darboğazın sistem genelinden ziyade belirli bir ürün–zaman kesitinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda firma açısından, ilk hafta planlamasında siyah renkli M beden ürünler için kapasite dengelemesine gidilmesi, bu ürünlerin üretim yükünün alternatif makinelere dağıtılması veya önceliklendirme kurallarının yeniden düzenlenmesi önemli bir iyileştirme alanı olarak değerlendirilebilir. Aksi halde, bu darboğazın sonraki haftalara zincirleme gecikme etkisi yaratması ve teslim performansını olumsuz etkilemesi kaçınılmaz olacaktır.

Hafta.2

Çizelge 5.61'e göre, ikinci haftaya ait çizelgeleme sonuçlarında tüm işlerin teslim tarihlerine uygun şekilde tamamlandığı ve gecikme oluşmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, 1. haftadaki gecikmelerin ardından üretim akışının dengelendiğini ve çizelgeleme modelinin bu hafta için yeterli kapasite dağılımı sağladığını göstermektedir. Özellikle işlerin makinelerin ilk ve ikinci sıraları arasında daha dengeli paylaştırılması, olası gecikme risklerini ortadan kaldırmıştır. Bununla birlikte, bu haftadaki gecikmesiz yapı, talep veya ürün kompozisyonunda ani bir artış olması durumunda bozulabilir. Bu nedenle, 2. hafta için elde edilen denge yapısının korunması, ilerleyen haftalar için referans bir çizelgeleme stratejisi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5.61. Hafta.2'ye ait makinelerin toplam gecikme süreleri

HBT1	**0**	**HBT19**	**0**
Açık Mavi_S_Uzun Kol_Erkek	0	Beyaz_L_Uzun Kol_Kadın	0
Antrasit_S_Kısa Kol_Erkek	0	Bordo_M_Uzun Kol_Kadın	0
Antrasit_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Bordo_S_Kısa Kol_Erkek	0
Beyaz_S_Uzun Kol_Erkek	0	Haki_S_Kısa Kol_Erkek	0
Bordo_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_L_Uzun Kol_Kadın	0
Haki_S_Uzun Kol_Erkek	0	**HBT2**	**0**
Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Erkek	0	Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	0
Krem_XS_Uzun Kol_Erkek	0	Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT10	**0**	Beyaz_XXL_Uzun Kol_Erkek	0
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	0	Beyaz_XXL_Uzun Kol_Kadın	0
Bordo_S_Uzun Kol_Erkek	0	Gri_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Haki_M_Uzun Kol_Kadın	0	Gri_XXL_Uzun Kol_Erkek	0
Haki_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Erkek	0
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT11	**0**	**HBT20**	**0**
Antrasit_XL_Kısa Kol_Kadın	0	Antrasit_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Beyaz_XL_Kısa Kol_Erkek	0	Beyaz_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Bordo_XL_Kısa Kol_Erkek	0	Bordo_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Haki_XL_Uzun Kol_Erkek	0	Bordo_XL_Uzun Kol_Erkek	0
Koyu Yesil_XL_Uzun Kol_Erkek	0	Haki_XL_Kısa Kol_Erkek	0
HBT12	**0**	Haki_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Açık Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Antrasit_L_Uzun Kol_Kadın	0	Koyu Yesil_XL_Uzun Kol_Kadın	0

Çizelge 5.61. Hafta.2'ye ait makinelerin toplam gecikme süreleri

Beyaz_M_Uzun Kol_Kadın	0	Krem_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Haki_M_Uzun Kol_Erkek	0	**HBT21**	**0**
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Erkek	0	Açık Mavi_M_Uzun Kol_Kadın	0
HBT13	**0**	Beyaz_M_Kısa Kol_Erkek	0
Antrasit_S_Uzun Kol_Erkek	0	Bordo_M_Kısa Kol_Erkek	0
Beyaz_S_Kısa Kol_Kadın	0	Haki_M_Kısa Kol_Kadın	0
Bordo_S_Uzun Kol_Kadın	0	**HBT3**	**0**
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Erkek	0	Antrasit_S_Kısa Kol_Kadın	0
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Kadın	0	Antrasit_XL_Uzun Kol_Erkek	0
Krem_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Beyaz_S_Uzun Kol_Kadın	0
HBT14	**0**	Beyaz_XL_Uzun Kol_Erkek	0
Bordo_L_Uzun Kol_Kadın	0	Bordo_S_Kısa Kol_Kadın	0
Haki_L_Kısa Kol_Erkek	0	Haki_S_Kısa Kol_Kadın	0
Koyu Yesil_L_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Kadın	0
Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Kadın	0	**HBT4**	**0**
Koyu Yesil_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Krem_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT15	**0**	Beyaz_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Beyaz_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Gri_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Gri_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT5**	**0**
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Beyaz_L_Uzun Kol_Erkek	0
HBT16	**0**	Bordo_L_Uzun Kol_Erkek	0
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	0	Haki_L_Kısa Kol_Kadın	0
Antrasit_M_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Yesil_L_Kısa Kol_Kadın	0
Beyaz_M_Kısa Kol_Kadın	0	**HBT6**	**0**
Bordo_M_Kısa Kol_Kadın	0	Antrasit_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Bordo_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Antrasit_XS_Uzun Kol_Erkek	0
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Kadın	0	Beyaz_XL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT17	**0**	Beyaz_XS_Uzun Kol_Erkek	0
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	0	Bordo_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Antrasit_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Bordo_XS_Uzun Kol_Kadın	0

Çizelge 5.61. Hafta.2'ye ait makinelerin toplam gecikme süreleri

Antrasit_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Haki_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Haki_XS_Uzun Kol_Erkek	0
Bordo_XS_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Haki_S_Uzun Kol_Kadın	0	Krem_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Haki_XS_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT7**	**0**
Haki_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Beyaz_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Yesil_XS_Uzun Kol_Erkek	0	Beyaz_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Krem_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Gri_XXL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT18	**0**	Haki_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Açık Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Beyaz_L_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Bordo_L_Kısa Kol_Kadın	0	**HBT9**	**0**
Haki_L_Uzun Kol_Erkek	0	Açık Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Kadın	0	Antrasit_L_Kısa Kol_Erkek	0
HBT8	**0**	Beyaz_L_Kısa Kol_Erkek	0
Beyaz_M_Uzun Kol_Erkek	0	Bordo_L_Kısa Kol_Erkek	0
Beyaz_S_Kısa Kol_Erkek	0	Haki_L_Uzun Kol_Kadın	0
Bordo_M_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Yesil_L_Uzun Kol_Erkek	0
Haki_M_Kısa Kol_Erkek	0		
Genel Toplam		**0**	

Hafta.3

Çizelge 5.62'ye göre, üçüncü haftaya ait sonuçlarda gecikme değerlerinin sıfır olması, çizelgelemenin bu hafta için etkin ve dengeli bir şekilde oluşturulduğunu göstermektedir. Ancak çizelge yapısı detaylı incelendiğinde, bazı yüksek işlem süresine sahip işlerin (özellikle siyah renkli ürünlerin) makinelerin ilk sıralarında yoğunlaşması durumunda, ikinci sıradaki işlerin gecikme riskiyle karşılaşabileceği söylenebilir. Bu yaklaşımla, siyah renkli ve kritik işlerin, farklı makinelerin ilk sıralarına dengeli biçimde dağıtılması, hem bu işlerin zamanında tamamlanmasını hem de sonraki işlerin gecikme oluşturmamasını sağlamaktadır. Dolayısıyla, 3. hafta için elde edilen gecikmesiz sonuç, doğru sıralama kararlarının çizelgeleme performansı üzerindeki belirleyici etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.62. Hafta.3'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri

HBT1	**0**	**HBT20**	**0**
Camel_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Camel_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Camel_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Krem_S_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_XL_Kısa Kol_Erkek	0
Petrol_XS_Kısa Kol_Erkek	0	Krem_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Petrol_XS_Kısa Kol_Kadın	0	Petrol_XL_Kısa Kol_Erkek	0
HBT10	**0**	Petrol_XL_Kısa Kol_Kadın	0
Antrasit_M_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT21**	**0**
Koyu Mavi_S_Uzun Kol_Erkek	0	Camel_M_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_XS_Uzun Kol_Kadın	0	Camel_S_Uzun Kol_Kadın	0
Petrol_M_Kısa Kol_Erkek	0	Krem_M_Kısa Kol_Erkek	0
Petrol_XS_Uzun Kol_Erkek	0	Krem_S_Kısa Kol_Kadın	0
HBT11	**0**	Petrol_S_Uzun Kol_Kadın	0
Antrasit_L_Kısa Kol_Kadın	0	**HBT3**	**0**
Camel_XL_Uzun Kol_Kadın	0	Camel_S_Kısa Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_XL_Kısa Kol_Kadın	0	Camel_XL_Uzun Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_XL_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	0
Petrol_XL_Uzun Kol_Erkek	0	Krem_S_Uzun Kol_Kadın	0
HBT12	**0**	Petrol_S_Kısa Kol_Kadın	0
Camel_M_Uzun Kol_Kadın	0	**HBT4**	**0**
Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	0	Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	0	Antrasit_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Krem_L_Uzun Kol_Kadın	0	Antrasit_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT13	**0**	Bordo_3XL_Kısa Kol_Kadın	0
Camel_S_Kısa Kol_Erkek	0	Bordo_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	0	Haki_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Krem_S_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Petrol_S_Kısa Kol_Erkek	0	Krem_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
HBT14	**0**	Krem_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT5**	**0**
Krem_L_Kısa Kol_Erkek	0	Antrasit_L_Uzun Kol_Erkek	0
Petrol_L_Kısa Kol_Erkek	0	Camel_L_Uzun Kol_Erkek	0
HBT15	**0**	Krem_M_Uzun Kol_Erkek	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Petrol_L_Uzun Kol_Erkek	0
Bordo_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	**HBT6**	**0**
Bordo_3XL_Uzun Kol_Erkek	0	Camel_XS_Uzun Kol_Erkek	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Mavi_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Krem_XL_Uzun Kol_Erkek	0

Çizelge 5.62. Hafta.3'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri

Krem_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Petrol_XL_Uzun Kol_Kadın	0
Krem_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Petrol_XS_Uzun Kol_Kadın	0
HBT16	**0**	**HBT7**	**0**
Camel_M_Kısa Kol_Kadın	0	Antrasit_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	0	Antrasit_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Krem_M_Kısa Kol_Kadın	0	Bordo_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Petrol_M_Kısa Kol_Kadın	0	Haki_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
HBT18	**0**	Haki_XXL_Uzun Kol_Kadın	0
Camel_L_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	0	Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Krem_L_Kısa Kol_Kadın	0	Krem_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Petrol_L_Kısa Kol_Kadın	0	Krem_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
HBT19	**0**	**HBT8**	**0**
Antrasit_M_Uzun Kol_Kadın	0	Antrasit_M_Uzun Kol_Erkek	0
Camel_L_Uzun Kol_Kadın	0	Camel_M_Uzun Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Kadın	0	Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	0
Krem_M_Uzun Kol_Kadın	0	Petrol_M_Uzun Kol_Erkek	0
Petrol_M_Uzun Kol_Kadın	0	**HBT9**	**0**
HBT2	**0**	Camel_L_Kısa Kol_Erkek	0
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Erkek	0
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Kadın	0	Krem_L_Uzun Kol_Erkek	0
Bordo_XXL_Kısa Kol_Kadın	0	Petrol_L_Uzun Kol_Kadın	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	**HBT17**	**0**
Bordo_XXL_Uzun Kol_Kadın	0	Camel_S_Uzun Kol_Erkek	0
Haki_XXL_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	0
Haki_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	0
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	0	Koyu Mavi_XS_Uzun Kol_Erkek	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	Petrol_S_Uzun Kol_Erkek	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Kadın	0		
Genel Toplam		**0**	

Hafta.4

Çizelge 5.63'e göre, dördüncü haftaya ait çizelgeleme sonuçları, tüm işlerin teslim tarihleri içerisinde tamamlandığını ve sistemin gecikmesiz çalıştığını göstermektedir. Bu hafta için iş yükünün makineler arasında görece dengeli dağıtılması, çizelgelemenin daha

stabil bir yapı kazanmasını sağlamıştır. Özellikle yüksek işlem süresine sahip işlerin farklı makinelere yayılması, zincirleme gecikme etkisinin önüne geçmiştir. 4. haftadaki bu dengeli yapı, çizelgeleme modelinin olgunlaştığını ve planlama ufkunun ilerleyen dönemlerinde daha öngörülebilir sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Bu nedenle, 4. haftada uygulanan dağıtım yaklaşımı, uzun dönemli üretim planları için iyi bir örnek teşkil etmektedir.

Çizelge 5.63. Hafta.4'e ait makinelerin toplam gecikme süreleri

HBT15	**0**	**HBT4**	**0**
Camel_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Camel_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Camel_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Camel_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Erkek	0	Petrol_3XL_Uzun Kol_Erkek	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Kadın	0	Petrol_3XL_Uzun Kol_Kadın	0
HBT2	**0**	**HBT7**	**0**
Camel_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	Camel_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Camel_XXL_Uzun Kol_Kadın	0	Camel_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	Petrol_XXL_Kısa Kol_Erkek	0
Petrol_XXL_Uzun Kol_Erkek	0	Petrol_XXL_Kısa Kol_Kadın	0
Petrol_XXL_Uzun Kol_Kadın	0		
Genel Toplam		**0**	

Sonuç olarak, gecikmelerin yalnızca 1. haftada ortaya çıkması, çizelgeleme performansının zaman içerisinde iyileştiğini; kritik işlerin makineler arasında dengeli dağıtılmasının ise gecikme oluşumunu önlemede temel bir faktör olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.64. Gecikme süresine göre hafta bazında değerler

	Hafta.1	**Hafta.2**	**Hafta.3**	**Hafta.4**
Standart Sapma	733,5834429	0	0	0
Min	0	0	0	0
Max	2668	0	0	0
Mean (ortalama)	402,3562473	0	0	0

Çizelge 5.64 incelendiğinde, 7. ayın yalnızca 1. haftasında gecikme değerlerinin oluştuğu, 2., 3. ve 4. haftalarda ise tüm işlerin teslim tarihlerinden önce tamamlandığı görülmektedir. Birinci haftada maksimum gecikme değeri 2668 olarak gerçekleşmiş, ortalama gecikme 402,36 seviyesinde ölçülmüştür. Standart sapmanın 733,58 olması,

gecikmelerin haftanın geneline homojen dağılmadığını ve belirli makinelerde veya işlerde yoğunlaştığını göstermektedir. Diğer haftalarda ortalama, minimum ve maksimum değerlerin sıfır olması, çizelgeleme modelinin bu dönemlerde teslim tarihi performansı açısından etkin çalıştığını ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, tekstil sektöründe faaliyet gösteren ve tişört gibi yüksek ürün çeşitliliğine sahip ürünler üreten işletmelere yönelik olarak, geçmiş satış verilerinden yararlanılarak makine öğrenmesi tabanlı bir talep tahminleme ve üretim planlama yaklaşımı geliştirilmiştir. Elde edilen talep tahminleri, farklı hazırlık sürelerini dikkate alan ilişkisiz paralel makineli bir üretim çizelgeleme problemine entegre edilmiştir. Talep yapısındaki belirsizlikler ile ürün çeşitliliğinin üretim planlama süreçleri üzerindeki etkileri bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmış; talep tahmini ile üretim çizelgeleme kararları arasındaki etkileşim ayrıntılı biçimde analiz edilmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında farklı regresyon tabanlı makine öğrenmesi modelleri karşılaştırılmış ve yaygın performans ölçütleri doğrultusunda talep tahmini açısından en uygun model belirlenmiştir. Seçilen modelden elde edilen tahminler, üretim çizelgeleme modeline doğrudan girdi olarak kullanılmıştır. Bu sayede üretim planları, geçmiş verilere dayalı sezgisel yaklaşımlar yerine veri odaklı ve öngörü temelli bir yapı içerisinde oluşturulmuştur. Talep tahmin sonuçlarının çizelgeleme sürecine entegrasyonu, üretim sisteminin daha gerçekçi ve uygulanabilir planlar üretmesine katkı sağlamıştır.

İkinci aşamada geliştirilen matematiksel çizelgeleme modeli, ilişkisiz paralel makineli üretim ortamında, her işin makinelere bağlı olarak farklı işlem süresine sahip olduğu varsayımı altında farklı hazırlık sürelerini ve teslim tarihlerini dikkate alarak toplam gecikme süresinin en küçüklenmesini amaçlamaktadır. Modelin çözümü sonucunda elde edilen Gantt diyagramları, üretim sisteminin zaman bazlı davranışını ayrıntılı biçimde ortaya koymuş ve darboğaz makinelerin belirlenmesine olanak sağlamıştır. Yapılan analizler, gecikmelerin özellikle çizelgenin ilerleyen dönemlerinde ve belirli makinelerde yoğunlaştığını göstermiştir. Bu durumun temel nedenlerinin iş yığılması, birikimli hazırlık süreleri ve uzun işlem süreleri olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular, teslim tarihi odaklı çizelgeleme politikalarının ve etkin darboğaz yönetiminin gecikmenin en küçüklenmesi açısından kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle darboğaz makinelerde teslim tarihi yaklaşan işlerin önceliklendirilmesi ve hazırlık sürelerini azaltmaya yönelik stratejilerin uygulanmasının, gecikmelerin azaltılmasında etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu yönüyle çalışma, tekstil üretim ortamlarında sık karşılaşılan yüksek ürün çeşitliliği ve talep belirsizliği problemlerine yönelik bütünleşik ve uygulanabilir bir çözüm çerçevesi sunmaktadır.

Bu tez kapsamında, talep tahmini ve üretim çizelgeleme problemleri bütünleşik bir yapı içerisinde ele alınmış; farklı hazırlık süreleri paralel makineli çizelgeleme modeline dâhil edilerek, teslim performansını doğrudan hedefleyen gecikme odaklı bir amaç fonksiyonu kullanılmıştır. Ayrıca, matematiksel model sonuçlarının Gantt diyagramları aracılığıyla görsel ve analitik biçimde değerlendirilmesi, çizelgeleme sonuçlarının yorumlanabilirliğini artırmış ve karar vericilere somut içgörüler sağlamıştır. Bu yönleriyle çalışma hem literatüre hem de uygulamaya katkı sunmaktadır.

Gelecek çalışmalarda, geliştirilen çizelgeleme modeline stok seviyeleri, iş gücü kapasitesi ve bakım planları gibi ek kısıtların dâhil edilmesiyle daha kapsamlı üretim planlama modelleri oluşturulabilir. Ayrıca, talep tahmin sürecinde belirsizliğin daha açık biçimde temsil edilebilmesi amacıyla olasılıksal veya bulanık talep yaklaşımlarının kullanılması mümkündür. Dinamik ve gerçek zamanlı yeniden çizelgeleme yaklaşımlarının ele alınması, beklenmeyen talep değişimleri veya üretim kesintileri karşısında sistemin esnekliğini artırabilir. Bunun yanı sıra, daha büyük ölçekli problemler için meta-sezgisel veya hibrit çözüm yöntemlerinin kullanılması, çözüm kalitesi ve hesaplama verimliliği açısından önemli katkılar sağlayabilir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması kapsamında geliştirilen makine öğrenmesi tabanlı talep tahmini ve ilişkisiz paralel makine üretim çizelgeleme entegrasyonu, tekstil üretim sistemlerinde teslim performansının iyileştirilmesi ve gecikmelerin azaltılması açısından etkili ve uygulanabilir bir yaklaşım sunmaktadır. Elde edilen sonuçların, hem akademik araştırmalar hem de gerçek yaşam uygulamaları için yol gösterici nitelikte olduğu değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Agárdi, A., & Nehéz, K. (2021). *The Unrelated Parallel Machines Scheduling Problem with Machine and Job Dependent Setup Times, Availability Constraints, Time Windows and Maintenance Times*. Management and Production Engineering Review. https://doi.org/10.24425/mper.2021.138527

Allahverdi, A., Ng, C. T., Cheng, T. C. E., & Kovalyov, M. Y. (2008). *A survey of scheduling problems with setup times or costs.* European Journal of Operational Research, 187(3), 985-1032. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.06.060

Altman, N. S. (1992). *An Introduction to Kernel and Nearest-Neighbor Nonparametric Regression.* The American Statistician, 46(3), 175-185. https://doi.org/10.1080/00031305.1992.10475879

Antunes, A. R., Matos, M. A., Rocha, A. M. A. C., Costa, L. A., & Varela, L. R. (2022). *A Statistical Comparison of Metaheuristics for Unrelated Parallel Machine Scheduling Problems with Setup Times.* Mathematics, *10*(14). https://doi.org/10.3390/math10142431

Arani, M., Momenitabar, M., & Priyanka, T. J. (2024). *Unrelated Parallel Machine Scheduling Problem Considering Job Splitting, Inventories, Shortage, and Resource: A Meta-Heuristic Approach.* Systems, 12(2), 37. https://doi.org/10.3390/systems12020037

Ay, M. (2025). *Capacity Balancing and Variation Minimization in Unrelated Parallel Machine Scheduling with Sequence-Dependent Setup Times: A Mathematical Model and Matheuristic Approach.* Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, 13(3), 919-931. https://doi.org/10.29109/gujsc.1598698

Bakır, M., Sağlam, A. S., & Çavdur, F. (2023). *Bağlantısız Paralel Parti Üretimi Yapan Makine Çizelgeleme Probleminin Karışık-Tamsayılı Programlama ile Çözümü.* Politeknik Dergisi, 26(2), 653-663. https://doi.org/10.2339/politeknik.996529

Bandara, K., Bergmeir, C., & Smyl, S. (2020). *Forecasting across time series databases using recurrent neural networks on groups of similar series: A clustering approach.* Expert Systems with Applications, 140, 112896. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.112896

Bilgen, B., & Çelebi, Y. (2013). *Integrated production scheduling and distribution planning in dairy supply chain by hybrid modelling.* Annals of Operations Research, 211(1), 55-82. https://doi.org/10.1007/s10479-013-1415-3

Breiman, L. (2001). *Random Forests.* Machine Learning, 45(1), 5-32. https://doi.org/10.1023/A:1010933404324

KAYNAKLAR DİZİNİ

Carbonneau, R., Laframboise, K., & Vahidov, R. (2008). *Application of machine learning techniques for supply chain demand forecasting*. European Journal of Operational Research, 184(3), 1140-1154. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.12.004

Chai, T., & Draxler, R. R. (2014). *Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? – Arguments against avoiding RMSE in the literature.* Geoscientific Model Development, 7(3), 1247-1250. https://doi.org/10.5194/gmd-7-1247-2014

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). *XGBoost: A Scalable Tree Boosting Syste,* Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, KDD '16, pp. 785-794. https://doi.org/10.1145/2939672.2939785

Curteanu, S., Leon, F., Mircea-Vicoveanu, A.-M., & Logofătu, D. (2021). *Regression Methods Based on Nearest Neighbors with Adaptive Distance Metrics Applied to a Polymerization Process.* Mathematics, 9(5), 547. https://doi.org/10.3390/math9050547

Dorogush, A. V., Ershov, V., & Gulin, A. (2018). *CatBoost: Gradient boosting with categorical features support* (arXiv:1810.11363). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.11363

Douaioui, K., Oucheikh, R., Benmoussa, O., & Mabrouki, C. (2024). *Machine Learning and Deep Learning Models for Demand Forecasting in Supply Chain Management: A Critical Review.* Applied System Innovation, 7(5), 93. https://doi.org/10.3390/asi7050093

Ergişi, S., Doğanay, B., & Yavuz, Y. (2024). *Performance Comparison of Least Squares, Ridge, Lasso and Principal Component Regression for Addressing Multicollinearity in Regression Analysis.* İstatistik Araştırma Dergisi, 14(2),pp. 59-72. Erişim: https://dergipark.org.tr/en/pub/jsstr/article/1549414

Fan, X., Sang, H., Tian, M., Yu, Y., & Chen, S. (2025). *Integrated scheduling problem of multi-load AGVs and parallel machines considering the recovery process.* Swarm and Evolutionary Computation, 94, 101861. https://doi.org/10.1016/j.swevo.2025.101861

Hyndman R. J., & Athanasopoulos G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice (3rd ed.)*., Erişim: https://otexts.com/fpp3/

Friedman, J. H. (2001). *Greedy function approximation: A gradient boosting machine.* The Annals of Statistics, 29(5), 1189-1232. https://doi.org/10.1214/aos/1013203451

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*, *In Convolutional networks.* 2016, pp. 330-372.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Gerstl, E., & Mosheiov, G. (2012). *Scheduling job classes on uniform machines.* Computers & Operations Research, 39(9), 1927-1932. https://doi.org/10.1016/j.cor.2011.08.004

Geurts, P., Ernst, D., & Wehenkel, L. (2006). *Extremely randomized trees.* Machine Learning, 63(1), 3-42. https://doi.org/10.1007/s10994-006-6226-1

Gocuklu, G. (2011). *Özdeş Paralel Makinelerde Toplam Gecikmeyi Enküçüklemek Amaçlı Çizelgeleme Problemi için Sezgisel Bir Çözüm Yaklaşımı* [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Hastie T., Tishirani R., & Friedman J. (2009). *The Elements of Statistical Learning*, (2nd ed) Springer Series in Statistics. Geoderma, 153(1-2), pp.291. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2009.08.001

Huang, J. (2025). *Minimizing makespan for mixed batch scheduling with identical machines and unequal ready times.* Scientific Reports, 15(1), 4924. https://doi.org/10.1038/s41598-025-89698-3

Issi, G. C., Linfati, R., & Escobar, J. W. (2020). *Mathematical Optimization Model for Truck Scheduling in a Distribution Center with a Mixed Service-Mode Dock Area.* Journal of Advanced Transportation, 2020. https://doi.org/10.1155/2020/8813372

Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). *The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics.* International Journal of Production Research, 57(3), 829-846. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086

İmece, S., & Beyca, Ö. F. (2022). *Demand Forecasting with Integration of Time Series and Regression Models in Pharmaceutical Industry.* International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences, 34(3), 415-425. https://doi.org/10.7240/jeps.1127844

Jacek, B., Moseley, B., Erwin, P., Denis, T., & Guochuan, Z. (2021). *New Perspectives in Scheduling Theory.* Journal of Scheduling, 24(5), 455-457. https://doi.org/10.1007/s10951-021-00693-8

Jiang, J., Wu, N., Liu, B., Feng, M., Ji, X., & Srinivasan, K. (2025). *Forecast-Then-Optimize Deep Learning Methods* (arXiv:2506.13036). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.13036

Józefczyk, J., Markowski, M., & Balgabaeva, L. (2014). *Routing Flow-Shop with Buffers and Ready Times—Comparison of Selected Solution Algorithms.* Management and Production Engineering Review, 5(4), 26-35. https://doi.org/10.2478/mper-2014-0033

KAYNAKLAR DİZİNİ

Kadı D. (2020). *Çok Amaçlı Hibrit Akış Tipi Çizelgeleme Probleminin Metasezgisel Yöntemle Çözülmesi ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama* [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q., & Liu, T.-Y. (2017). *LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree. In I. Guyon, U. V. Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, & R. Garnett (Ed.), Advances in Neural Information Processing Systems* (C. 30). Curran Associates, Inc. https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2017/file/6449f44a102fde848669bdd9eb6b76fa-Paper.pdf

Khoshvaght, H., Permala, R. R., Razmjou, A., & Khiadani, M. (2025). *A critical review on selecting performance evaluation metrics for supervised machine learning models in wastewater quality prediction.* Journal of Environmental Chemical Engineering, *13*(6), 119675. https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.119675

Kılıç, G., & Organ, A. (2025). *A new neighborhood-based VNS algorithm for unrelated parallel machine scheduling problem with sequence-dependent setup times.* Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, (Advanced Online Publication).Erişim:https://dergipark.org.tr/en/pub/pajes/article/1811804 https://doi.org/10.5505/pajes.2025.05935

Koszykowski, M., & Orzeszko, W. (2025). *Machine learning in project schedule creation: A systematic literature review.* Journal of Scheduling. https://doi.org/10.1007/s10951-025-00857-w

Kurt, Atıl, & Çetinkaya, F. C. (2024). *Unrelated parallel machine scheduling under machine availability and eligibility constraints to minimize the makespan of non-resumable jobs.* International Journal of Industrial Engineering and Management, 15(1), 18-33. https://doi.org/10.24867/IJIEM-2024-1-345

Lee, J.-H., & Jang, H. (2019). *Uniform Parallel Machine Scheduling with Dedicated Machines, Job Splitting and Setup Resources.* Sustainability, 11(24), 7137. https://doi.org/10.3390/su11247137

Li, C., Wang, F., Gupta, J. N. D., & Chung, T.-P. (2025). *Scheduling identical parallel machines involving flexible maintenance activities.* Expert Systems with Applications, 263, 125722. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.125722

Li, K., & Yang, S. (2009). *Non-identical parallel-machine scheduling research with minimizing total weighted completion times: Models, relaxations and algorithms.* Applied Mathematical Modelling, 33(4), 2145-2158. https://doi.org/10.1016/j.apm.2008.05.019

KAYNAKLAR DİZİNİ

Li, P., Xue, Q., Zhang, Z., Chen, J., & Zhou, D. (2023). *Multi-objective energy-efficient hybrid flow shop scheduling using Q-learning and GVNS driven NSGA-II.* Computers & Operations Research, 159, 106360. https://doi.org/10.1016/j.cor.2023.106360

Liu, A., Lin, S., Chen, J., Wu, P., & Shen, Z. M. (2025). A Survey of Machine-Learning-Based Scheduling: From Solver-Centric to Data-Centric Paradigms (arXiv:2512.22642). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.22642

Ma, S., Kolassa, S., & Fildes, R. (2018). *Retail forecasting: Research and practice*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17747.22565

Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2018). *Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward.* PLoS One, 13(3). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194889

Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2020). *The M4 Competition: 100,000 time series and 61 forecasting methods.* International Journal of Forecasting, M4 Competition, 36(1), 54-74. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.04.014

Mitra, A., Jain, A., Kishore, A., & Kumar, P. (2022). *A Comparative Study of Demand Forecasting Models for a Multi-Channel Retail Company: A Novel Hybrid Machine Learning Approach.* Operations Research Forum, 3(4), 58. https://doi.org/10.1007/s43069-022-00166-4

Modrak, V., Sudhakarapandian, R., Balamurugan, A., & Soltysova, Z. (2024). *A Review on Reinforcement Learning in Production Scheduling: An Inferential Perspective*. Algorithms, 17(8), 343. https://doi.org/10.3390/a17080343

Muñoz-Sánchez, R., Martínez-Salazar, I., González-Velarde, J. L., & Solís, Y. Á. R. (2024). *Two hybrid flow shop scheduling lines with assembly stage and compatibility constraints.* PLoS One, 19(6). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304119

Mustajab, D. (2023). *Effective Production Planning and Scheduling: Literature Review.* Vifada Management and Social Sciences, 1(2), 54-72. https://doi.org/10.70184/h9wy6f46

Nagadevi, S., Abirami, G., Vidhya, R., Selvakumar, S., & Vijayalakshmi, C. (2025). *XGBoost-Based Demand Forecasting in Supply Chain Management Using Machine Learning Algorithm.* International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM), 19(18), 161-174. https://doi.org/10.3991/ijim.v19i18.57253

KAYNAKLAR DİZİNİ

Ouhadi, A., Yahouni, Z., & Di Mascolo, M. (2024). *Integrating machine learning and operations research methods for scheduling problems: A bibliometric analysis and literature review.* IFAC-PapersOnLine, 18th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing INCOM 2024, 58(19), 946-951. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.09.155

Pinedo, M. L. (2016a). *Scheduling: Theory, algorithms, and systems,* (5th ed.). https://doi.org/10.1007/978-3-319-26580-3

Pinedo, M. L. (2016b). *Single Machine Models (Deterministic). In M. L. Pinedo* (Ed.), *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems* (pp. 33-69). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26580-3_3

Prata, B., Fernandez-Viagas, V., & Talens, C. (2026). *Comparing Different Mixed-Integer Linear Programming Formulations for Job Shop Scheduling with Total Tardiness Minimization*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12740.08329

Rault, T., Sadi, F., Billaut, J.-C., & Soukhal, A. (2024). *Scheduling two interfering job sets on identical parallel machines with makespan and total completion time minimization.* Journal of Scheduling, 27(5), 485-505. https://doi.org/10.1007/s10951-024-00812-1

Santoro, M. C., & Junqueira, L. (2023). *Unrelated parallel machine scheduling models with machine availability and eligibility constraints.* Computers & Industrial Engineering, 179, 109219. https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109219

Saraç, T., & Özçelik, F. (2023). *Çok amaçlı ilişkisiz paralel makine çizelgeleme problemi için bir matsezgisel algoritma.* Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 38(3), 1953-1966. https://doi.org/10.17341/gazimmfd.873295

Shen, F., Yang, Z., Zhao, Z., Zheng, J., Zhang, Y., Li, H., & Su, H. (2025). *Integration of Machine Learning-Based Demand Forecasting and Economic Optimization for the Natural Gas Supply Chain.* Energies, 18(23), 6172. https://doi.org/10.3390/en18236172

Su, H., Pinedo, M., & Wan, G. (2017). *Parallel machine scheduling with eligibility constraints: A composite dispatching rule to minimize total weighted tardiness: Dispatching Rule for Scheduling with Eligibility Constraints.* Naval Research Logistics (NRL), 64. https://doi.org/10.1002/nav.21744

Tibshirani, R. (1996). *Regression Shrinkage and Selection via the Lasso.* Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), 58(1), 267-288. Erişim: https://www.jstor.org/stable/2346178

KAYNAKLAR DİZİNİ

Ünlu, S. (2022). *Paralel Makine Çizelgeleme Problemi: Oluklu Mukavva Fabrikasında Bir Uygulama* [Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Wang, W., Yang, Z., & Zhao, T. (2025). *International Trade Demand Forecasting Model Based on Transformer-XGBoost-LightGBM.* Artificial Intelligence and Applications. https://doi.org/10.47852/bonviewAIA52027024

Wolsey, L. A. (2020). *Integer Programming*. Wiley. https://books.google.com.tr/books?id=_zL-DwAAQBAJ

Xu, Y., & Shi, B. (2022). *An Improved Line-Up Competition Algorithm for Unrelated Parallel Machine Scheduling with Setup Times*. Processes, 10(12), 2676. https://doi.org/10.3390/pr10122676

Yazır, K., & Alpay, Ş. (2022, 7 - 10 Ekim). *E-ticaret Sektöründe Müşteri Kaybının Yapay Öğrenme Teknikleri ile Tahminlenmesi*, 2nd. Global Conference On Engineering Research, s. 396-397. Balıkesir, Türkiye.

EK AÇIKLAMALAR

Ek Açıklama-A: Talep Tahmini Sonuçları

Ay	Yıl	Renk	Beden	Kol Tipi	Cinsiyet	Tahmini Talep
7	2025	Siyah	XS	Kısa Kollu	Erkek	499
7	2025	Siyah	XS	Kısa Kollu	Kadın	354
7	2025	Siyah	XS	Uzun Kollu	Erkek	373
7	2025	Siyah	XS	Uzun Kollu	Kadın	270
7	2025	Siyah	S	Kısa Kollu	Erkek	1094
7	2025	Siyah	S	Kısa Kollu	Kadın	837
7	2025	Siyah	S	Uzun Kollu	Erkek	850
7	2025	Siyah	S	Uzun Kollu	Kadın	655
7	2025	Siyah	M	Kısa Kollu	Erkek	1720
7	2025	Siyah	M	Kısa Kollu	Kadın	1309
7	2025	Siyah	M	Uzun Kollu	Erkek	1360
7	2025	Siyah	M	Uzun Kollu	Kadın	1120
7	2025	Siyah	L	Kısa Kollu	Erkek	1235
7	2025	Siyah	L	Kısa Kollu	Kadın	978
7	2025	Siyah	L	Uzun Kollu	Erkek	1022
7	2025	Siyah	L	Uzun Kollu	Kadın	824
7	2025	Siyah	XL	Kısa Kollu	Erkek	793
7	2025	Siyah	XL	Kısa Kollu	Kadın	578
7	2025	Siyah	XL	Uzun Kollu	Erkek	560
7	2025	Siyah	XL	Uzun Kollu	Kadın	415
7	2025	Siyah	XXL	Kısa Kollu	Erkek	809
7	2025	Siyah	XXL	Kısa Kollu	Kadın	584
7	2025	Siyah	XXL	Uzun Kollu	Erkek	593
7	2025	Siyah	XXL	Uzun Kollu	Kadın	448
7	2025	Siyah	3XL	Kısa Kollu	Erkek	874
7	2025	Siyah	3XL	Kısa Kollu	Kadın	626
7	2025	Siyah	3XL	Uzun Kollu	Erkek	692
7	2025	Siyah	3XL	Uzun Kollu	Kadın	512
7	2025	Lacivert	XS	Kısa Kollu	Erkek	483
7	2025	Lacivert	XS	Kısa Kollu	Kadın	330
7	2025	Lacivert	XS	Uzun Kollu	Erkek	310
7	2025	Lacivert	XS	Uzun Kollu	Kadın	231
7	2025	Lacivert	S	Kısa Kollu	Erkek	956
7	2025	Lacivert	S	Kısa Kollu	Kadın	749
7	2025	Lacivert	S	Uzun Kollu	Erkek	866
7	2025	Lacivert	S	Uzun Kollu	Kadın	674
7	2025	Lacivert	M	Kısa Kollu	Erkek	1593

7	2025	Lacivert	M	Kısa Kollu	Kadın	1228
7	2025	Lacivert	M	Uzun Kollu	Erkek	1263
7	2025	Lacivert	M	Uzun Kollu	Kadın	923
7	2025	Lacivert	L	Kısa Kollu	Erkek	956
7	2025	Lacivert	L	Kısa Kollu	Kadın	846
7	2025	Lacivert	L	Uzun Kollu	Erkek	951
7	2025	Lacivert	L	Uzun Kollu	Kadın	778
7	2025	Lacivert	XL	Kısa Kollu	Erkek	732
7	2025	Lacivert	XL	Kısa Kollu	Kadın	558
7	2025	Lacivert	XL	Uzun Kollu	Erkek	554
7	2025	Lacivert	XL	Uzun Kollu	Kadın	442
7	2025	Lacivert	XXL	Kısa Kollu	Erkek	712
7	2025	Lacivert	XXL	Kısa Kollu	Kadın	527
7	2025	Lacivert	XXL	Uzun Kollu	Erkek	532
7	2025	Lacivert	XXL	Uzun Kollu	Kadın	415
7	2025	Lacivert	3XL	Kısa Kollu	Erkek	732
7	2025	Lacivert	3XL	Kısa Kollu	Kadın	571
7	2025	Lacivert	3XL	Uzun Kollu	Erkek	560
7	2025	Lacivert	3XL	Uzun Kollu	Kadın	439
7	2025	Beyaz	XS	Kısa Kollu	Erkek	365
7	2025	Beyaz	XS	Kısa Kollu	Kadın	294
7	2025	Beyaz	XS	Uzun Kollu	Erkek	277
7	2025	Beyaz	XS	Uzun Kollu	Kadın	213
7	2025	Beyaz	S	Kısa Kollu	Erkek	795
7	2025	Beyaz	S	Kısa Kollu	Kadın	661
7	2025	Beyaz	S	Uzun Kollu	Erkek	661
7	2025	Beyaz	S	Uzun Kollu	Kadın	536
7	2025	Beyaz	M	Kısa Kollu	Erkek	1241
7	2025	Beyaz	M	Kısa Kollu	Kadın	997
7	2025	Beyaz	M	Uzun Kollu	Erkek	1052
7	2025	Beyaz	M	Uzun Kollu	Kadın	813
7	2025	Beyaz	L	Kısa Kollu	Erkek	986
7	2025	Beyaz	L	Kısa Kollu	Kadın	789
7	2025	Beyaz	L	Uzun Kollu	Erkek	793
7	2025	Beyaz	L	Uzun Kollu	Kadın	659
7	2025	Beyaz	XL	Kısa Kollu	Erkek	595
7	2025	Beyaz	XL	Kısa Kollu	Kadın	472
7	2025	Beyaz	XL	Uzun Kollu	Erkek	461
7	2025	Beyaz	XL	Uzun Kollu	Kadın	354
7	2025	Beyaz	XXL	Kısa Kollu	Erkek	589
7	2025	Beyaz	XXL	Kısa Kollu	Kadın	472
7	2025	Beyaz	XXL	Uzun Kollu	Erkek	444
7	2025	Beyaz	XXL	Uzun Kollu	Kadın	343
7	2025	Beyaz	3XL	Kısa Kollu	Erkek	615

7	2025	Beyaz	3XL	Kısa Kollu	Kadın	503
7	2025	Beyaz	3XL	Uzun Kollu	Erkek	488
7	2025	Beyaz	3XL	Uzun Kollu	Kadın	387
7	2025	Gri	XS	Kısa Kollu	Erkek	411
7	2025	Gri	XS	Kısa Kollu	Kadın	321
7	2025	Gri	XS	Uzun Kollu	Erkek	312
7	2025	Gri	XS	Uzun Kollu	Kadın	239
7	2025	Gri	S	Kısa Kollu	Erkek	815
7	2025	Gri	S	Kısa Kollu	Kadın	721
7	2025	Gri	S	Uzun Kollu	Erkek	734
7	2025	Gri	S	Uzun Kollu	Kadın	604
7	2025	Gri	M	Kısa Kollu	Erkek	1178
7	2025	Gri	M	Kısa Kollu	Kadın	1059
7	2025	Gri	M	Uzun Kollu	Erkek	947
7	2025	Gri	M	Uzun Kollu	Kadın	837
7	2025	Gri	L	Kısa Kollu	Erkek	1063
7	2025	Gri	L	Kısa Kollu	Kadın	874
7	2025	Gri	L	Uzun Kollu	Erkek	874
7	2025	Gri	L	Uzun Kollu	Kadın	714
7	2025	Gri	XL	Kısa Kollu	Erkek	622
7	2025	Gri	XL	Kısa Kollu	Kadın	512
7	2025	Gri	XL	Uzun Kollu	Erkek	492
7	2025	Gri	XL	Uzun Kollu	Kadın	400
7	2025	Gri	XXL	Kısa Kollu	Erkek	633
7	2025	Gri	XXL	Kısa Kollu	Kadın	499
7	2025	Gri	XXL	Uzun Kollu	Erkek	512
7	2025	Gri	XXL	Uzun Kollu	Kadın	400
7	2025	Gri	3XL	Kısa Kollu	Erkek	683
7	2025	Gri	3XL	Kısa Kollu	Kadın	565
7	2025	Gri	3XL	Uzun Kollu	Erkek	556
7	2025	Gri	3XL	Uzun Kollu	Kadın	448
7	2025	Antrasit	XS	Kısa Kollu	Erkek	281
7	2025	Antrasit	XS	Kısa Kollu	Kadın	202
7	2025	Antrasit	XS	Uzun Kollu	Erkek	207
7	2025	Antrasit	XS	Uzun Kollu	Kadın	145
7	2025	Antrasit	S	Kısa Kollu	Erkek	688
7	2025	Antrasit	S	Kısa Kollu	Kadın	547
7	2025	Antrasit	S	Uzun Kollu	Erkek	589
7	2025	Antrasit	S	Uzun Kollu	Kadın	459
7	2025	Antrasit	M	Kısa Kollu	Erkek	1055
7	2025	Antrasit	M	Kısa Kollu	Kadın	809
7	2025	Antrasit	M	Uzun Kollu	Erkek	971
7	2025	Antrasit	M	Uzun Kollu	Kadın	707
7	2025	Antrasit	L	Kısa Kollu	Erkek	795

7	2025	Antrasit	L	Kısa Kollu	Kadın	644
7	2025	Antrasit	L	Uzun Kollu	Erkek	716
7	2025	Antrasit	L	Uzun Kollu	Kadın	584
7	2025	Antrasit	XL	Kısa Kollu	Erkek	468
7	2025	Antrasit	XL	Kısa Kollu	Kadın	354
7	2025	Antrasit	XL	Uzun Kollu	Erkek	380
7	2025	Antrasit	XL	Uzun Kollu	Kadın	279
7	2025	Antrasit	XXL	Kısa Kollu	Erkek	472
7	2025	Antrasit	XXL	Kısa Kollu	Kadın	358
7	2025	Antrasit	XXL	Uzun Kollu	Erkek	283
7	2025	Antrasit	XXL	Uzun Kollu	Kadın	378
7	2025	Antrasit	3XL	Kısa Kollu	Erkek	519
7	2025	Antrasit	3XL	Kısa Kollu	Kadın	409
7	2025	Antrasit	3XL	Uzun Kollu	Erkek	417
7	2025	Antrasit	3XL	Uzun Kollu	Kadın	321
7	2025	Koyu Mavi	XS	Kısa Kollu	Erkek	261
7	2025	Koyu Mavi	XS	Kısa Kollu	Kadın	198
7	2025	Koyu Mavi	XS	Uzun Kollu	Erkek	213
7	2025	Koyu Mavi	XS	Uzun Kollu	Kadın	145
7	2025	Koyu Mavi	S	Kısa Kollu	Erkek	653
7	2025	Koyu Mavi	S	Kısa Kollu	Kadın	543
7	2025	Koyu Mavi	S	Uzun Kollu	Erkek	600
7	2025	Koyu Mavi	S	Uzun Kollu	Kadın	459
7	2025	Koyu Mavi	M	Kısa Kollu	Erkek	1114
7	2025	Koyu Mavi	M	Kısa Kollu	Kadın	747
7	2025	Koyu Mavi	M	Uzun Kollu	Erkek	943
7	2025	Koyu Mavi	M	Uzun Kollu	Kadın	558
7	2025	Koyu Mavi	L	Kısa Kollu	Erkek	725
7	2025	Koyu Mavi	L	Kısa Kollu	Kadın	664
7	2025	Koyu Mavi	L	Uzun Kollu	Erkek	765
7	2025	Koyu Mavi	L	Uzun Kollu	Kadın	571
7	2025	Koyu Mavi	XL	Kısa Kollu	Erkek	501
7	2025	Koyu Mavi	XL	Kısa Kollu	Kadın	393
7	2025	Koyu Mavi	XL	Uzun Kollu	Erkek	395
7	2025	Koyu Mavi	XL	Uzun Kollu	Kadın	286
7	2025	Koyu Mavi	XXL	Kısa Kollu	Erkek	475
7	2025	Koyu Mavi	XXL	Kısa Kollu	Kadın	352
7	2025	Koyu Mavi	XXL	Uzun Kollu	Erkek	389
7	2025	Koyu Mavi	XXL	Uzun Kollu	Kadın	294
7	2025	Koyu Mavi	3XL	Kısa Kollu	Erkek	501
7	2025	Koyu Mavi	3XL	Kısa Kollu	Kadın	409
7	2025	Koyu Mavi	3XL	Uzun Kollu	Erkek	428
7	2025	Koyu Mavi	3XL	Uzun Kollu	Kadın	327
7	2025	Açık Mavi	XS	Kısa Kollu	Erkek	380

7	2025	Açık Mavi	XS	Kısa Kollu	Kadın	290
7	2025	Açık Mavi	XS	Uzun Kollu	Erkek	294
7	2025	Açık Mavi	XS	Uzun Kollu	Kadın	220
7	2025	Açık Mavi	S	Kısa Kollu	Erkek	883
7	2025	Açık Mavi	S	Kısa Kollu	Kadın	707
7	2025	Açık Mavi	S	Uzun Kollu	Erkek	758
7	2025	Açık Mavi	S	Uzun Kollu	Kadın	576
7	2025	Açık Mavi	M	Kısa Kollu	Erkek	1175
7	2025	Açık Mavi	M	Kısa Kollu	Kadın	980
7	2025	Açık Mavi	M	Uzun Kollu	Erkek	982
7	2025	Açık Mavi	M	Uzun Kollu	Kadın	773
7	2025	Açık Mavi	L	Kısa Kollu	Erkek	925
7	2025	Açık Mavi	L	Kısa Kollu	Kadın	756
7	2025	Açık Mavi	L	Uzun Kollu	Erkek	835
7	2025	Açık Mavi	L	Uzun Kollu	Kadın	683
7	2025	Açık Mavi	XL	Kısa Kollu	Erkek	611
7	2025	Açık Mavi	XL	Kısa Kollu	Kadın	479
7	2025	Açık Mavi	XL	Uzun Kollu	Erkek	510
7	2025	Açık Mavi	XL	Uzun Kollu	Kadın	380
7	2025	Açık Mavi	XXL	Kısa Kollu	Erkek	604
7	2025	Açık Mavi	XXL	Kısa Kollu	Kadın	470
7	2025	Açık Mavi	XXL	Uzun Kollu	Erkek	492
7	2025	Açık Mavi	XXL	Uzun Kollu	Kadın	376
7	2025	Açık Mavi	3XL	Kısa Kollu	Erkek	648
7	2025	Açık Mavi	3XL	Kısa Kollu	Kadın	514
7	2025	Açık Mavi	3XL	Uzun Kollu	Erkek	536
7	2025	Açık Mavi	3XL	Uzun Kollu	Kadın	413
7	2025	Haki	XS	Kısa Kollu	Erkek	338
7	2025	Haki	XS	Kısa Kollu	Kadın	255
7	2025	Haki	XS	Uzun Kollu	Erkek	255
7	2025	Haki	XS	Uzun Kollu	Kadın	187
7	2025	Haki	S	Kısa Kollu	Erkek	769
7	2025	Haki	S	Kısa Kollu	Kadın	628
7	2025	Haki	S	Uzun Kollu	Erkek	635
7	2025	Haki	S	Uzun Kollu	Kadın	503
7	2025	Haki	M	Kısa Kollu	Erkek	1099
7	2025	Haki	M	Kısa Kollu	Kadın	877
7	2025	Haki	M	Uzun Kollu	Erkek	938
7	2025	Haki	M	Uzun Kollu	Kadın	723
7	2025	Haki	L	Kısa Kollu	Erkek	967
7	2025	Haki	L	Kısa Kollu	Kadın	802
7	2025	Haki	L	Uzun Kollu	Erkek	819
7	2025	Haki	L	Uzun Kollu	Kadın	677
7	2025	Haki	XL	Kısa Kollu	Erkek	569

7	2025	Haki	XL	Kısa Kollu	Kadın	444
7	2025	Haki	XL	Uzun Kollu	Erkek	435
7	2025	Haki	XL	Uzun Kollu	Kadın	327
7	2025	Haki	XXL	Kısa Kollu	Erkek	538
7	2025	Haki	XXL	Kısa Kollu	Kadın	420
7	2025	Haki	XXL	Uzun Kollu	Erkek	428
7	2025	Haki	XXL	Uzun Kollu	Kadın	332
7	2025	Haki	3XL	Kısa Kollu	Erkek	556
7	2025	Haki	3XL	Kısa Kollu	Kadın	442
7	2025	Haki	3XL	Uzun Kollu	Erkek	457
7	2025	Haki	3XL	Uzun Kollu	Kadın	358
7	2025	Camel	XS	Kısa Kollu	Erkek	250
7	2025	Camel	XS	Kısa Kollu	Kadın	171
7	2025	Camel	XS	Uzun Kollu	Erkek	178
7	2025	Camel	XS	Uzun Kollu	Kadın	116
7	2025	Camel	S	Kısa Kollu	Erkek	606
7	2025	Camel	S	Kısa Kollu	Kadın	479
7	2025	Camel	S	Uzun Kollu	Erkek	488
7	2025	Camel	S	Uzun Kollu	Kadın	363
7	2025	Camel	M	Kısa Kollu	Erkek	892
7	2025	Camel	M	Kısa Kollu	Kadın	683
7	2025	Camel	M	Uzun Kollu	Erkek	685
7	2025	Camel	M	Uzun Kollu	Kadın	508
7	2025	Camel	L	Kısa Kollu	Erkek	745
7	2025	Camel	L	Kısa Kollu	Kadın	582
7	2025	Camel	L	Uzun Kollu	Erkek	470
7	2025	Camel	L	Uzun Kollu	Kadın	613
7	2025	Camel	XL	Kısa Kollu	Erkek	428
7	2025	Camel	XL	Kısa Kollu	Kadın	308
7	2025	Camel	XL	Uzun Kollu	Erkek	305
7	2025	Camel	XL	Uzun Kollu	Kadın	200
7	2025	Camel	XXL	Kısa Kollu	Erkek	431
7	2025	Camel	XXL	Kısa Kollu	Kadın	323
7	2025	Camel	XXL	Uzun Kollu	Erkek	308
7	2025	Camel	XXL	Uzun Kollu	Kadın	220
7	2025	Camel	3XL	Kısa Kollu	Erkek	450
7	2025	Camel	3XL	Kısa Kollu	Kadın	338
7	2025	Camel	3XL	Uzun Kollu	Erkek	338
7	2025	Camel	3XL	Uzun Kollu	Kadın	239
7	2025	Krem	XS	Kısa Kollu	Erkek	266
7	2025	Krem	XS	Kısa Kollu	Kadın	196
7	2025	Krem	XS	Uzun Kollu	Erkek	200
7	2025	Krem	XS	Uzun Kollu	Kadın	145
7	2025	Krem	S	Kısa Kollu	Erkek	674

7	2025	Krem	S	Kısa Kollu	Kadın	556
7	2025	Krem	S	Uzun Kollu	Erkek	556
7	2025	Krem	S	Uzun Kollu	Kadın	442
7	2025	Krem	M	Kısa Kollu	Erkek	1079
7	2025	Krem	M	Kısa Kollu	Kadın	1006
7	2025	Krem	M	Uzun Kollu	Erkek	885
7	2025	Krem	M	Uzun Kollu	Kadın	791
7	2025	Krem	L	Kısa Kollu	Erkek	778
7	2025	Krem	L	Kısa Kollu	Kadın	650
7	2025	Krem	L	Uzun Kollu	Erkek	664
7	2025	Krem	L	Uzun Kollu	Kadın	549
7	2025	Krem	XL	Kısa Kollu	Erkek	488
7	2025	Krem	XL	Kısa Kollu	Kadın	387
7	2025	Krem	XL	Uzun Kollu	Erkek	367
7	2025	Krem	XL	Uzun Kollu	Kadın	277
7	2025	Krem	XXL	Kısa Kollu	Erkek	468
7	2025	Krem	XXL	Kısa Kollu	Kadın	373
7	2025	Krem	XXL	Uzun Kollu	Erkek	354
7	2025	Krem	XXL	Uzun Kollu	Kadın	275
7	2025	Krem	3XL	Kısa Kollu	Erkek	505
7	2025	Krem	3XL	Kısa Kollu	Kadın	393
7	2025	Krem	3XL	Uzun Kollu	Erkek	378
7	2025	Krem	3XL	Uzun Kollu	Kadın	294
7	2025	Bordo	XS	Kısa Kollu	Erkek	336
7	2025	Bordo	XS	Kısa Kollu	Kadın	255
7	2025	Bordo	XS	Uzun Kollu	Erkek	248
7	2025	Bordo	XS	Uzun Kollu	Kadın	180
7	2025	Bordo	S	Kısa Kollu	Erkek	754
7	2025	Bordo	S	Kısa Kollu	Kadın	613
7	2025	Bordo	S	Uzun Kollu	Erkek	628
7	2025	Bordo	S	Uzun Kollu	Kadın	497
7	2025	Bordo	M	Kısa Kollu	Erkek	1145
7	2025	Bordo	M	Kısa Kollu	Kadın	936
7	2025	Bordo	M	Uzun Kollu	Erkek	975
7	2025	Bordo	M	Uzun Kollu	Kadın	756
7	2025	Bordo	L	Kısa Kollu	Erkek	896
7	2025	Bordo	L	Kısa Kollu	Kadın	743
7	2025	Bordo	L	Uzun Kollu	Erkek	773
7	2025	Bordo	L	Uzun Kollu	Kadın	635
7	2025	Bordo	XL	Kısa Kollu	Erkek	554
7	2025	Bordo	XL	Kısa Kollu	Kadın	433
7	2025	Bordo	XL	Uzun Kollu	Erkek	428
7	2025	Bordo	XL	Uzun Kollu	Kadın	321
7	2025	Bordo	XXL	Kısa Kollu	Erkek	538

7	2025	Bordo	XXL	Kısa Kollu	Kadın	422
7	2025	Bordo	XXL	Uzun Kollu	Erkek	422
7	2025	Bordo	XXL	Uzun Kollu	Kadın	323
7	2025	Bordo	3XL	Kısa Kollu	Erkek	591
7	2025	Bordo	3XL	Kısa Kollu	Kadın	475
7	2025	Bordo	3XL	Uzun Kollu	Erkek	459
7	2025	Bordo	3XL	Uzun Kollu	Kadın	360
7	2025	Koyu Yesil	XS	Kısa Kollu	Erkek	345
7	2025	Koyu Yesil	XS	Kısa Kollu	Kadın	261
7	2025	Koyu Yesil	XS	Uzun Kollu	Erkek	261
7	2025	Koyu Yesil	XS	Uzun Kollu	Kadın	198
7	2025	Koyu Yesil	S	Kısa Kollu	Erkek	760
7	2025	Koyu Yesil	S	Kısa Kollu	Kadın	631
7	2025	Koyu Yesil	S	Uzun Kollu	Erkek	677
7	2025	Koyu Yesil	S	Uzun Kollu	Kadın	549
7	2025	Koyu Yesil	M	Kısa Kollu	Erkek	1171
7	2025	Koyu Yesil	M	Kısa Kollu	Kadın	978
7	2025	Koyu Yesil	M	Uzun Kollu	Erkek	960
7	2025	Koyu Yesil	M	Uzun Kollu	Kadın	778
7	2025	Koyu Yesil	L	Kısa Kollu	Erkek	960
7	2025	Koyu Yesil	L	Kısa Kollu	Kadın	743
7	2025	Koyu Yesil	L	Uzun Kollu	Erkek	773
7	2025	Koyu Yesil	L	Uzun Kollu	Kadın	635
7	2025	Koyu Yesil	XL	Kısa Kollu	Erkek	560
7	2025	Koyu Yesil	XL	Kısa Kollu	Kadın	426
7	2025	Koyu Yesil	XL	Uzun Kollu	Erkek	448
7	2025	Koyu Yesil	XL	Uzun Kollu	Kadın	336
7	2025	Koyu Yesil	XXL	Kısa Kollu	Erkek	571
7	2025	Koyu Yesil	XXL	Kısa Kollu	Kadın	448
7	2025	Koyu Yesil	XXL	Uzun Kollu	Erkek	448
7	2025	Koyu Yesil	XXL	Uzun Kollu	Kadın	349
7	2025	Koyu Yesil	3XL	Kısa Kollu	Erkek	567
7	2025	Koyu Yesil	3XL	Kısa Kollu	Kadın	466
7	2025	Koyu Yesil	3XL	Uzun Kollu	Erkek	459
7	2025	Koyu Yesil	3XL	Uzun Kollu	Kadın	382
7	2025	Petrol	XS	Kısa Kollu	Erkek	257
7	2025	Petrol	XS	Kısa Kollu	Kadın	176
7	2025	Petrol	XS	Uzun Kollu	Erkek	178
7	2025	Petrol	XS	Uzun Kollu	Kadın	119
7	2025	Petrol	S	Kısa Kollu	Erkek	620
7	2025	Petrol	S	Kısa Kollu	Kadın	477
7	2025	Petrol	S	Uzun Kollu	Erkek	523
7	2025	Petrol	S	Uzun Kollu	Kadın	391
7	2025	Petrol	M	Kısa Kollu	Erkek	969

7	2025	Petrol	M	Kısa Kollu	Kadın	707
7	2025	Petrol	M	Uzun Kollu	Erkek	806
7	2025	Petrol	M	Uzun Kollu	Kadın	556
7	2025	Petrol	L	Kısa Kollu	Erkek	776
7	2025	Petrol	L	Kısa Kollu	Kadın	606
7	2025	Petrol	L	Uzun Kollu	Erkek	659
7	2025	Petrol	L	Uzun Kollu	Kadın	516
7	2025	Petrol	XL	Kısa Kollu	Erkek	446
7	2025	Petrol	XL	Kısa Kollu	Kadın	323
7	2025	Petrol	XL	Uzun Kollu	Erkek	341
7	2025	Petrol	XL	Uzun Kollu	Kadın	235
7	2025	Petrol	XXL	Kısa Kollu	Erkek	450
7	2025	Petrol	XXL	Kısa Kollu	Kadın	330
7	2025	Petrol	XXL	Uzun Kollu	Erkek	349
7	2025	Petrol	XXL	Uzun Kollu	Kadın	253
7	2025	Petrol	3XL	Kısa Kollu	Erkek	503
7	2025	Petrol	3XL	Kısa Kollu	Kadın	391
7	2025	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Erkek	391
7	2025	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Kadın	297
8	2025	Siyah	XS	Kısa Kollu	Erkek	499
8	2025	Siyah	XS	Kısa Kollu	Kadın	306
8	2025	Siyah	XS	Uzun Kollu	Erkek	377
8	2025	Siyah	XS	Uzun Kollu	Kadın	265
8	2025	Siyah	S	Kısa Kollu	Erkek	1054
8	2025	Siyah	S	Kısa Kollu	Kadın	904
8	2025	Siyah	S	Uzun Kollu	Erkek	814
8	2025	Siyah	S	Uzun Kollu	Kadın	758
8	2025	Siyah	M	Kısa Kollu	Erkek	1792
8	2025	Siyah	M	Kısa Kollu	Kadın	1205
8	2025	Siyah	M	Uzun Kollu	Erkek	1397
8	2025	Siyah	M	Uzun Kollu	Kadın	1009
8	2025	Siyah	L	Kısa Kollu	Erkek	1282
8	2025	Siyah	L	Kısa Kollu	Kadın	959
8	2025	Siyah	L	Uzun Kollu	Erkek	1040
8	2025	Siyah	L	Uzun Kollu	Kadın	809
8	2025	Siyah	XL	Kısa Kollu	Erkek	815
8	2025	Siyah	XL	Kısa Kollu	Kadın	568
8	2025	Siyah	XL	Uzun Kollu	Erkek	582
8	2025	Siyah	XL	Uzun Kollu	Kadın	439
8	2025	Siyah	XXL	Kısa Kollu	Erkek	879
8	2025	Siyah	XXL	Kısa Kollu	Kadın	612
8	2025	Siyah	XXL	Uzun Kollu	Erkek	675
8	2025	Siyah	XXL	Uzun Kollu	Kadın	530
8	2025	Siyah	3XL	Kısa Kollu	Erkek	820

8	2025	Siyah	3XL	Kısa Kollu	Kadın	553
8	2025	Siyah	3XL	Uzun Kollu	Erkek	602
8	2025	Siyah	3XL	Uzun Kollu	Kadın	448
8	2025	Lacivert	XS	Kısa Kollu	Erkek	444
8	2025	Lacivert	XS	Kısa Kollu	Kadın	300
8	2025	Lacivert	XS	Uzun Kollu	Erkek	307
8	2025	Lacivert	XS	Uzun Kollu	Kadın	235
8	2025	Lacivert	S	Kısa Kollu	Erkek	1037
8	2025	Lacivert	S	Kısa Kollu	Kadın	790
8	2025	Lacivert	S	Uzun Kollu	Erkek	868
8	2025	Lacivert	S	Uzun Kollu	Kadın	653
8	2025	Lacivert	M	Kısa Kollu	Erkek	1608
8	2025	Lacivert	M	Kısa Kollu	Kadın	1207
8	2025	Lacivert	M	Uzun Kollu	Erkek	1309
8	2025	Lacivert	M	Uzun Kollu	Kadın	939
8	2025	Lacivert	L	Kısa Kollu	Erkek	932
8	2025	Lacivert	L	Kısa Kollu	Kadın	932
8	2025	Lacivert	L	Uzun Kollu	Erkek	905
8	2025	Lacivert	L	Uzun Kollu	Kadın	772
8	2025	Lacivert	XL	Kısa Kollu	Erkek	747
8	2025	Lacivert	XL	Kısa Kollu	Kadın	565
8	2025	Lacivert	XL	Uzun Kollu	Erkek	545
8	2025	Lacivert	XL	Uzun Kollu	Kadın	406
8	2025	Lacivert	XXL	Kısa Kollu	Erkek	742
8	2025	Lacivert	XXL	Kısa Kollu	Kadın	568
8	2025	Lacivert	XXL	Uzun Kollu	Erkek	591
8	2025	Lacivert	XXL	Uzun Kollu	Kadın	454
8	2025	Lacivert	3XL	Kısa Kollu	Erkek	717
8	2025	Lacivert	3XL	Kısa Kollu	Kadın	530
8	2025	Lacivert	3XL	Uzun Kollu	Erkek	547
8	2025	Lacivert	3XL	Uzun Kollu	Kadın	412
8	2025	Beyaz	XS	Kısa Kollu	Erkek	301
8	2025	Beyaz	XS	Kısa Kollu	Kadın	217
8	2025	Beyaz	XS	Uzun Kollu	Erkek	282
8	2025	Beyaz	XS	Uzun Kollu	Kadın	208
8	2025	Beyaz	S	Kısa Kollu	Erkek	729
8	2025	Beyaz	S	Kısa Kollu	Kadın	581
8	2025	Beyaz	S	Uzun Kollu	Erkek	644
8	2025	Beyaz	S	Uzun Kollu	Kadın	510
8	2025	Beyaz	M	Kısa Kollu	Erkek	1257
8	2025	Beyaz	M	Kısa Kollu	Kadın	968
8	2025	Beyaz	M	Uzun Kollu	Erkek	1098
8	2025	Beyaz	M	Uzun Kollu	Kadın	827
8	2025	Beyaz	L	Kısa Kollu	Erkek	987

8	2025	Beyaz	L	Kısa Kollu	Kadın	773
8	2025	Beyaz	L	Uzun Kollu	Erkek	777
8	2025	Beyaz	L	Uzun Kollu	Kadın	634
8	2025	Beyaz	XL	Kısa Kollu	Erkek	575
8	2025	Beyaz	XL	Kısa Kollu	Kadın	435
8	2025	Beyaz	XL	Uzun Kollu	Erkek	475
8	2025	Beyaz	XL	Uzun Kollu	Kadın	356
8	2025	Beyaz	XXL	Kısa Kollu	Erkek	578
8	2025	Beyaz	XXL	Kısa Kollu	Kadın	444
8	2025	Beyaz	XXL	Uzun Kollu	Erkek	500
8	2025	Beyaz	XXL	Uzun Kollu	Kadın	384
8	2025	Beyaz	3XL	Kısa Kollu	Erkek	604
8	2025	Beyaz	3XL	Kısa Kollu	Kadın	465
8	2025	Beyaz	3XL	Uzun Kollu	Erkek	469
8	2025	Beyaz	3XL	Uzun Kollu	Kadın	349
8	2025	Gri	XS	Kısa Kollu	Erkek	404
8	2025	Gri	XS	Kısa Kollu	Kadın	304
8	2025	Gri	XS	Uzun Kollu	Erkek	311
8	2025	Gri	XS	Uzun Kollu	Kadın	234
8	2025	Gri	S	Kısa Kollu	Erkek	814
8	2025	Gri	S	Kısa Kollu	Kadın	703
8	2025	Gri	S	Uzun Kollu	Erkek	739
8	2025	Gri	S	Uzun Kollu	Kadın	599
8	2025	Gri	M	Kısa Kollu	Erkek	1371
8	2025	Gri	M	Kısa Kollu	Kadın	1048
8	2025	Gri	M	Uzun Kollu	Erkek	1138
8	2025	Gri	M	Uzun Kollu	Kadın	835
8	2025	Gri	L	Kısa Kollu	Erkek	1064
8	2025	Gri	L	Kısa Kollu	Kadın	861
8	2025	Gri	L	Uzun Kollu	Erkek	872
8	2025	Gri	L	Uzun Kollu	Kadın	688
8	2025	Gri	XL	Kısa Kollu	Erkek	682
8	2025	Gri	XL	Kısa Kollu	Kadın	519
8	2025	Gri	XL	Uzun Kollu	Erkek	555
8	2025	Gri	XL	Uzun Kollu	Kadın	414
8	2025	Gri	XXL	Kısa Kollu	Erkek	704
8	2025	Gri	XXL	Kısa Kollu	Kadın	551
8	2025	Gri	XXL	Uzun Kollu	Erkek	584
8	2025	Gri	XXL	Uzun Kollu	Kadın	451
8	2025	Gri	3XL	Kısa Kollu	Erkek	629
8	2025	Gri	3XL	Kısa Kollu	Kadın	484
8	2025	Gri	3XL	Uzun Kollu	Erkek	517
8	2025	Gri	3XL	Uzun Kollu	Kadın	398
8	2025	Antrasit	XS	Kısa Kollu	Erkek	254

8	2025	Antrasit	XS	Kısa Kollu	Kadın	163
8	2025	Antrasit	XS	Uzun Kollu	Erkek	188
8	2025	Antrasit	XS	Uzun Kollu	Kadın	119
8	2025	Antrasit	S	Kısa Kollu	Erkek	671
8	2025	Antrasit	S	Kısa Kollu	Kadın	516
8	2025	Antrasit	S	Uzun Kollu	Erkek	589
8	2025	Antrasit	S	Uzun Kollu	Kadın	449
8	2025	Antrasit	M	Kısa Kollu	Erkek	1076
8	2025	Antrasit	M	Kısa Kollu	Kadın	793
8	2025	Antrasit	M	Uzun Kollu	Erkek	940
8	2025	Antrasit	M	Uzun Kollu	Kadın	647
8	2025	Antrasit	L	Kısa Kollu	Erkek	770
8	2025	Antrasit	L	Kısa Kollu	Kadın	603
8	2025	Antrasit	L	Uzun Kollu	Erkek	693
8	2025	Antrasit	L	Uzun Kollu	Kadın	550
8	2025	Antrasit	XL	Kısa Kollu	Erkek	466
8	2025	Antrasit	XL	Kısa Kollu	Kadın	336
8	2025	Antrasit	XL	Uzun Kollu	Erkek	387
8	2025	Antrasit	XL	Uzun Kollu	Kadın	275
8	2025	Antrasit	XXL	Kısa Kollu	Erkek	516
8	2025	Antrasit	XXL	Kısa Kollu	Kadın	386
8	2025	Antrasit	XXL	Uzun Kollu	Erkek	422
8	2025	Antrasit	XXL	Uzun Kollu	Kadın	310
8	2025	Antrasit	3XL	Kısa Kollu	Erkek	454
8	2025	Antrasit	3XL	Kısa Kollu	Kadın	329
8	2025	Antrasit	3XL	Uzun Kollu	Erkek	368
8	2025	Antrasit	3XL	Uzun Kollu	Kadın	267
8	2025	Koyu Mavi	XS	Kısa Kollu	Erkek	266
8	2025	Koyu Mavi	XS	Kısa Kollu	Kadın	189
8	2025	Koyu Mavi	XS	Uzun Kollu	Erkek	206
8	2025	Koyu Mavi	XS	Uzun Kollu	Kadın	143
8	2025	Koyu Mavi	S	Kısa Kollu	Erkek	685
8	2025	Koyu Mavi	S	Kısa Kollu	Kadın	546
8	2025	Koyu Mavi	S	Uzun Kollu	Erkek	617
8	2025	Koyu Mavi	S	Uzun Kollu	Kadın	467
8	2025	Koyu Mavi	M	Kısa Kollu	Erkek	1147
8	2025	Koyu Mavi	M	Kısa Kollu	Kadın	747
8	2025	Koyu Mavi	M	Uzun Kollu	Erkek	967
8	2025	Koyu Mavi	M	Uzun Kollu	Kadın	579
8	2025	Koyu Mavi	L	Kısa Kollu	Erkek	811
8	2025	Koyu Mavi	L	Kısa Kollu	Kadın	676
8	2025	Koyu Mavi	L	Uzun Kollu	Erkek	677
8	2025	Koyu Mavi	L	Uzun Kollu	Kadın	557
8	2025	Koyu Mavi	XL	Kısa Kollu	Erkek	521

8	2025	Koyu Mavi	XL	Kısa Kollu	Kadın	393
8	2025	Koyu Mavi	XL	Uzun Kollu	Erkek	407
8	2025	Koyu Mavi	XL	Uzun Kollu	Kadın	296
8	2025	Koyu Mavi	XXL	Kısa Kollu	Erkek	522
8	2025	Koyu Mavi	XXL	Kısa Kollu	Kadın	403
8	2025	Koyu Mavi	XXL	Uzun Kollu	Erkek	439
8	2025	Koyu Mavi	XXL	Uzun Kollu	Kadın	330
8	2025	Koyu Mavi	3XL	Kısa Kollu	Erkek	490
8	2025	Koyu Mavi	3XL	Kısa Kollu	Kadın	351
8	2025	Koyu Mavi	3XL	Uzun Kollu	Erkek	388
8	2025	Koyu Mavi	3XL	Uzun Kollu	Kadın	297
8	2025	Açık Mavi	XS	Kısa Kollu	Erkek	370
8	2025	Açık Mavi	XS	Kısa Kollu	Kadın	269
8	2025	Açık Mavi	XS	Uzun Kollu	Erkek	287
8	2025	Açık Mavi	XS	Uzun Kollu	Kadın	205
8	2025	Açık Mavi	S	Kısa Kollu	Erkek	884
8	2025	Açık Mavi	S	Kısa Kollu	Kadın	692
8	2025	Açık Mavi	S	Uzun Kollu	Erkek	762
8	2025	Açık Mavi	S	Uzun Kollu	Kadın	567
8	2025	Açık Mavi	M	Kısa Kollu	Erkek	1223
8	2025	Açık Mavi	M	Kısa Kollu	Kadın	935
8	2025	Açık Mavi	M	Uzun Kollu	Erkek	1014
8	2025	Açık Mavi	M	Uzun Kollu	Kadın	712
8	2025	Açık Mavi	L	Kısa Kollu	Erkek	920
8	2025	Açık Mavi	L	Kısa Kollu	Kadın	729
8	2025	Açık Mavi	L	Uzun Kollu	Erkek	821
8	2025	Açık Mavi	L	Uzun Kollu	Kadın	650
8	2025	Açık Mavi	XL	Kısa Kollu	Erkek	616
8	2025	Açık Mavi	XL	Kısa Kollu	Kadın	468
8	2025	Açık Mavi	XL	Uzun Kollu	Erkek	519
8	2025	Açık Mavi	XL	Uzun Kollu	Kadın	376
8	2025	Açık Mavi	XXL	Kısa Kollu	Erkek	652
8	2025	Açık Mavi	XXL	Kısa Kollu	Kadın	496
8	2025	Açık Mavi	XXL	Uzun Kollu	Erkek	548
8	2025	Açık Mavi	XXL	Uzun Kollu	Kadın	406
8	2025	Açık Mavi	3XL	Kısa Kollu	Erkek	598
8	2025	Açık Mavi	3XL	Kısa Kollu	Kadın	452
8	2025	Açık Mavi	3XL	Uzun Kollu	Erkek	488
8	2025	Açık Mavi	3XL	Uzun Kollu	Kadın	363
8	2025	Haki	XS	Kısa Kollu	Erkek	329
8	2025	Haki	XS	Kısa Kollu	Kadın	236
8	2025	Haki	XS	Uzun Kollu	Erkek	252
8	2025	Haki	XS	Uzun Kollu	Kadın	181
8	2025	Haki	S	Kısa Kollu	Erkek	748

8	2025	Haki	S	Kısa Kollu	Kadın	591
8	2025	Haki	S	Uzun Kollu	Erkek	666
8	2025	Haki	S	Uzun Kollu	Kadın	524
8	2025	Haki	M	Kısa Kollu	Erkek	1093
8	2025	Haki	M	Kısa Kollu	Kadın	833
8	2025	Haki	M	Uzun Kollu	Erkek	931
8	2025	Haki	M	Uzun Kollu	Kadın	691
8	2025	Haki	L	Kısa Kollu	Erkek	979
8	2025	Haki	L	Kısa Kollu	Kadın	798
8	2025	Haki	L	Uzun Kollu	Erkek	815
8	2025	Haki	L	Uzun Kollu	Kadın	661
8	2025	Haki	XL	Kısa Kollu	Erkek	576
8	2025	Haki	XL	Kısa Kollu	Kadın	435
8	2025	Haki	XL	Uzun Kollu	Erkek	450
8	2025	Haki	XL	Uzun Kollu	Kadın	331
8	2025	Haki	XXL	Kısa Kollu	Erkek	562
8	2025	Haki	XXL	Kısa Kollu	Kadın	427
8	2025	Haki	XXL	Uzun Kollu	Erkek	474
8	2025	Haki	XXL	Uzun Kollu	Kadın	358
8	2025	Haki	3XL	Kısa Kollu	Erkek	534
8	2025	Haki	3XL	Kısa Kollu	Kadın	404
8	2025	Haki	3XL	Uzun Kollu	Erkek	430
8	2025	Haki	3XL	Uzun Kollu	Kadın	325
8	2025	Camel	XS	Kısa Kollu	Erkek	240
8	2025	Camel	XS	Kısa Kollu	Kadın	140
8	2025	Camel	XS	Uzun Kollu	Erkek	171
8	2025	Camel	XS	Uzun Kollu	Kadın	103
8	2025	Camel	S	Kısa Kollu	Erkek	601
8	2025	Camel	S	Kısa Kollu	Kadın	443
8	2025	Camel	S	Uzun Kollu	Erkek	493
8	2025	Camel	S	Uzun Kollu	Kadın	352
8	2025	Camel	M	Kısa Kollu	Erkek	913
8	2025	Camel	M	Kısa Kollu	Kadın	645
8	2025	Camel	M	Uzun Kollu	Erkek	702
8	2025	Camel	M	Uzun Kollu	Kadın	490
8	2025	Camel	L	Kısa Kollu	Erkek	719
8	2025	Camel	L	Kısa Kollu	Kadın	536
8	2025	Camel	L	Uzun Kollu	Erkek	586
8	2025	Camel	L	Uzun Kollu	Kadın	433
8	2025	Camel	XL	Kısa Kollu	Erkek	425
8	2025	Camel	XL	Kısa Kollu	Kadın	281
8	2025	Camel	XL	Uzun Kollu	Erkek	313
8	2025	Camel	XL	Uzun Kollu	Kadın	197
8	2025	Camel	XXL	Kısa Kollu	Erkek	423

8	2025	Camel	XXL	Kısa Kollu	Kadın	282
8	2025	Camel	XXL	Uzun Kollu	Erkek	346
8	2025	Camel	XXL	Uzun Kollu	Kadın	231
8	2025	Camel	3XL	Kısa Kollu	Erkek	413
8	2025	Camel	3XL	Kısa Kollu	Kadın	288
8	2025	Camel	3XL	Uzun Kollu	Erkek	314
8	2025	Camel	3XL	Uzun Kollu	Kadın	221
8	2025	Krem	XS	Kısa Kollu	Erkek	250
8	2025	Krem	XS	Kısa Kollu	Kadın	171
8	2025	Krem	XS	Uzun Kollu	Erkek	192
8	2025	Krem	XS	Uzun Kollu	Kadın	131
8	2025	Krem	S	Kısa Kollu	Erkek	666
8	2025	Krem	S	Kısa Kollu	Kadın	534
8	2025	Krem	S	Uzun Kollu	Erkek	560
8	2025	Krem	S	Uzun Kollu	Kadın	436
8	2025	Krem	M	Kısa Kollu	Erkek	1046
8	2025	Krem	M	Kısa Kollu	Kadın	941
8	2025	Krem	M	Uzun Kollu	Erkek	861
8	2025	Krem	M	Uzun Kollu	Kadın	746
8	2025	Krem	L	Kısa Kollu	Erkek	771
8	2025	Krem	L	Kısa Kollu	Kadın	622
8	2025	Krem	L	Uzun Kollu	Erkek	650
8	2025	Krem	L	Uzun Kollu	Kadın	518
8	2025	Krem	XL	Kısa Kollu	Erkek	485
8	2025	Krem	XL	Kısa Kollu	Kadın	369
8	2025	Krem	XL	Uzun Kollu	Erkek	376
8	2025	Krem	XL	Uzun Kollu	Kadın	276
8	2025	Krem	XXL	Kısa Kollu	Erkek	485
8	2025	Krem	XXL	Kısa Kollu	Kadın	371
8	2025	Krem	XXL	Uzun Kollu	Erkek	389
8	2025	Krem	XXL	Uzun Kollu	Kadın	289
8	2025	Krem	3XL	Kısa Kollu	Erkek	453
8	2025	Krem	3XL	Kısa Kollu	Kadın	349
8	2025	Krem	3XL	Uzun Kollu	Erkek	351
8	2025	Krem	3XL	Uzun Kollu	Kadın	264
8	2025	Bordo	XS	Kısa Kollu	Erkek	329
8	2025	Bordo	XS	Kısa Kollu	Kadın	238
8	2025	Bordo	XS	Uzun Kollu	Erkek	244
8	2025	Bordo	XS	Uzun Kollu	Kadın	173
8	2025	Bordo	S	Kısa Kollu	Erkek	757
8	2025	Bordo	S	Kısa Kollu	Kadın	602
8	2025	Bordo	S	Uzun Kollu	Erkek	636
8	2025	Bordo	S	Uzun Kollu	Kadın	494
8	2025	Bordo	M	Kısa Kollu	Erkek	1133

8	2025	Bordo	M	Kısa Kollu	Kadın	873
8	2025	Bordo	M	Uzun Kollu	Erkek	982
8	2025	Bordo	M	Uzun Kollu	Kadın	725
8	2025	Bordo	L	Kısa Kollu	Erkek	883
8	2025	Bordo	L	Kısa Kollu	Kadın	714
8	2025	Bordo	L	Uzun Kollu	Erkek	749
8	2025	Bordo	L	Uzun Kollu	Kadın	601
8	2025	Bordo	XL	Kısa Kollu	Erkek	564
8	2025	Bordo	XL	Kısa Kollu	Kadın	425
8	2025	Bordo	XL	Uzun Kollu	Erkek	442
8	2025	Bordo	XL	Uzun Kollu	Kadın	323
8	2025	Bordo	XXL	Kısa Kollu	Erkek	593
8	2025	Bordo	XXL	Kısa Kollu	Kadın	454
8	2025	Bordo	XXL	Uzun Kollu	Erkek	477
8	2025	Bordo	XXL	Uzun Kollu	Kadın	362
8	2025	Bordo	3XL	Kısa Kollu	Erkek	534
8	2025	Bordo	3XL	Kısa Kollu	Kadın	407
8	2025	Bordo	3XL	Uzun Kollu	Erkek	421
8	2025	Bordo	3XL	Uzun Kollu	Kadın	316
8	2025	Koyu Yesil	XS	Kısa Kollu	Erkek	334
8	2025	Koyu Yesil	XS	Kısa Kollu	Kadın	240
8	2025	Koyu Yesil	XS	Uzun Kollu	Erkek	252
8	2025	Koyu Yesil	XS	Uzun Kollu	Kadın	186
8	2025	Koyu Yesil	S	Kısa Kollu	Erkek	760
8	2025	Koyu Yesil	S	Kısa Kollu	Kadın	614
8	2025	Koyu Yesil	S	Uzun Kollu	Erkek	679
8	2025	Koyu Yesil	S	Uzun Kollu	Kadın	542
8	2025	Koyu Yesil	M	Kısa Kollu	Erkek	1195
8	2025	Koyu Yesil	M	Kısa Kollu	Kadın	967
8	2025	Koyu Yesil	M	Uzun Kollu	Erkek	976
8	2025	Koyu Yesil	M	Uzun Kollu	Kadın	772
8	2025	Koyu Yesil	L	Kısa Kollu	Erkek	961
8	2025	Koyu Yesil	L	Kısa Kollu	Kadın	729
8	2025	Koyu Yesil	L	Uzun Kollu	Erkek	757
8	2025	Koyu Yesil	L	Uzun Kollu	Kadın	609
8	2025	Koyu Yesil	XL	Kısa Kollu	Erkek	595
8	2025	Koyu Yesil	XL	Kısa Kollu	Kadın	426
8	2025	Koyu Yesil	XL	Uzun Kollu	Erkek	486
8	2025	Koyu Yesil	XL	Uzun Kollu	Kadın	345
8	2025	Koyu Yesil	XXL	Kısa Kollu	Erkek	582
8	2025	Koyu Yesil	XXL	Kısa Kollu	Kadın	447
8	2025	Koyu Yesil	XXL	Uzun Kollu	Erkek	481
8	2025	Koyu Yesil	XXL	Uzun Kollu	Kadın	376
8	2025	Koyu Yesil	3XL	Kısa Kollu	Erkek	563

8	2025	Koyu Yesil	3XL	Kısa Kollu	Kadın	428
8	2025	Koyu Yesil	3XL	Uzun Kollu	Erkek	443
8	2025	Koyu Yesil	3XL	Uzun Kollu	Kadın	339
8	2025	Petrol	XS	Kısa Kollu	Erkek	246
8	2025	Petrol	XS	Kısa Kollu	Kadın	157
8	2025	Petrol	XS	Uzun Kollu	Erkek	173
8	2025	Petrol	XS	Uzun Kollu	Kadın	109
8	2025	Petrol	S	Kısa Kollu	Erkek	608
8	2025	Petrol	S	Kısa Kollu	Kadın	447
8	2025	Petrol	S	Uzun Kollu	Erkek	514
8	2025	Petrol	S	Uzun Kollu	Kadın	373
8	2025	Petrol	M	Kısa Kollu	Erkek	967
8	2025	Petrol	M	Kısa Kollu	Kadın	668
8	2025	Petrol	M	Uzun Kollu	Erkek	802
8	2025	Petrol	M	Uzun Kollu	Kadın	525
8	2025	Petrol	L	Kısa Kollu	Erkek	781
8	2025	Petrol	L	Kısa Kollu	Kadın	597
8	2025	Petrol	L	Uzun Kollu	Erkek	656
8	2025	Petrol	L	Uzun Kollu	Kadın	504
8	2025	Petrol	XL	Kısa Kollu	Erkek	448
8	2025	Petrol	XL	Kısa Kollu	Kadın	308
8	2025	Petrol	XL	Uzun Kollu	Erkek	346
8	2025	Petrol	XL	Uzun Kollu	Kadın	230
8	2025	Petrol	XXL	Kısa Kollu	Erkek	505
8	2025	Petrol	XXL	Kısa Kollu	Kadın	370
8	2025	Petrol	XXL	Uzun Kollu	Erkek	400
8	2025	Petrol	XXL	Uzun Kollu	Kadın	286
8	2025	Petrol	3XL	Kısa Kollu	Erkek	441
8	2025	Petrol	3XL	Kısa Kollu	Kadın	304
8	2025	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Erkek	344
8	2025	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Kadın	240
9	2025	Siyah	XS	Kısa Kollu	Erkek	436
9	2025	Siyah	XS	Kısa Kollu	Kadın	312
9	2025	Siyah	XS	Uzun Kollu	Erkek	328
9	2025	Siyah	XS	Uzun Kollu	Kadın	237
9	2025	Siyah	S	Kısa Kollu	Erkek	991
9	2025	Siyah	S	Kısa Kollu	Kadın	788
9	2025	Siyah	S	Uzun Kollu	Erkek	779
9	2025	Siyah	S	Uzun Kollu	Kadın	633
9	2025	Siyah	M	Kısa Kollu	Erkek	1564
9	2025	Siyah	M	Kısa Kollu	Kadın	1080
9	2025	Siyah	M	Uzun Kollu	Erkek	1243
9	2025	Siyah	M	Uzun Kollu	Kadın	941
9	2025	Siyah	L	Kısa Kollu	Erkek	1037

9	2025	Siyah	L	Kısa Kollu	Kadın	842
9	2025	Siyah	L	Uzun Kollu	Erkek	860
9	2025	Siyah	L	Uzun Kollu	Kadın	725
9	2025	Siyah	XL	Kısa Kollu	Erkek	698
9	2025	Siyah	XL	Kısa Kollu	Kadın	521
9	2025	Siyah	XL	Uzun Kollu	Erkek	488
9	2025	Siyah	XL	Uzun Kollu	Kadın	376
9	2025	Siyah	XXL	Kısa Kollu	Erkek	774
9	2025	Siyah	XXL	Kısa Kollu	Kadın	577
9	2025	Siyah	XXL	Uzun Kollu	Erkek	593
9	2025	Siyah	XXL	Uzun Kollu	Kadın	479
9	2025	Siyah	3XL	Kısa Kollu	Erkek	711
9	2025	Siyah	3XL	Kısa Kollu	Kadın	524
9	2025	Siyah	3XL	Uzun Kollu	Erkek	521
9	2025	Siyah	3XL	Uzun Kollu	Kadın	407
9	2025	Lacivert	XS	Kısa Kollu	Erkek	442
9	2025	Lacivert	XS	Kısa Kollu	Kadın	317
9	2025	Lacivert	XS	Uzun Kollu	Erkek	278
9	2025	Lacivert	XS	Uzun Kollu	Kadın	215
9	2025	Lacivert	S	Kısa Kollu	Erkek	793
9	2025	Lacivert	S	Kısa Kollu	Kadın	695
9	2025	Lacivert	S	Uzun Kollu	Erkek	620
9	2025	Lacivert	S	Uzun Kollu	Kadın	575
9	2025	Lacivert	M	Kısa Kollu	Erkek	1405
9	2025	Lacivert	M	Kısa Kollu	Kadın	1110
9	2025	Lacivert	M	Uzun Kollu	Erkek	1008
9	2025	Lacivert	M	Uzun Kollu	Kadın	789
9	2025	Lacivert	L	Kısa Kollu	Erkek	847
9	2025	Lacivert	L	Kısa Kollu	Kadın	784
9	2025	Lacivert	L	Uzun Kollu	Erkek	807
9	2025	Lacivert	L	Uzun Kollu	Kadın	677
9	2025	Lacivert	XL	Kısa Kollu	Erkek	611
9	2025	Lacivert	XL	Kısa Kollu	Kadın	493
9	2025	Lacivert	XL	Uzun Kollu	Erkek	437
9	2025	Lacivert	XL	Uzun Kollu	Kadın	401
9	2025	Lacivert	XXL	Kısa Kollu	Erkek	642
9	2025	Lacivert	XXL	Kısa Kollu	Kadın	533
9	2025	Lacivert	XXL	Uzun Kollu	Erkek	475
9	2025	Lacivert	XXL	Uzun Kollu	Kadın	429
9	2025	Lacivert	3XL	Kısa Kollu	Erkek	605
9	2025	Lacivert	3XL	Kısa Kollu	Kadın	480
9	2025	Lacivert	3XL	Uzun Kollu	Erkek	425
9	2025	Lacivert	3XL	Uzun Kollu	Kadın	391
9	2025	Beyaz	XS	Kısa Kollu	Erkek	289

9	2025	Beyaz	XS	Kısa Kollu	Kadın	235
9	2025	Beyaz	XS	Uzun Kollu	Erkek	232
9	2025	Beyaz	XS	Uzun Kollu	Kadın	192
9	2025	Beyaz	S	Kısa Kollu	Erkek	687
9	2025	Beyaz	S	Kısa Kollu	Kadın	573
9	2025	Beyaz	S	Uzun Kollu	Erkek	562
9	2025	Beyaz	S	Uzun Kollu	Kadın	468
9	2025	Beyaz	M	Kısa Kollu	Erkek	1114
9	2025	Beyaz	M	Kısa Kollu	Kadın	819
9	2025	Beyaz	M	Uzun Kollu	Erkek	954
9	2025	Beyaz	M	Uzun Kollu	Kadın	683
9	2025	Beyaz	L	Kısa Kollu	Erkek	874
9	2025	Beyaz	L	Kısa Kollu	Kadın	700
9	2025	Beyaz	L	Uzun Kollu	Erkek	678
9	2025	Beyaz	L	Uzun Kollu	Kadın	560
9	2025	Beyaz	XL	Kısa Kollu	Erkek	512
9	2025	Beyaz	XL	Kısa Kollu	Kadın	406
9	2025	Beyaz	XL	Uzun Kollu	Erkek	395
9	2025	Beyaz	XL	Uzun Kollu	Kadın	314
9	2025	Beyaz	XXL	Kısa Kollu	Erkek	543
9	2025	Beyaz	XXL	Kısa Kollu	Kadın	442
9	2025	Beyaz	XXL	Uzun Kollu	Erkek	444
9	2025	Beyaz	XXL	Uzun Kollu	Kadın	365
9	2025	Beyaz	3XL	Kısa Kollu	Erkek	545
9	2025	Beyaz	3XL	Kısa Kollu	Kadın	442
9	2025	Beyaz	3XL	Uzun Kollu	Erkek	402
9	2025	Beyaz	3XL	Uzun Kollu	Kadın	322
9	2025	Gri	XS	Kısa Kollu	Erkek	354
9	2025	Gri	XS	Kısa Kollu	Kadın	280
9	2025	Gri	XS	Uzun Kollu	Erkek	258
9	2025	Gri	XS	Uzun Kollu	Kadın	205
9	2025	Gri	S	Kısa Kollu	Erkek	804
9	2025	Gri	S	Kısa Kollu	Kadın	716
9	2025	Gri	S	Uzun Kollu	Erkek	704
9	2025	Gri	S	Uzun Kollu	Kadın	589
9	2025	Gri	M	Kısa Kollu	Erkek	1272
9	2025	Gri	M	Kısa Kollu	Kadın	937
9	2025	Gri	M	Uzun Kollu	Erkek	1040
9	2025	Gri	M	Uzun Kollu	Kadın	731
9	2025	Gri	L	Kısa Kollu	Erkek	965
9	2025	Gri	L	Kısa Kollu	Kadın	787
9	2025	Gri	L	Uzun Kollu	Erkek	801
9	2025	Gri	L	Uzun Kollu	Kadın	663
9	2025	Gri	XL	Kısa Kollu	Erkek	596

9	2025	Gri	XL	Kısa Kollu	Kadın	470
9	2025	Gri	XL	Uzun Kollu	Erkek	463
9	2025	Gri	XL	Uzun Kollu	Kadın	359
9	2025	Gri	XXL	Kısa Kollu	Erkek	622
9	2025	Gri	XXL	Kısa Kollu	Kadın	514
9	2025	Gri	XXL	Uzun Kollu	Erkek	496
9	2025	Gri	XXL	Uzun Kollu	Kadın	407
9	2025	Gri	3XL	Kısa Kollu	Erkek	559
9	2025	Gri	3XL	Kısa Kollu	Kadın	442
9	2025	Gri	3XL	Uzun Kollu	Erkek	444
9	2025	Gri	3XL	Uzun Kollu	Kadın	352
9	2025	Antrasit	XS	Kısa Kollu	Erkek	202
9	2025	Antrasit	XS	Kısa Kollu	Kadın	134
9	2025	Antrasit	XS	Uzun Kollu	Erkek	135
9	2025	Antrasit	XS	Uzun Kollu	Kadın	87
9	2025	Antrasit	S	Kısa Kollu	Erkek	606
9	2025	Antrasit	S	Kısa Kollu	Kadın	474
9	2025	Antrasit	S	Uzun Kollu	Erkek	515
9	2025	Antrasit	S	Uzun Kollu	Kadın	399
9	2025	Antrasit	M	Kısa Kollu	Erkek	961
9	2025	Antrasit	M	Kısa Kollu	Kadın	705
9	2025	Antrasit	M	Uzun Kollu	Erkek	833
9	2025	Antrasit	M	Uzun Kollu	Kadın	579
9	2025	Antrasit	L	Kısa Kollu	Erkek	680
9	2025	Antrasit	L	Kısa Kollu	Kadın	530
9	2025	Antrasit	L	Uzun Kollu	Erkek	599
9	2025	Antrasit	L	Uzun Kollu	Kadın	480
9	2025	Antrasit	XL	Kısa Kollu	Erkek	393
9	2025	Antrasit	XL	Kısa Kollu	Kadın	286
9	2025	Antrasit	XL	Uzun Kollu	Erkek	305
9	2025	Antrasit	XL	Uzun Kollu	Kadın	217
9	2025	Antrasit	XXL	Kısa Kollu	Erkek	460
9	2025	Antrasit	XXL	Kısa Kollu	Kadın	354
9	2025	Antrasit	XXL	Uzun Kollu	Erkek	360
9	2025	Antrasit	XXL	Uzun Kollu	Kadın	272
9	2025	Antrasit	3XL	Kısa Kollu	Erkek	398
9	2025	Antrasit	3XL	Kısa Kollu	Kadın	292
9	2025	Antrasit	3XL	Uzun Kollu	Erkek	310
9	2025	Antrasit	3XL	Uzun Kollu	Kadın	227
9	2025	Koyu Mavi	XS	Kısa Kollu	Erkek	227
9	2025	Koyu Mavi	XS	Kısa Kollu	Kadın	158
9	2025	Koyu Mavi	XS	Uzun Kollu	Erkek	162
9	2025	Koyu Mavi	XS	Uzun Kollu	Kadın	119
9	2025	Koyu Mavi	S	Kısa Kollu	Erkek	604

9	2025	Koyu Mavi	S	Kısa Kollu	Kadın	512
9	2025	Koyu Mavi	S	Uzun Kollu	Erkek	528
9	2025	Koyu Mavi	S	Uzun Kollu	Kadın	424
9	2025	Koyu Mavi	M	Kısa Kollu	Erkek	980
9	2025	Koyu Mavi	M	Kısa Kollu	Kadın	681
9	2025	Koyu Mavi	M	Uzun Kollu	Erkek	801
9	2025	Koyu Mavi	M	Uzun Kollu	Kadın	534
9	2025	Koyu Mavi	L	Kısa Kollu	Erkek	736
9	2025	Koyu Mavi	L	Kısa Kollu	Kadın	557
9	2025	Koyu Mavi	L	Uzun Kollu	Erkek	594
9	2025	Koyu Mavi	L	Uzun Kollu	Kadın	497
9	2025	Koyu Mavi	XL	Kısa Kollu	Erkek	454
9	2025	Koyu Mavi	XL	Kısa Kollu	Kadın	341
9	2025	Koyu Mavi	XL	Uzun Kollu	Erkek	330
9	2025	Koyu Mavi	XL	Uzun Kollu	Kadın	248
9	2025	Koyu Mavi	XXL	Kısa Kollu	Erkek	469
9	2025	Koyu Mavi	XXL	Kısa Kollu	Kadın	365
9	2025	Koyu Mavi	XXL	Uzun Kollu	Erkek	378
9	2025	Koyu Mavi	XXL	Uzun Kollu	Kadın	299
9	2025	Koyu Mavi	3XL	Kısa Kollu	Erkek	431
9	2025	Koyu Mavi	3XL	Kısa Kollu	Kadın	310
9	2025	Koyu Mavi	3XL	Uzun Kollu	Erkek	334
9	2025	Koyu Mavi	3XL	Uzun Kollu	Kadın	267
9	2025	Açık Mavi	XS	Kısa Kollu	Erkek	333
9	2025	Açık Mavi	XS	Kısa Kollu	Kadın	249
9	2025	Açık Mavi	XS	Uzun Kollu	Erkek	243
9	2025	Açık Mavi	XS	Uzun Kollu	Kadın	181
9	2025	Açık Mavi	S	Kısa Kollu	Erkek	772
9	2025	Açık Mavi	S	Kısa Kollu	Kadın	627
9	2025	Açık Mavi	S	Uzun Kollu	Erkek	678
9	2025	Açık Mavi	S	Uzun Kollu	Kadın	517
9	2025	Açık Mavi	M	Kısa Kollu	Erkek	1062
9	2025	Açık Mavi	M	Kısa Kollu	Kadın	847
9	2025	Açık Mavi	M	Uzun Kollu	Erkek	872
9	2025	Açık Mavi	M	Uzun Kollu	Kadın	666
9	2025	Açık Mavi	L	Kısa Kollu	Erkek	872
9	2025	Açık Mavi	L	Kısa Kollu	Kadın	703
9	2025	Açık Mavi	L	Uzun Kollu	Erkek	788
9	2025	Açık Mavi	L	Uzun Kollu	Kadın	652
9	2025	Açık Mavi	XL	Kısa Kollu	Erkek	539
9	2025	Açık Mavi	XL	Kısa Kollu	Kadın	417
9	2025	Açık Mavi	XL	Uzun Kollu	Erkek	435
9	2025	Açık Mavi	XL	Uzun Kollu	Kadın	328
9	2025	Açık Mavi	XXL	Kısa Kollu	Erkek	603

9	2025	Açık Mavi	XXL	Kısa Kollu	Kadın	470
9	2025	Açık Mavi	XXL	Uzun Kollu	Erkek	484
9	2025	Açık Mavi	XXL	Uzun Kollu	Kadın	371
9	2025	Açık Mavi	3XL	Kısa Kollu	Erkek	548
9	2025	Açık Mavi	3XL	Kısa Kollu	Kadın	420
9	2025	Açık Mavi	3XL	Uzun Kollu	Erkek	432
9	2025	Açık Mavi	3XL	Uzun Kollu	Kadın	331
9	2025	Haki	XS	Kısa Kollu	Erkek	281
9	2025	Haki	XS	Kısa Kollu	Kadın	213
9	2025	Haki	XS	Uzun Kollu	Erkek	206
9	2025	Haki	XS	Uzun Kollu	Kadın	161
9	2025	Haki	S	Kısa Kollu	Erkek	692
9	2025	Haki	S	Kısa Kollu	Kadın	567
9	2025	Haki	S	Uzun Kollu	Erkek	576
9	2025	Haki	S	Uzun Kollu	Kadın	469
9	2025	Haki	M	Kısa Kollu	Erkek	959
9	2025	Haki	M	Kısa Kollu	Kadın	735
9	2025	Haki	M	Uzun Kollu	Erkek	805
9	2025	Haki	M	Uzun Kollu	Kadın	609
9	2025	Haki	L	Kısa Kollu	Erkek	900
9	2025	Haki	L	Kısa Kollu	Kadın	745
9	2025	Haki	L	Uzun Kollu	Erkek	728
9	2025	Haki	L	Uzun Kollu	Kadın	610
9	2025	Haki	XL	Kısa Kollu	Erkek	497
9	2025	Haki	XL	Kısa Kollu	Kadın	390
9	2025	Haki	XL	Uzun Kollu	Erkek	374
9	2025	Haki	XL	Uzun Kollu	Kadın	289
9	2025	Haki	XXL	Kısa Kollu	Erkek	499
9	2025	Haki	XXL	Kısa Kollu	Kadın	397
9	2025	Haki	XXL	Uzun Kollu	Erkek	411
9	2025	Haki	XXL	Uzun Kollu	Kadın	329
9	2025	Haki	3XL	Kısa Kollu	Erkek	475
9	2025	Haki	3XL	Kısa Kollu	Kadın	373
9	2025	Haki	3XL	Uzun Kollu	Erkek	375
9	2025	Haki	3XL	Uzun Kollu	Kadın	299
9	2025	Camel	XS	Kısa Kollu	Erkek	196
9	2025	Camel	XS	Kısa Kollu	Kadın	131
9	2025	Camel	XS	Uzun Kollu	Erkek	132
9	2025	Camel	XS	Uzun Kollu	Kadın	92
9	2025	Camel	S	Kısa Kollu	Erkek	539
9	2025	Camel	S	Kısa Kollu	Kadın	424
9	2025	Camel	S	Uzun Kollu	Erkek	425
9	2025	Camel	S	Uzun Kollu	Kadın	326
9	2025	Camel	M	Kısa Kollu	Erkek	769

9	2025	Camel	M	Kısa Kollu	Kadın	588
9	2025	Camel	M	Uzun Kollu	Erkek	580
9	2025	Camel	M	Uzun Kollu	Kadın	421
9	2025	Camel	L	Kısa Kollu	Erkek	652
9	2025	Camel	L	Kısa Kollu	Kadın	499
9	2025	Camel	L	Uzun Kollu	Erkek	519
9	2025	Camel	L	Uzun Kollu	Kadın	402
9	2025	Camel	XL	Kısa Kollu	Erkek	360
9	2025	Camel	XL	Kısa Kollu	Kadın	254
9	2025	Camel	XL	Uzun Kollu	Erkek	243
9	2025	Camel	XL	Uzun Kollu	Kadın	163
9	2025	Camel	XXL	Kısa Kollu	Erkek	405
9	2025	Camel	XXL	Kısa Kollu	Kadın	302
9	2025	Camel	XXL	Uzun Kollu	Erkek	290
9	2025	Camel	XXL	Uzun Kollu	Kadın	211
9	2025	Camel	3XL	Kısa Kollu	Erkek	368
9	2025	Camel	3XL	Kısa Kollu	Kadın	272
9	2025	Camel	3XL	Uzun Kollu	Erkek	258
9	2025	Camel	3XL	Uzun Kollu	Kadın	190
9	2025	Krem	XS	Kısa Kollu	Erkek	214
9	2025	Krem	XS	Kısa Kollu	Kadın	157
9	2025	Krem	XS	Uzun Kollu	Erkek	146
9	2025	Krem	XS	Uzun Kollu	Kadın	106
9	2025	Krem	S	Kısa Kollu	Erkek	596
9	2025	Krem	S	Kısa Kollu	Kadın	496
9	2025	Krem	S	Uzun Kollu	Erkek	487
9	2025	Krem	S	Uzun Kollu	Kadın	398
9	2025	Krem	M	Kısa Kollu	Erkek	906
9	2025	Krem	M	Kısa Kollu	Kadın	841
9	2025	Krem	M	Uzun Kollu	Erkek	728
9	2025	Krem	M	Uzun Kollu	Kadın	658
9	2025	Krem	L	Kısa Kollu	Erkek	682
9	2025	Krem	L	Kısa Kollu	Kadın	565
9	2025	Krem	L	Uzun Kollu	Erkek	565
9	2025	Krem	L	Uzun Kollu	Kadın	472
9	2025	Krem	XL	Kısa Kollu	Erkek	409
9	2025	Krem	XL	Kısa Kollu	Kadın	327
9	2025	Krem	XL	Uzun Kollu	Erkek	300
9	2025	Krem	XL	Uzun Kollu	Kadın	232
9	2025	Krem	XXL	Kısa Kollu	Erkek	425
9	2025	Krem	XXL	Kısa Kollu	Kadın	345
9	2025	Krem	XXL	Uzun Kollu	Erkek	326
9	2025	Krem	XXL	Uzun Kollu	Kadın	258
9	2025	Krem	3XL	Kısa Kollu	Erkek	397

9	2025	Krem	3XL	Kısa Kollu	Kadın	320
9	2025	Krem	3XL	Uzun Kollu	Erkek	295
9	2025	Krem	3XL	Uzun Kollu	Kadın	236
9	2025	Bordo	XS	Kısa Kollu	Erkek	281
9	2025	Bordo	XS	Kısa Kollu	Kadın	216
9	2025	Bordo	XS	Uzun Kollu	Erkek	193
9	2025	Bordo	XS	Uzun Kollu	Kadın	146
9	2025	Bordo	S	Kısa Kollu	Erkek	684
9	2025	Bordo	S	Kısa Kollu	Kadın	561
9	2025	Bordo	S	Uzun Kollu	Erkek	559
9	2025	Bordo	S	Uzun Kollu	Kadın	450
9	2025	Bordo	M	Kısa Kollu	Erkek	1023
9	2025	Bordo	M	Kısa Kollu	Kadın	812
9	2025	Bordo	M	Uzun Kollu	Erkek	861
9	2025	Bordo	M	Uzun Kollu	Kadın	659
9	2025	Bordo	L	Kısa Kollu	Erkek	786
9	2025	Bordo	L	Kısa Kollu	Kadın	643
9	2025	Bordo	L	Uzun Kollu	Erkek	655
9	2025	Bordo	L	Uzun Kollu	Kadın	541
9	2025	Bordo	XL	Kısa Kollu	Erkek	485
9	2025	Bordo	XL	Kısa Kollu	Kadın	380
9	2025	Bordo	XL	Uzun Kollu	Erkek	361
9	2025	Bordo	XL	Uzun Kollu	Kadın	275
9	2025	Bordo	XXL	Kısa Kollu	Erkek	539
9	2025	Bordo	XXL	Kısa Kollu	Kadın	434
9	2025	Bordo	XXL	Uzun Kollu	Erkek	401
9	2025	Bordo	XXL	Uzun Kollu	Kadın	318
9	2025	Bordo	3XL	Kısa Kollu	Erkek	475
9	2025	Bordo	3XL	Kısa Kollu	Kadın	375
9	2025	Bordo	3XL	Uzun Kollu	Erkek	361
9	2025	Bordo	3XL	Uzun Kollu	Kadın	283
9	2025	Koyu Yesil	XS	Kısa Kollu	Erkek	285
9	2025	Koyu Yesil	XS	Kısa Kollu	Kadın	219
9	2025	Koyu Yesil	XS	Uzun Kollu	Erkek	207
9	2025	Koyu Yesil	XS	Uzun Kollu	Kadın	165
9	2025	Koyu Yesil	S	Kısa Kollu	Erkek	687
9	2025	Koyu Yesil	S	Kısa Kollu	Kadın	575
9	2025	Koyu Yesil	S	Uzun Kollu	Erkek	608
9	2025	Koyu Yesil	S	Uzun Kollu	Kadın	504
9	2025	Koyu Yesil	M	Kısa Kollu	Erkek	1060
9	2025	Koyu Yesil	M	Kısa Kollu	Kadın	852
9	2025	Koyu Yesil	M	Uzun Kollu	Erkek	868
9	2025	Koyu Yesil	M	Uzun Kollu	Kadın	684
9	2025	Koyu Yesil	L	Kısa Kollu	Erkek	871

9	2025	Koyu Yesil	L	Kısa Kollu	Kadın	668
9	2025	Koyu Yesil	L	Uzun Kollu	Erkek	675
9	2025	Koyu Yesil	L	Uzun Kollu	Kadın	561
9	2025	Koyu Yesil	XL	Kısa Kollu	Erkek	467
9	2025	Koyu Yesil	XL	Kısa Kollu	Kadın	353
9	2025	Koyu Yesil	XL	Uzun Kollu	Erkek	372
9	2025	Koyu Yesil	XL	Uzun Kollu	Kadın	283
9	2025	Koyu Yesil	XXL	Kısa Kollu	Erkek	520
9	2025	Koyu Yesil	XXL	Kısa Kollu	Kadın	420
9	2025	Koyu Yesil	XXL	Uzun Kollu	Erkek	420
9	2025	Koyu Yesil	XXL	Uzun Kollu	Kadın	347
9	2025	Koyu Yesil	3XL	Kısa Kollu	Erkek	504
9	2025	Koyu Yesil	3XL	Kısa Kollu	Kadın	399
9	2025	Koyu Yesil	3XL	Uzun Kollu	Erkek	388
9	2025	Koyu Yesil	3XL	Uzun Kollu	Kadın	312
9	2025	Petrol	XS	Kısa Kollu	Erkek	200
9	2025	Petrol	XS	Kısa Kollu	Kadın	134
9	2025	Petrol	XS	Uzun Kollu	Erkek	128
9	2025	Petrol	XS	Uzun Kollu	Kadın	85
9	2025	Petrol	S	Kısa Kollu	Erkek	554
9	2025	Petrol	S	Kısa Kollu	Kadın	423
9	2025	Petrol	S	Uzun Kollu	Erkek	460
9	2025	Petrol	S	Uzun Kollu	Kadın	349
9	2025	Petrol	M	Kısa Kollu	Erkek	881
9	2025	Petrol	M	Kısa Kollu	Kadın	575
9	2025	Petrol	M	Uzun Kollu	Erkek	720
9	2025	Petrol	M	Uzun Kollu	Kadın	442
9	2025	Petrol	L	Kısa Kollu	Erkek	699
9	2025	Petrol	L	Kısa Kollu	Kadın	540
9	2025	Petrol	L	Uzun Kollu	Erkek	580
9	2025	Petrol	L	Uzun Kollu	Kadın	459
9	2025	Petrol	XL	Kısa Kollu	Erkek	376
9	2025	Petrol	XL	Kısa Kollu	Kadın	267
9	2025	Petrol	XL	Uzun Kollu	Erkek	285
9	2025	Petrol	XL	Uzun Kollu	Kadın	199
9	2025	Petrol	XXL	Kısa Kollu	Erkek	432
9	2025	Petrol	XXL	Kısa Kollu	Kadın	329
9	2025	Petrol	XXL	Uzun Kollu	Erkek	333
9	2025	Petrol	XXL	Uzun Kollu	Kadın	253
9	2025	Petrol	3XL	Kısa Kollu	Erkek	392
9	2025	Petrol	3XL	Kısa Kollu	Kadın	285
9	2025	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Erkek	293
9	2025	Petrol	3XL	Uzun Kollu	Kadın	218

Ek Açıklama-B: İşten İşe Geçiş Hazırlık Süreleri (364*25 Kesit)

S_{ijkl}	Siyah_XS_Kısa Kol_Kadın	Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	Gri_XS_Kısa Kol_Kadın	Antrasit_XS_Kısa Kol_Kadın	Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	Haki_XS_Kısa Kol_Kadın	Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	Krem_XS_Kısa Kol_Kadın	Bordo_XS_Kısa Kol_Kadın	Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Kadın	Petrol_XS_Kısa Kol_Kadın	Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	Lacivert_XS_Kısa Kol_Erkek	Beyaz_XS_Kısa Kol_Erkek	Gri_XS_Kısa Kol_Erkek	Antrasit_XS_Kısa Kol_Erkek	Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	Haki_XS_Kısa Kol_Erkek	Camel_XS_Kısa Kol_Erkek	Krem_XS_Kısa Kol_Erkek	Bordo_XS_Kısa Kol_Erkek	Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Erkek
Siyah_XS_Kısa Kol_Kadın	0	10	120	70	20	30	75	45	30	20	90	25	40	35	45	155	105	55	65	110	80	65	55	125	60
Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	10	0	108	60	45	50	112	40	20	130	20	30	55	45	35	143	95	80	85	147	75	55	165	55	65
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	120	108	0	68	38	46	108	71	81	52	36	65	51	155	143	35	103	73	81	143	106	116	87	71	100
Gri_XS_Kısa Kol_Kadın	70	60	68	0	68	22	21	88	82	78	68	111	40	105	95	103	35	103	57	56	123	117	113	103	146
Antrasit_XS_Kısa Kol_Kadın	20	45	38	68	0	30	45	90	88	70	60	54	36	55	80	73	103	35	65	80	125	123	105	95	89
Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	30	50	46	22	30	0	20	110	16	85	32	45	77	65	85	81	57	65	35	55	145	51	120	67	80
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	75	112	108	21	45	20	0	40	20	15	44	89	56	110	147	143	56	80	55	35	75	55	50	79	124

Haki_XS_Kısa Kol_Kadın	45	40	71	88	90	110	40	0	62	81	73	30	30	80	75	106	123	125	145	75	35	97	116	108	65
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	30	20	81	82	88	16	20	62	0	55	61	90	70	65	55	116	117	123	51	55	97	35	90	96	125
Krem_XS_Kısa Kol_Kadın	20	130	52	78	70	85	15	81	55	0	20	30	10	55	165	87	113	105	120	50	116	90	35	55	65
Bordo_XS_Kısa Kol_Kadın	90	20	36	68	60	32	44	73	61	20	0	40	30	125	55	71	103	95	67	79	108	96	55	35	75
Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Kadın	25	30	65	111	54	45	89	30	90	30	40	0	27	60	65	100	146	89	80	124	65	125	65	75	35
Petrol_XS_Kısa Kol_Kadın	40	55	51	40	36	77	56	30	70	10	30	27	0	75	90	86	75	71	112	91	65	105	45	65	62
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	35	45	155	105	55	65	110	80	65	55	125	60	75	0	10	120	70	20	30	75	45	30	20	90	25
Lacivert_XS_Kısa Kol_Erkek	45	35	143	95	80	85	147	75	55	165	55	65	90	10	0	108	60	45	50	112	40	20	130	20	30
Beyaz_XS_Kısa Kol_Erkek	155	143	35	103	73	81	143	106	116	87	71	100	86	120	108	0	68	38	46	108	71	81	52	36	65
Gri_XS_Kısa Kol_Erkek	105	95	103	35	103	57	56	123	117	113	103	146	75	70	60	68	0	68	22	21	88	82	78	68	111
Antrasit_XS_Kısa Kol_Erkek	55	80	73	103	35	65	80	125	123	105	95	89	71	20	45	38	68	0	30	45	90	88	70	60	54
Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	65	85	81	57	65	35	55	145	51	120	67	80	112	30	50	46	22	30	0	20	110	16	85	32	45
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	110	147	143	56	80	55	35	75	55	50	79	124	91	75	112	108	21	45	20	0	40	20	15	44	89
Haki_XS_Kısa Kol_Erkek	80	75	106	123	125	145	75	35	97	116	108	65	65	45	40	71	88	90	110	40	0	62	81	73	30

Camel_XS_Kısa Kol_Erkek	65	55	116	117	123	51	55	97	35	90	96	125	105	30	20	81	82	88	16	20	62	0	55	61	90
Krem_XS_Kısa Kol_Erkek	55	165	87	113	105	120	50	116	90	35	55	65	45	20	130	52	78	70	85	15	81	55	0	20	30
Bordo_XS_Kısa Kol_Erkek	125	55	71	103	95	67	79	108	96	55	35	75	65	90	20	36	68	60	32	44	73	61	20	0	40
Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Erkek	60	65	100	146	89	80	124	65	125	65	75	35	62	25	30	65	111	54	45	89	30	90	30	40	0
Petrol_XS_Kısa Kol_Erkek	75	90	86	75	71	112	91	65	105	45	65	62	35	40	55	51	40	36	77	56	30	70	10	30	27
Siyah_XS_Uzun Kol_Kadın	200	210	320	270	220	230	275	245	230	220	290	225	240	235	245	355	305	255	265	310	280	265	255	325	260
Lacivert_XS_Uzun Kol_Kadın	210	200	308	260	245	250	312	240	220	330	220	230	255	245	235	343	295	280	285	347	275	255	365	255	265
Beyaz_XS_Uzun Kol_Kadın	320	308	200	268	238	246	308	271	281	252	236	265	251	355	343	235	303	273	281	343	306	316	287	271	300
Gri_XS_Uzun Kol_Kadın	270	260	268	200	268	222	221	288	282	278	268	311	240	305	295	303	235	303	257	256	323	317	313	303	346
Antrasit_XS_Uzun Kol_Kadın	220	245	238	268	200	230	245	290	288	270	260	254	236	255	280	273	303	235	265	280	325	323	305	295	289
Koyu Mavi_XS_Uzun Kol_Kadın	230	250	246	222	230	200	220	310	216	285	232	245	277	265	285	281	257	265	235	255	345	251	320	267	280
Açık Mavi_XS_Uzun Kol_Kadın	275	312	308	221	245	220	200	240	220	215	244	289	256	310	347	343	256	280	255	235	275	255	250	279	324
Haki_XS_Uzun Kol_Kadın	245	240	271	288	290	310	240	200	262	281	273	230	230	280	275	306	323	325	345	275	235	297	316	308	265
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	230	220	281	282	288	216	220	262	200	255	261	290	270	265	255	316	317	323	251	255	297	235	290	296	325

Krem_XS_Uzun Kol_Kadın	220	330	252	278	270	285	215	281	255	200	220	230	210	255	365	287	313	305	320	250	316	290	235	255	265
Bordo_XS_Uzun Kol_Kadın	290	220	236	268	260	232	244	273	261	220	200	240	230	325	255	271	303	295	267	279	308	296	255	235	275
Koyu Yesil_XS_Uzun Kol_Kadın	225	230	265	311	254	245	289	230	290	230	240	200	227	260	265	300	346	289	280	324	265	325	265	275	235
Petrol_XS_Uzun Kol_Kadın	240	255	251	240	236	277	256	230	270	210	230	227	200	275	290	286	275	271	312	291	265	305	245	265	262
Siyah_XS_Uzun Kol_Erkek	235	245	355	305	255	265	310	280	265	255	325	260	275	200	210	320	270	220	230	275	245	230	220	290	225
Lacivert_XS_Uzun Kol_Erkek	245	235	343	295	280	285	347	275	255	365	255	265	290	210	200	308	260	245	250	312	240	220	330	220	230
Beyaz_XS_Uzun Kol_Erkek	355	343	235	303	273	281	343	306	316	287	271	300	286	320	308	200	268	238	246	308	271	281	252	236	265
Gri_XS_Uzun Kol_Erkek	305	295	303	235	303	257	256	323	317	313	303	346	275	270	260	268	200	268	222	221	288	282	278	268	311
Antrasit_XS_Uzun Kol_Erkek	255	280	273	303	235	265	280	325	323	305	295	289	271	220	245	238	268	200	230	245	290	288	270	260	254
Koyu Mavi_XS_Uzun Kol_Erkek	265	285	281	257	265	235	255	345	251	320	267	280	312	230	250	246	222	230	200	220	310	216	285	232	245
Açık Mavi_XS_Uzun Kol_Erkek	310	347	343	256	280	255	235	275	255	250	279	324	291	275	312	308	221	245	220	200	240	220	215	244	289
Haki_XS_Uzun Kol_Erkek	280	275	306	323	325	345	275	235	297	316	308	265	265	245	240	271	288	290	310	240	200	262	281	273	230
Camel_XS_Uzun Kol_Erkek	265	255	316	317	323	251	255	297	235	290	296	325	305	230	220	281	282	288	216	220	262	200	255	261	290
Krem_XS_Uzun Kol_Erkek	255	365	287	313	305	320	250	316	290	235	255	265	245	220	330	252	278	270	285	215	281	255	200	220	230

Bordo_XS_Uzun Kol_Erkek	325	255	271	303	295	267	279	308	296	255	235	275	265	290	220	236	268	260	232	244	273	261	220	200	240
Koyu Yesil_XS_Uzun Kol_Erkek	260	265	300	346	289	280	324	265	325	265	275	235	262	225	230	265	311	254	245	289	230	290	230	240	200
Petrol_XS_Uzun Kol_Erkek	275	290	286	275	271	312	291	265	305	245	265	262	235	240	255	251	240	236	277	256	230	270	210	230	227
Siyah_S_Kısa Kol_Kadın	60	70	180	130	80	90	135	105	90	80	150	85	100	95	105	215	165	115	125	170	140	125	115	185	120
Lacivert_S_Kısa Kol_Kadın	70	60	168	120	105	110	172	100	80	190	80	90	115	105	95	203	155	140	145	207	135	115	225	115	125
Beyaz_S_Kısa Kol_Kadın	180	168	60	128	98	106	168	131	141	112	96	125	111	215	203	95	163	133	141	203	166	176	147	131	160
Gri_S_Kısa Kol_Kadın	130	120	128	60	128	82	81	148	142	138	128	171	100	165	155	163	95	163	117	116	183	177	173	163	206
Antrasit_S_Kısa Kol_Kadın	80	105	98	128	60	90	105	150	148	130	120	114	96	115	140	133	163	95	125	140	185	183	165	155	149
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	90	110	106	82	90	60	80	170	76	145	92	105	137	125	145	141	117	125	95	115	205	111	180	127	140
Açık Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	135	172	168	81	105	80	60	100	80	75	104	149	116	170	207	203	116	140	115	95	135	115	110	139	184
Haki_S_Kısa Kol_Kadın	105	100	131	148	150	170	100	60	122	141	133	90	90	140	135	166	183	185	205	135	95	157	176	168	125
Camel_S_Kısa Kol_Kadın	90	80	141	142	148	76	80	122	60	115	121	150	130	125	115	176	177	183	111	115	157	95	150	156	185
Krem_S_Kısa Kol_Kadın	80	190	112	138	130	145	75	141	115	60	80	90	70	115	225	147	173	165	180	110	176	150	95	115	125
Bordo_S_Kısa Kol_Kadın	150	80	96	128	120	92	104	133	121	80	60	100	90	185	115	131	163	155	127	139	168	156	115	95	135
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Kadın	85	90	125	171	114	105	149	90	150	90	100	60	87	120	125	160	206	149	140	184	125	185	125	135	95
Petrol_S_Kısa Kol_Kadın	100	115	111	100	96	137	116	90	130	70	90	87	60	135	150	146	135	131	172	151	125	165	105	125	122

Siyah_S_Kısa Kol_Erkek	95	105	215	165	115	125	170	140	125	115	185	120	135	60	70	180	130	80	90	135	105	90	80	150	85
Lacivert_S_Kısa Kol_Erkek	105	95	203	155	140	145	207	135	115	225	115	125	150	70	60	168	120	105	110	172	100	80	190	80	90
Beyaz_S_Kısa Kol_Erkek	215	203	95	163	133	141	203	166	176	147	131	160	146	180	168	60	128	98	106	168	131	141	112	96	125
Gri_S_Kısa Kol_Erkek	165	155	163	95	163	117	116	183	177	173	163	206	135	130	120	128	60	128	82	81	148	142	138	128	171
Antrasit_S_Kısa Kol_Erkek	115	140	133	163	95	125	140	185	183	165	155	149	131	80	105	98	128	60	90	105	150	148	130	120	114
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	125	145	141	117	125	95	115	205	111	180	127	140	172	90	110	106	82	90	60	80	170	76	145	92	105
Açık Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	170	207	203	116	140	115	95	135	115	110	139	184	151	135	172	168	81	105	80	60	100	80	75	104	149
Haki_S_Kısa Kol_Erkek	140	135	166	183	185	205	135	95	157	176	168	125	125	105	100	131	148	150	170	100	60	122	141	133	90
Camel_S_Kısa Kol_Erkek	125	115	176	177	183	111	115	157	95	150	156	185	165	90	80	141	142	148	76	80	122	60	115	121	150
Krem_S_Kısa Kol_Erkek	115	225	147	173	165	180	110	176	150	95	115	125	105	80	190	112	138	130	145	75	141	115	60	80	90
Bordo_S_Kısa Kol_Erkek	185	115	131	163	155	127	139	168	156	115	95	135	125	150	80	96	128	120	92	104	133	121	80	60	100
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Erkek	120	125	160	206	149	140	184	125	185	125	135	95	122	85	90	125	171	114	105	149	90	150	90	100	60
Petrol_S_Kısa Kol_Erkek	135	150	146	135	131	172	151	125	165	105	125	122	95	100	115	111	100	96	137	116	90	130	70	90	87
Siyah_S_Uzun Kol_Kadın	260	270	380	330	280	290	335	305	290	280	350	285	300	295	305	415	365	315	325	370	340	325	315	385	320
Lacivert_S_Uzun Kol_Kadın	270	260	368	320	305	310	372	300	280	390	280	290	315	305	295	403	355	340	345	407	335	315	425	315	325
Beyaz_S_Uzun Kol_Kadın	380	368	260	328	298	306	368	331	341	312	296	325	311	415	403	295	363	333	341	403	366	376	347	331	360

Gri_S_Uzun Kol_Kadın	330	320	328	260	328	282	281	348	342	338	328	371	300	365	355	363	295	363	317	316	383	377	373	363	406
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	280	305	298	328	260	290	305	350	348	330	320	314	296	315	340	333	363	295	325	340	385	383	365	355	349
Koyu Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	290	310	306	282	290	260	280	370	276	345	292	305	337	325	345	341	317	325	295	315	405	311	380	327	340
Açık Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	335	372	368	281	305	280	260	300	280	275	304	349	316	370	407	403	316	340	315	295	335	315	310	339	384
Haki_S_Uzun Kol_Kadın	305	300	331	348	350	370	300	260	322	341	333	290	290	340	335	366	383	385	405	335	295	357	376	368	325
Camel_S_Uzun Kol_Kadın	290	280	341	342	348	276	280	322	260	315	321	350	330	325	315	376	377	383	311	315	357	295	350	356	385
Krem_S_Uzun Kol_Kadın	280	390	312	338	330	345	275	341	315	260	280	290	270	315	425	347	373	365	380	310	376	350	295	315	325
Bordo_S_Uzun Kol_Kadın	350	280	296	328	320	292	304	333	321	280	260	300	290	385	315	331	363	355	327	339	368	356	315	295	335
Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Kadın	285	290	325	371	314	305	349	290	350	290	300	260	287	320	325	360	406	349	340	384	325	385	325	335	295
Petrol_S_Uzun Kol_Kadın	300	315	311	300	296	337	316	290	330	270	290	287	260	335	350	346	335	331	372	351	325	365	305	325	322
Siyah_S_Uzun Kol_Erkek	295	305	415	365	315	325	370	340	325	315	385	320	335	260	270	380	330	280	290	335	305	290	280	350	285
Lacivert_S_Uzun Kol_Erkek	305	295	403	355	340	345	407	335	315	425	315	325	350	270	260	368	320	305	310	372	300	280	390	280	290
Beyaz_S_Uzun Kol_Erkek	415	403	295	363	333	341	403	366	376	347	331	360	346	380	368	260	328	298	306	368	331	341	312	296	325
Gri_S_Uzun Kol_Erkek	365	355	363	295	363	317	316	383	377	373	363	406	335	330	320	328	260	328	282	281	348	342	338	328	371
Antrasit_S_Uzun Kol_Erkek	315	340	333	363	295	325	340	385	383	365	355	349	331	280	305	298	328	260	290	305	350	348	330	320	314

Koyu Mavi_S_Uzun Kol_Erkek	325	345	341	317	325	295	315	405	311	380	327	340	372	290	310	306	282	290	260	280	370	276	345	292	305
Açık Mavi_S_Uzun Kol_Erkek	370	407	403	316	340	315	295	335	315	310	339	384	351	335	372	368	281	305	280	260	300	280	275	304	349
Haki_S_Uzun Kol_Erkek	340	335	366	383	385	405	335	295	357	376	368	325	325	305	300	331	348	350	370	300	260	322	341	333	290
Camel_S_Uzun Kol_Erkek	325	315	376	377	383	311	315	357	295	350	356	385	365	290	280	341	342	348	276	280	322	260	315	321	350
Krem_S_Uzun Kol_Erkek	315	425	347	373	365	380	310	376	350	295	315	325	305	280	390	312	338	330	345	275	341	315	260	280	290
Bordo_S_Uzun Kol_Erkek	385	315	331	363	355	327	339	368	356	315	295	335	325	350	280	296	328	320	292	304	333	321	280	260	300
Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Erkek	320	325	360	406	349	340	384	325	385	325	335	295	322	285	290	325	371	314	305	349	290	350	290	300	260
Petrol_S_Uzun Kol_Erkek	335	350	346	335	331	372	351	325	365	305	325	322	295	300	315	311	300	296	337	316	290	330	270	290	287
Siyah_XXL_Kısa Kol_Kadın	118	128	238	188	138	148	193	163	148	138	208	143	158	153	163	273	223	173	183	228	198	183	173	243	178
Lacivert_XXL_Kısa Kol_Kadın	128	118	226	178	163	168	230	158	138	248	138	148	173	163	153	261	213	198	203	265	193	173	283	173	183
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Kadın	238	226	118	186	156	164	226	189	199	170	154	183	169	273	261	153	221	191	199	261	224	234	205	189	218
Gri_XXL_Kısa Kol_Kadın	188	178	186	118	186	140	139	206	200	196	186	229	158	223	213	221	153	221	175	174	241	235	231	221	264
Antrasit_XXL_Kısa Kol_Kadın	138	163	156	186	118	148	163	208	206	188	178	172	154	173	198	191	221	153	183	198	243	241	223	213	207
Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	148	168	164	140	148	118	138	228	134	203	150	163	195	183	203	199	175	183	153	173	263	169	238	185	198

Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	193	230	226	139	163	138	118	158	138	133	162	207	174	228	265	261	174	198	173	153	193	173	168	197	242
Haki_XXL_Kısa Kol_Kadın	163	158	189	206	208	228	158	118	180	199	191	148	148	198	193	224	241	243	263	193	153	215	234	226	183
Camel_XXL_Kısa Kol_Kadın	148	138	199	200	206	134	138	180	118	173	179	208	188	183	173	234	235	241	169	173	215	153	208	214	243
Krem_XXL_Kısa Kol_Kadın	138	248	170	196	188	203	133	199	173	118	138	148	128	173	283	205	231	223	238	168	234	208	153	173	183
Bordo_XXL_Kısa Kol_Kadın	208	138	154	186	178	150	162	191	179	138	118	158	148	243	173	189	221	213	185	197	226	214	173	153	193
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Kadın	143	148	183	229	172	163	207	148	208	148	158	118	145	178	183	218	264	207	198	242	183	243	183	193	153
Petrol_XXL_Kısa Kol_Kadın	158	173	169	158	154	195	174	148	188	128	148	145	118	193	208	204	193	189	230	209	183	223	163	183	180
Siyah_XXL_Kısa Kol_Erkek	153	163	273	223	173	183	228	198	183	173	243	178	193	118	128	238	188	138	148	193	163	148	138	208	143
Lacivert_XXL_Kısa Kol_Erkek	163	153	261	213	198	203	265	193	173	283	173	183	208	128	118	226	178	163	168	230	158	138	248	138	148
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Erkek	273	261	153	221	191	199	261	224	234	205	189	218	204	238	226	118	186	156	164	226	189	199	170	154	183
Gri_XXL_Kısa Kol_Erkek	223	213	221	153	221	175	174	241	235	231	221	264	193	188	178	186	118	186	140	139	206	200	196	186	229
Antrasit_XXL_Kısa Kol_Erkek	173	198	191	221	153	183	198	243	241	223	213	207	189	138	163	156	186	118	148	163	208	206	188	178	172
Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	183	203	199	175	183	153	173	263	169	238	185	198	230	148	168	164	140	148	118	138	228	134	203	150	163
Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	228	265	261	174	198	173	153	193	173	168	197	242	209	193	230	226	139	163	138	118	158	138	133	162	207

Haki_XXL_Kısa Kol_Erkek	198	193	224	241	243	263	193	153	215	234	226	183	183	163	158	189	206	208	228	158	118	180	199	191	148
Camel_XXL_Kısa Kol_Erkek	183	173	234	235	241	169	173	215	153	208	214	243	223	148	138	199	200	206	134	138	180	118	173	179	208
Krem_XXL_Kısa Kol_Erkek	173	283	205	231	223	238	168	234	208	153	173	183	163	138	248	170	196	188	203	133	199	173	118	138	148
Bordo_XXL_Kısa Kol_Erkek	243	173	189	221	213	185	197	226	214	173	153	193	183	208	138	154	186	178	150	162	191	179	138	118	158
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Erkek	178	183	218	264	207	198	242	183	243	183	193	153	180	143	148	183	229	172	163	207	148	208	148	158	118
Petrol_XXL_Kısa Kol_Erkek	193	208	204	193	189	230	209	183	223	163	183	180	153	158	173	169	158	154	195	174	148	188	128	148	145
Siyah_XXL_Uzun Kol_Kadın	318	328	438	388	338	348	393	363	348	338	408	343	358	353	363	473	423	373	383	428	398	383	373	443	378
Lacivert_XXL_Uzun Kol_Kadın	328	318	426	378	363	368	430	358	338	448	338	348	373	363	353	461	413	398	403	465	393	373	483	373	383
Beyaz_XXL_Uzun Kol_Kadın	438	426	318	386	356	364	426	389	399	370	354	383	369	473	461	353	421	391	399	461	424	434	405	389	418
Gri_XXL_Uzun Kol_Kadın	388	378	386	318	386	340	339	406	400	396	386	429	358	423	413	421	353	421	375	374	441	435	431	421	464
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Kadın	338	363	356	386	318	348	363	408	406	388	378	372	354	373	398	391	421	353	383	398	443	441	423	413	407
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	348	368	364	340	348	318	338	428	334	403	350	363	395	383	403	399	375	383	353	373	463	369	438	385	398
Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	393	430	426	339	363	338	318	358	338	333	362	407	374	428	465	461	374	398	373	353	393	373	368	397	442
Haki_XXL_Uzun Kol_Kadın	363	358	389	406	408	428	358	318	380	399	391	348	348	398	393	424	441	443	463	393	353	415	434	426	383

Camel_XXL_Uzun Kol_Kadın	348	338	399	400	406	334	338	380	318	373	379	408	388	383	373	434	435	441	369	373	415	353	408	414	443
Krem_XXL_Uzun Kol_Kadın	338	448	370	396	388	403	333	399	373	318	338	348	328	373	483	405	431	423	438	368	434	408	353	373	383
Bordo_XXL_Uzun Kol_Kadın	408	338	354	386	378	350	362	391	379	338	318	358	348	443	373	389	421	413	385	397	426	414	373	353	393
Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Kadın	343	348	383	429	372	363	407	348	408	348	358	318	345	378	383	418	464	407	398	442	383	443	383	393	353
Petrol_XXL_Uzun Kol_Kadın	358	373	369	358	354	395	374	348	388	328	348	345	318	393	408	404	393	389	430	409	383	423	363	383	380
Siyah_XXL_Uzun Kol_Erkek	353	363	473	423	373	383	428	398	383	373	443	378	393	318	328	438	388	338	348	393	363	348	338	408	343
Lacivert_XXL_Uzun Kol_Erkek	363	353	461	413	398	403	465	393	373	483	373	383	408	328	318	426	378	363	368	430	358	338	448	338	348
Beyaz_XXL_Uzun Kol_Erkek	473	461	353	421	391	399	461	424	434	405	389	418	404	438	426	318	386	356	364	426	389	399	370	354	383
Gri_XXL_Uzun Kol_Erkek	423	413	421	353	421	375	374	441	435	431	421	464	393	388	378	386	318	386	340	339	406	400	396	386	429
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Erkek	373	398	391	421	353	383	398	443	441	423	413	407	389	338	363	356	386	318	348	363	408	406	388	378	372
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	383	403	399	375	383	353	373	463	369	438	385	398	430	348	368	364	340	348	318	338	428	334	403	350	363
Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	428	465	461	374	398	373	353	393	373	368	397	442	409	393	430	426	339	363	338	318	358	338	333	362	407
Haki_XXL_Uzun Kol_Erkek	398	393	424	441	443	463	393	353	415	434	426	383	383	363	358	389	406	408	428	358	318	380	399	391	348
Camel_XXL_Uzun Kol_Erkek	383	373	434	435	441	369	373	415	353	408	414	443	423	348	338	399	400	406	334	338	380	318	373	379	408

Krem_XXL_Uzun Kol_Erkek	373	483	405	431	423	438	368	434	408	353	373	383	363	338	448	370	396	388	403	333	399	373	318	338	348
Bordo_XXL_Uzun Kol_Erkek	443	373	389	421	413	385	397	426	414	373	353	393	383	408	338	354	386	378	350	362	391	379	338	318	358
Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Erkek	378	383	418	464	407	398	442	383	443	383	393	353	380	343	348	383	429	372	363	407	348	408	348	358	318
Petrol_XXL_Uzun Kol_Erkek	393	408	404	393	389	430	409	383	423	363	383	380	353	358	373	369	358	354	395	374	348	388	328	348	345
Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın	145	155	265	215	165	175	220	190	175	165	235	170	185	180	190	300	250	200	210	255	225	210	200	270	205
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Kadın	155	145	253	205	190	195	257	185	165	275	165	175	200	190	180	288	240	225	230	292	220	200	310	200	210
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Kadın	265	253	145	213	183	191	253	216	226	197	181	210	196	300	288	180	248	218	226	288	251	261	232	216	245
Gri_3XL_Kısa Kol_Kadın	215	205	213	145	213	167	166	233	227	223	213	256	185	250	240	248	180	248	202	201	268	262	258	248	291
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	165	190	183	213	145	175	190	235	233	215	205	199	181	200	225	218	248	180	210	225	270	268	250	240	234
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	175	195	191	167	175	145	165	255	161	230	177	190	222	210	230	226	202	210	180	200	290	196	265	212	225
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	220	257	253	166	190	165	145	185	165	160	189	234	201	255	292	288	201	225	200	180	220	200	195	224	269
Haki_3XL_Kısa Kol_Kadın	190	185	216	233	235	255	185	145	207	226	218	175	175	225	220	251	268	270	290	220	180	242	261	253	210
Camel_3XL_Kısa Kol_Kadın	175	165	226	227	233	161	165	207	145	200	206	235	215	210	200	261	262	268	196	200	242	180	235	241	270
Krem_3XL_Kısa Kol_Kadın	165	275	197	223	215	230	160	226	200	145	165	175	155	200	310	232	258	250	265	195	261	235	180	200	210

Bordo_3XL_Kısa Kol_Kadın	235	165	181	213	205	177	189	218	206	165	145	185	175	270	200	216	248	240	212	224	253	241	200	180	220
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Kadın	170	175	210	256	199	190	234	175	235	175	185	145	172	205	210	245	291	234	225	269	210	270	210	220	180
Petrol_3XL_Kısa Kol_Kadın	185	200	196	185	181	222	201	175	215	155	175	172	145	220	235	231	220	216	257	236	210	250	190	210	207
Siyah_3XL_Kısa Kol_Erkek	180	190	300	250	200	210	255	225	210	200	270	205	220	145	155	265	215	165	175	220	190	175	165	235	170
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Erkek	190	180	288	240	225	230	292	220	200	310	200	210	235	155	145	253	205	190	195	257	185	165	275	165	175
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Erkek	300	288	180	248	218	226	288	251	261	232	216	245	231	265	253	145	213	183	191	253	216	226	197	181	210
Gri_3XL_Kısa Kol_Erkek	250	240	248	180	248	202	201	268	262	258	248	291	220	215	205	213	145	213	167	166	233	227	223	213	256
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Erkek	200	225	218	248	180	210	225	270	268	250	240	234	216	165	190	183	213	145	175	190	235	233	215	205	199
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	210	230	226	202	210	180	200	290	196	265	212	225	257	175	195	191	167	175	145	165	255	161	230	177	190
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	255	292	288	201	225	200	180	220	200	195	224	269	236	220	257	253	166	190	165	145	185	165	160	189	234
Haki_3XL_Kısa Kol_Erkek	225	220	251	268	270	290	220	180	242	261	253	210	210	190	185	216	233	235	255	185	145	207	226	218	175
Camel_3XL_Kısa Kol_Erkek	210	200	261	262	268	196	200	242	180	235	241	270	250	175	165	226	227	233	161	165	207	145	200	206	235
Krem_3XL_Kısa Kol_Erkek	200	310	232	258	250	265	195	261	235	180	200	210	190	165	275	197	223	215	230	160	226	200	145	165	175
Bordo_3XL_Kısa Kol_Erkek	270	200	216	248	240	212	224	253	241	200	180	220	210	235	165	181	213	205	177	189	218	206	165	145	185

Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Erkek	205	210	245	291	234	225	269	210	270	210	220	180	207	170	175	210	256	199	190	234	175	235	175	185	145
Petrol_3XL_Kısa Kol_Erkek	220	235	231	220	216	257	236	210	250	190	210	207	180	185	200	196	185	181	222	201	175	215	155	175	172
Siyah_3XL_Uzun Kol_Kadın	345	355	465	415	365	375	420	390	375	365	435	370	385	380	390	500	450	400	410	455	425	410	400	470	405
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Kadın	355	345	453	405	390	395	457	385	365	475	365	375	400	390	380	488	440	425	430	492	420	400	510	400	410
Beyaz_3XL_Uzun Kol_Kadın	465	453	345	413	383	391	453	416	426	397	381	410	396	500	488	380	448	418	426	488	451	461	432	416	445
Gri_3XL_Uzun Kol_Kadın	415	405	413	345	413	367	366	433	427	423	413	456	385	450	440	448	380	448	402	401	468	462	458	448	491
Antrasit_3XL_Uzun Kol_Kadın	365	390	383	413	345	375	390	435	433	415	405	399	381	400	425	418	448	380	410	425	470	468	450	440	434
Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	375	395	391	367	375	345	365	455	361	430	377	390	422	410	430	426	402	410	380	400	490	396	465	412	425
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	420	457	453	366	390	365	345	385	365	360	389	434	401	455	492	488	401	425	400	380	420	400	395	424	469
Haki_3XL_Uzun Kol_Kadın	390	385	416	433	435	455	385	345	407	426	418	375	375	425	420	451	468	470	490	420	380	442	461	453	410
Camel_3XL_Uzun Kol_Kadın	375	365	426	427	433	361	365	407	345	400	406	435	415	410	400	461	462	468	396	400	442	380	435	441	470
Krem_3XL_Uzun Kol_Kadın	365	475	397	423	415	430	360	426	400	345	365	375	355	400	510	432	458	450	465	395	461	435	380	400	410
Bordo_3XL_Uzun Kol_Kadın	435	365	381	413	405	377	389	418	406	365	345	385	375	470	400	416	448	440	412	424	453	441	400	380	420
Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Kadın	370	375	410	456	399	390	434	375	435	375	385	345	372	405	410	445	491	434	425	469	410	470	410	420	380

Petrol_3XL_Uzun Kol_Kadın	385	400	396	385	381	422	401	375	415	355	375	372	345	420	435	431	420	416	457	436	410	450	390	410	407
Siyah_3XL_Uzun Kol_Erkek	380	390	500	450	400	410	455	425	410	400	470	405	420	345	355	465	415	365	375	420	390	375	365	435	370
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Erkek	390	380	488	440	425	430	492	420	400	510	400	410	435	355	345	453	405	390	395	457	385	365	475	365	375
Beyaz_3XL_Uzun Kol_Erkek	500	488	380	448	418	426	488	451	461	432	416	445	431	465	453	345	413	383	391	453	416	426	397	381	410
Gri_3XL_Uzun Kol_Erkek	450	440	448	380	448	402	401	468	462	458	448	491	420	415	405	413	345	413	367	366	433	427	423	413	456
Antrasit_3XL_Uzun Kol_Erkek	400	425	418	448	380	410	425	470	468	450	440	434	416	365	390	383	413	345	375	390	435	433	415	405	399
Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	410	430	426	402	410	380	400	490	396	465	412	425	457	375	395	391	367	375	345	365	455	361	430	377	390
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	455	492	488	401	425	400	380	420	400	395	424	469	436	420	457	453	366	390	365	345	385	365	360	389	434
Haki_3XL_Uzun Kol_Erkek	425	420	451	468	470	490	420	380	442	461	453	410	410	390	385	416	433	435	455	385	345	407	426	418	375
Camel_3XL_Uzun Kol_Erkek	410	400	461	462	468	396	400	442	380	435	441	470	450	375	365	426	427	433	361	365	407	345	400	406	435
Krem_3XL_Uzun Kol_Erkek	400	510	432	458	450	465	395	461	435	380	400	410	390	365	475	397	423	415	430	360	426	400	345	365	375
Bordo_3XL_Uzun Kol_Erkek	470	400	416	448	440	412	424	453	441	400	380	420	410	435	365	381	413	405	377	389	418	406	365	345	385
Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Erkek	405	410	445	491	434	425	469	410	470	410	420	380	407	370	375	410	456	399	390	434	375	435	375	385	345
Petrol_3XL_Uzun Kol_Erkek	420	435	431	420	416	457	436	410	450	390	410	407	380	385	400	396	385	381	422	401	375	415	355	375	372

Siyah_XL_Kısa Kol_Kadın	110	120	230	180	130	140	185	155	140	130	200	135	150	145	155	265	215	165	175	220	190	175	165	235	170
Lacivert_XL_Kısa Kol_Kadın	120	110	218	170	155	160	222	150	130	240	130	140	165	155	145	253	205	190	195	257	185	165	275	165	175
Beyaz_XL_Kısa Kol_Kadın	230	218	110	178	148	156	218	181	191	162	146	175	161	265	253	145	213	183	191	253	216	226	197	181	210
Gri_XL_Kısa Kol_Kadın	180	170	178	110	178	132	131	198	192	188	178	221	150	215	205	213	145	213	167	166	233	227	223	213	256
Antrasit_XL_Kısa Kol_Kadın	130	155	148	178	110	140	155	200	198	180	170	164	146	165	190	183	213	145	175	190	235	233	215	205	199
Koyu Mavi_XL_Kısa Kol_Kadın	140	160	156	132	140	110	130	220	126	195	142	155	187	175	195	191	167	175	145	165	255	161	230	177	190
Açık Mavi_XL_Kısa Kol_Kadın	185	222	218	131	155	130	110	150	130	125	154	199	166	220	257	253	166	190	165	145	185	165	160	189	234
Haki_XL_Kısa Kol_Kadın	155	150	181	198	200	220	150	110	172	191	183	140	140	190	185	216	233	235	255	185	145	207	226	218	175
Camel_XL_Kısa Kol_Kadın	140	130	191	192	198	126	130	172	110	165	171	200	180	175	165	226	227	233	161	165	207	145	200	206	235
Krem_XL_Kısa Kol_Kadın	130	240	162	188	180	195	125	191	165	110	130	140	120	165	275	197	223	215	230	160	226	200	145	165	175
Bordo_XL_Kısa Kol_Kadın	200	130	146	178	170	142	154	183	171	130	110	150	140	235	165	181	213	205	177	189	218	206	165	145	185
Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Kadın	135	140	175	221	164	155	199	140	200	140	150	110	137	170	175	210	256	199	190	234	175	235	175	185	145
Petrol_XL_Kısa Kol_Kadın	150	165	161	150	146	187	166	140	180	120	140	137	110	185	200	196	185	181	222	201	175	215	155	175	172
Siyah_XL_Kısa Kol_Erkek	145	155	265	215	165	175	220	190	175	165	235	170	185	110	120	230	180	130	140	185	155	140	130	200	135
Lacivert_XL_Kısa Kol_Erkek	155	145	253	205	190	195	257	185	165	275	165	175	200	120	110	218	170	155	160	222	150	130	240	130	140

Beyaz_XL_Kısa Kol_Erkek	265	253	145	213	183	191	253	216	226	197	181	210	196	230	218	110	178	148	156	218	181	191	162	146	175
Gri_XL_Kısa Kol_Erkek	215	205	213	145	213	167	166	233	227	223	213	256	185	180	170	178	110	178	132	131	198	192	188	178	221
Antrasit_XL_Kısa Kol_Erkek	165	190	183	213	145	175	190	235	233	215	205	199	181	130	155	148	178	110	140	155	200	198	180	170	164
Koyu Mavi_XL_Kısa Kol_Erkek	175	195	191	167	175	145	165	255	161	230	177	190	222	140	160	156	132	140	110	130	220	126	195	142	155
Açık Mavi_XL_Kısa Kol_Erkek	220	257	253	166	190	165	145	185	165	160	189	234	201	185	222	218	131	155	130	110	150	130	125	154	199
Haki_XL_Kısa Kol_Erkek	190	185	216	233	235	255	185	145	207	226	218	175	175	155	150	181	198	200	220	150	110	172	191	183	140
Camel_XL_Kısa Kol_Erkek	175	165	226	227	233	161	165	207	145	200	206	235	215	140	130	191	192	198	126	130	172	110	165	171	200
Krem_XL_Kısa Kol_Erkek	165	275	197	223	215	230	160	226	200	145	165	175	155	130	240	162	188	180	195	125	191	165	110	130	140
Bordo_XL_Kısa Kol_Erkek	235	165	181	213	205	177	189	218	206	165	145	185	175	200	130	146	178	170	142	154	183	171	130	110	150
Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Erkek	170	175	210	256	199	190	234	175	235	175	185	145	172	135	140	175	221	164	155	199	140	200	140	150	110
Petrol_XL_Kısa Kol_Erkek	185	200	196	185	181	222	201	175	215	155	175	172	145	150	165	161	150	146	187	166	140	180	120	140	137
Siyah_XL_Uzun Kol_Kadın	310	320	430	380	330	340	385	355	340	330	400	335	350	345	355	465	415	365	375	420	390	375	365	435	370
Lacivert_XL_Uzun Kol_Kadın	320	310	418	370	355	360	422	350	330	440	330	340	365	355	345	453	405	390	395	457	385	365	475	365	375
Beyaz_XL_Uzun Kol_Kadın	430	418	310	378	348	356	418	381	391	362	346	375	361	465	453	345	413	383	391	453	416	426	397	381	410
Gri_XL_Uzun Kol_Kadın	380	370	378	310	378	332	331	398	392	388	378	421	350	415	405	413	345	413	367	366	433	427	423	413	456

Antrasit_XL_Uzun Kol_Kadın	330	355	348	378	310	340	355	400	398	380	370	364	346	365	390	383	413	345	375	390	435	433	415	405	399
Koyu Mavi_XL_Uzun Kol_Kadın	340	360	356	332	340	310	330	420	326	395	342	355	387	375	395	391	367	375	345	365	455	361	430	377	390
Açık Mavi_XL_Uzun Kol_Kadın	385	422	418	331	355	330	310	350	330	325	354	399	366	420	457	453	366	390	365	345	385	365	360	389	434
Haki_XL_Uzun Kol_Kadın	355	350	381	398	400	420	350	310	372	391	383	340	340	390	385	416	433	435	455	385	345	407	426	418	375
Camel_XL_Uzun Kol_Kadın	340	330	391	392	398	326	330	372	310	365	371	400	380	375	365	426	427	433	361	365	407	345	400	406	435
Krem_XL_Uzun Kol_Kadın	330	440	362	388	380	395	325	391	365	310	330	340	320	365	475	397	423	415	430	360	426	400	345	365	375
Bordo_XL_Uzun Kol_Kadın	400	330	346	378	370	342	354	383	371	330	310	350	340	435	365	381	413	405	377	389	418	406	365	345	385
Koyu Yesil_XL_Uzun Kol_Kadın	335	340	375	421	364	355	399	340	400	340	350	310	337	370	375	410	456	399	390	434	375	435	375	385	345
Petrol_XL_Uzun Kol_Kadın	350	365	361	350	346	387	366	340	380	320	340	337	310	385	400	396	385	381	422	401	375	415	355	375	372
Siyah_XL_Uzun Kol_Erkek	345	355	465	415	365	375	420	390	375	365	435	370	385	310	320	430	380	330	340	385	355	340	330	400	335
Lacivert_XL_Uzun Kol_Erkek	355	345	453	405	390	395	457	385	365	475	365	375	400	320	310	418	370	355	360	422	350	330	440	330	340
Beyaz_XL_Uzun Kol_Erkek	465	453	345	413	383	391	453	416	426	397	381	410	396	430	418	310	378	348	356	418	381	391	362	346	375
Gri_XL_Uzun Kol_Erkek	415	405	413	345	413	367	366	433	427	423	413	456	385	380	370	378	310	378	332	331	398	392	388	378	421
Antrasit_XL_Uzun Kol_Erkek	365	390	383	413	345	375	390	435	433	415	405	399	381	330	355	348	378	310	340	355	400	398	380	370	364

Koyu Mavi_XL_Uzun Kol_Erkek	375	395	391	367	375	345	365	455	361	430	377	390	422	340	360	356	332	340	310	330	420	326	395	342	355
Açık Mavi_XL_Uzun Kol_Erkek	420	457	453	366	390	365	345	385	365	360	389	434	401	385	422	418	331	355	330	310	350	330	325	354	399
Haki_XL_Uzun Kol_Erkek	390	385	416	433	435	455	385	345	407	426	418	375	375	355	350	381	398	400	420	350	310	372	391	383	340
Camel_XL_Uzun Kol_Erkek	375	365	426	427	433	361	365	407	345	400	406	435	415	340	330	391	392	398	326	330	372	310	365	371	400
Krem_XL_Uzun Kol_Erkek	365	475	397	423	415	430	360	426	400	345	365	375	355	330	440	362	388	380	395	325	391	365	310	330	340
Bordo_XL_Uzun Kol_Erkek	435	365	381	413	405	377	389	418	406	365	345	385	375	400	330	346	378	370	342	354	383	371	330	310	350
Koyu Yesil_XL_Uzun Kol_Erkek	370	375	410	456	399	390	434	375	435	375	385	345	372	335	340	375	421	364	355	399	340	400	340	350	310
Petrol_XL_Uzun Kol_Erkek	385	400	396	385	381	422	401	375	415	355	375	372	345	350	365	361	350	346	387	366	340	380	320	340	337
Siyah_L_Kısa Kol_Kadın	92	102	212	162	112	122	167	137	122	112	182	117	132	127	137	247	197	147	157	202	172	157	147	217	152
Lacivert_L_Kısa Kol_Kadın	102	92	200	152	137	142	204	132	112	222	112	122	147	137	127	235	187	172	177	239	167	147	257	147	157
Beyaz_L_Kısa Kol_Kadın	212	200	92	160	130	138	200	163	173	144	128	157	143	247	235	127	195	165	173	235	198	208	179	163	192
Gri_L_Kısa Kol_Kadın	162	152	160	92	160	114	113	180	174	170	160	203	132	197	187	195	127	195	149	148	215	209	205	195	238
Antrasit_L_Kısa Kol_Kadın	112	137	130	160	92	122	137	182	180	162	152	146	128	147	172	165	195	127	157	172	217	215	197	187	181
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	122	142	138	114	122	92	112	202	108	177	124	137	169	157	177	173	149	157	127	147	237	143	212	159	172
Açık Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	167	204	200	113	137	112	92	132	112	107	136	181	148	202	239	235	148	172	147	127	167	147	142	171	216

Haki_L_Kısa Kol_Kadın	137	132	163	180	182	202	132	92	154	173	165	122	122	172	167	198	215	217	237	167	127	189	208	200	157
Camel_L_Kısa Kol_Kadın	122	112	173	174	180	108	112	154	92	147	153	182	162	157	147	208	209	215	143	147	189	127	182	188	217
Krem_L_Kısa Kol_Kadın	112	222	144	170	162	177	107	173	147	92	112	122	102	147	257	179	205	197	212	142	208	182	127	147	157
Bordo_L_Kısa Kol_Kadın	182	112	128	160	152	124	136	165	153	112	92	132	122	217	147	163	195	187	159	171	200	188	147	127	167
Koyu Yesil_L_Kısa Kol_Kadın	117	122	157	203	146	137	181	122	182	122	132	92	119	152	157	192	238	181	172	216	157	217	157	167	127
Petrol_L_Kısa Kol_Kadın	132	147	143	132	128	169	148	122	162	102	122	119	92	167	182	178	167	163	204	183	157	197	137	157	154
Siyah_L_Kısa Kol_Erkek	127	137	247	197	147	157	202	172	157	147	217	152	167	92	102	212	162	112	122	167	137	122	112	182	117
Lacivert_L_Kısa Kol_Erkek	137	127	235	187	172	177	239	167	147	257	147	157	182	102	92	200	152	137	142	204	132	112	222	112	122
Beyaz_L_Kısa Kol_Erkek	247	235	127	195	165	173	235	198	208	179	163	192	178	212	200	92	160	130	138	200	163	173	144	128	157
Gri_L_Kısa Kol_Erkek	197	187	195	127	195	149	148	215	209	205	195	238	167	162	152	160	92	160	114	113	180	174	170	160	203
Antrasit_L_Kısa Kol_Erkek	147	172	165	195	127	157	172	217	215	197	187	181	163	112	137	130	160	92	122	137	182	180	162	152	146
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	157	177	173	149	157	127	147	237	143	212	159	172	204	122	142	138	114	122	92	112	202	108	177	124	137
Açık Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	202	239	235	148	172	147	127	167	147	142	171	216	183	167	204	200	113	137	112	92	132	112	107	136	181
Haki_L_Kısa Kol_Erkek	172	167	198	215	217	237	167	127	189	208	200	157	157	137	132	163	180	182	202	132	92	154	173	165	122
Camel_L_Kısa Kol_Erkek	157	147	208	209	215	143	147	189	127	182	188	217	197	122	112	173	174	180	108	112	154	92	147	153	182
Krem_L_Kısa Kol_Erkek	147	257	179	205	197	212	142	208	182	127	147	157	137	112	222	144	170	162	177	107	173	147	92	112	122
Bordo_L_Kısa Kol_Erkek	217	147	163	195	187	159	171	200	188	147	127	167	157	182	112	128	160	152	124	136	165	153	112	92	132

Koyu Yesil_L_Kısa Kol_Erkek	152	157	192	238	181	172	216	157	217	157	167	127	154	117	122	157	203	146	137	181	122	182	122	132	92
Petrol_L_Kısa Kol_Erkek	167	182	178	167	163	204	183	157	197	137	157	154	127	132	147	143	132	128	169	148	122	162	102	122	119
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	292	302	412	362	312	322	367	337	322	312	382	317	332	327	337	447	397	347	357	402	372	357	347	417	352
Lacivert_L_Uzun Kol_Kadın	302	292	400	352	337	342	404	332	312	422	312	322	347	337	327	435	387	372	377	439	367	347	457	347	357
Beyaz_L_Uzun Kol_Kadın	412	400	292	360	330	338	400	363	373	344	328	357	343	447	435	327	395	365	373	435	398	408	379	363	392
Gri_L_Uzun Kol_Kadın	362	352	360	292	360	314	313	380	374	370	360	403	332	397	387	395	327	395	349	348	415	409	405	395	438
Antrasit_L_Uzun Kol_Kadın	312	337	330	360	292	322	337	382	380	362	352	346	328	347	372	365	395	327	357	372	417	415	397	387	381
Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	322	342	338	314	322	292	312	402	308	377	324	337	369	357	377	373	349	357	327	347	437	343	412	359	372
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	367	404	400	313	337	312	292	332	312	307	336	381	348	402	439	435	348	372	347	327	367	347	342	371	416
Haki_L_Uzun Kol_Kadın	337	332	363	380	382	402	332	292	354	373	365	322	322	372	367	398	415	417	437	367	327	389	408	400	357
Camel_L_Uzun Kol_Kadın	322	312	373	374	380	308	312	354	292	347	353	382	362	357	347	408	409	415	343	347	389	327	382	388	417
Krem_L_Uzun Kol_Kadın	312	422	344	370	362	377	307	373	347	292	312	322	302	347	457	379	405	397	412	342	408	382	327	347	357
Bordo_L_Uzun Kol_Kadın	382	312	328	360	352	324	336	365	353	312	292	332	322	417	347	363	395	387	359	371	400	388	347	327	367
Koyu Yesil_L_Uzun Kol_Kadın	317	322	357	403	346	337	381	322	382	322	332	292	319	352	357	392	438	381	372	416	357	417	357	367	327
Petrol_L_Uzun Kol_Kadın	332	347	343	332	328	369	348	322	362	302	322	319	292	367	382	378	367	363	404	383	357	397	337	357	354

Siyah_L_Uzun Kol_Erkek	327	337	447	397	347	357	402	372	357	347	417	352	367	292	302	412	362	312	322	367	337	322	312	382	317
Lacivert_L_Uzun Kol_Erkek	337	327	435	387	372	377	439	367	347	457	347	357	382	302	292	400	352	337	342	404	332	312	422	312	322
Beyaz_L_Uzun Kol_Erkek	447	435	327	395	365	373	435	398	408	379	363	392	378	412	400	292	360	330	338	400	363	373	344	328	357
Gri_L_Uzun Kol_Erkek	397	387	395	327	395	349	348	415	409	405	395	438	367	362	352	360	292	360	314	313	380	374	370	360	403
Antrasit_L_Uzun Kol_Erkek	347	372	365	395	327	357	372	417	415	397	387	381	363	312	337	330	360	292	322	337	382	380	362	352	346
Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Erkek	357	377	373	349	357	327	347	437	343	412	359	372	404	322	342	338	314	322	292	312	402	308	377	324	337
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Erkek	402	439	435	348	372	347	327	367	347	342	371	416	383	367	404	400	313	337	312	292	332	312	307	336	381
Haki_L_Uzun Kol_Erkek	372	367	398	415	417	437	367	327	389	408	400	357	357	337	332	363	380	382	402	332	292	354	373	365	322
Camel_L_Uzun Kol_Erkek	357	347	408	409	415	343	347	389	327	382	388	417	397	322	312	373	374	380	308	312	354	292	347	353	382
Krem_L_Uzun Kol_Erkek	347	457	379	405	397	412	342	408	382	327	347	357	337	312	422	344	370	362	377	307	373	347	292	312	322
Bordo_L_Uzun Kol_Erkek	417	347	363	395	387	359	371	400	388	347	327	367	357	382	312	328	360	352	324	336	365	353	312	292	332
Koyu Yesil_L_Uzun Kol_Erkek	352	357	392	438	381	372	416	357	417	357	367	327	354	317	322	357	403	346	337	381	322	382	322	332	292
Petrol_L_Uzun Kol_Erkek	367	382	378	367	363	404	383	357	397	337	357	354	327	332	347	343	332	328	369	348	322	362	302	322	319
Siyah_M_Kısa Kol_Kadın	80	90	200	150	100	110	155	125	110	100	170	105	120	115	125	235	185	135	145	190	160	145	135	205	140
Lacivert_M_Kısa Kol_Kadın	90	80	188	140	125	130	192	120	100	210	100	110	135	125	115	223	175	160	165	227	155	135	245	135	145

Beyaz_M_Kısa Kol_Kadın	200	188	80	148	118	126	188	151	161	132	116	145	131	235	223	115	183	153	161	223	186	196	167	151	180
Gri_M_Kısa Kol_Kadın	150	140	148	80	148	102	101	168	162	158	148	191	120	185	175	183	115	183	137	136	203	197	193	183	226
Antrasit_M_Kısa Kol_Kadın	100	125	118	148	80	110	125	170	168	150	140	134	116	135	160	153	183	115	145	160	205	203	185	175	169
Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	110	130	126	102	110	80	100	190	96	165	112	125	157	145	165	161	137	145	115	135	225	131	200	147	160
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	155	192	188	101	125	100	80	120	100	95	124	169	136	190	227	223	136	160	135	115	155	135	130	159	204
Haki_M_Kısa Kol_Kadın	125	120	151	168	170	190	120	80	142	161	153	110	110	160	155	186	203	205	225	155	115	177	196	188	145
Camel_M_Kısa Kol_Kadın	110	100	161	162	168	96	100	142	80	135	141	170	150	145	135	196	197	203	131	135	177	115	170	176	205
Krem_M_Kısa Kol_Kadın	100	210	132	158	150	165	95	161	135	80	100	110	90	135	245	167	193	185	200	130	196	170	115	135	145
Bordo_M_Kısa Kol_Kadın	170	100	116	148	140	112	124	153	141	100	80	120	110	205	135	151	183	175	147	159	188	176	135	115	155
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Kadın	105	110	145	191	134	125	169	110	170	110	120	80	107	140	145	180	226	169	160	204	145	205	145	155	115
Petrol_M_Kısa Kol_Kadın	120	135	131	120	116	157	136	110	150	90	110	107	80	155	170	166	155	151	192	171	145	185	125	145	142
Siyah_M_Kısa Kol_Erkek	115	125	235	185	135	145	190	160	145	135	205	140	155	80	90	200	150	100	110	155	125	110	100	170	105
Lacivert_M_Kısa Kol_Erkek	125	115	223	175	160	165	227	155	135	245	135	145	170	90	80	188	140	125	130	192	120	100	210	100	110
Beyaz_M_Kısa Kol_Erkek	235	223	115	183	153	161	223	186	196	167	151	180	166	200	188	80	148	118	126	188	151	161	132	116	145
Gri_M_Kısa Kol_Erkek	185	175	183	115	183	137	136	203	197	193	183	226	155	150	140	148	80	148	102	101	168	162	158	148	191

Antrasit_M_Kısa Kol_Erkek	135	160	153	183	115	145	160	205	203	185	175	169	151	100	125	118	148	80	110	125	170	168	150	140	134
Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	145	165	161	137	145	115	135	225	131	200	147	160	192	110	130	126	102	110	80	100	190	96	165	112	125
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	190	227	223	136	160	135	115	155	135	130	159	204	171	155	192	188	101	125	100	80	120	100	95	124	169
Haki_M_Kısa Kol_Erkek	160	155	186	203	205	225	155	115	177	196	188	145	145	125	120	151	168	170	190	120	80	142	161	153	110
Camel_M_Kısa Kol_Erkek	145	135	196	197	203	131	135	177	115	170	176	205	185	110	100	161	162	168	96	100	142	80	135	141	170
Krem_M_Kısa Kol_Erkek	135	245	167	193	185	200	130	196	170	115	135	145	125	100	210	132	158	150	165	95	161	135	80	100	110
Bordo_M_Kısa Kol_Erkek	205	135	151	183	175	147	159	188	176	135	115	155	145	170	100	116	148	140	112	124	153	141	100	80	120
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Erkek	140	145	180	226	169	160	204	145	205	145	155	115	142	105	110	145	191	134	125	169	110	170	110	120	80
Petrol_M_Kısa Kol_Erkek	155	170	166	155	151	192	171	145	185	125	145	142	115	120	135	131	120	116	157	136	110	150	90	110	107
Siyah_M_Uzun Kol_Kadın	280	290	400	350	300	310	355	325	310	300	370	305	320	315	325	435	385	335	345	390	360	345	335	405	340
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	290	280	388	340	325	330	392	320	300	410	300	310	335	325	315	423	375	360	365	427	355	335	445	335	345
Beyaz_M_Uzun Kol_Kadın	400	388	280	348	318	326	388	351	361	332	316	345	331	435	423	315	383	353	361	423	386	396	367	351	380
Gri_M_Uzun Kol_Kadın	350	340	348	280	348	302	301	368	362	358	348	391	320	385	375	383	315	383	337	336	403	397	393	383	426
Antrasit_M_Uzun Kol_Kadın	300	325	318	348	280	310	325	370	368	350	340	334	316	335	360	353	383	315	345	360	405	403	385	375	369
Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Kadın	310	330	326	302	310	280	300	390	296	365	312	325	357	345	365	361	337	345	315	335	425	331	400	347	360

Açık Mavi_M_Uzun Kol_Kadın	355	392	388	301	325	300	280	320	300	295	324	369	336	390	427	423	336	360	335	315	355	335	330	359	404
Haki_M_Uzun Kol_Kadın	325	320	351	368	370	390	320	280	342	361	353	310	310	360	355	386	403	405	425	355	315	377	396	388	345
Camel_M_Uzun Kol_Kadın	310	300	361	362	368	296	300	342	280	335	341	370	350	345	335	396	397	403	331	335	377	315	370	376	405
Krem_M_Uzun Kol_Kadın	300	410	332	358	350	365	295	361	335	280	300	310	290	335	445	367	393	385	400	330	396	370	315	335	345
Bordo_M_Uzun Kol_Kadın	370	300	316	348	340	312	324	353	341	300	280	320	310	405	335	351	383	375	347	359	388	376	335	315	355
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Kadın	305	310	345	391	334	325	369	310	370	310	320	280	307	340	345	380	426	369	360	404	345	405	345	355	315
Petrol_M_Uzun Kol_Kadın	320	335	331	320	316	357	336	310	350	290	310	307	280	355	370	366	355	351	392	371	345	385	325	345	342
Siyah_M_Uzun Kol_Erkek	315	325	435	385	335	345	390	360	345	335	405	340	355	280	290	400	350	300	310	355	325	310	300	370	305
Lacivert_M_Uzun Kol_Erkek	325	315	423	375	360	365	427	355	335	445	335	345	370	290	280	388	340	325	330	392	320	300	410	300	310
Beyaz_M_Uzun Kol_Erkek	435	423	315	383	353	361	423	386	396	367	351	380	366	400	388	280	348	318	326	388	351	361	332	316	345
Gri_M_Uzun Kol_Erkek	385	375	383	315	383	337	336	403	397	393	383	426	355	350	340	348	280	348	302	301	368	362	358	348	391
Antrasit_M_Uzun Kol_Erkek	335	360	353	383	315	345	360	405	403	385	375	369	351	300	325	318	348	280	310	325	370	368	350	340	334
Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	345	365	361	337	345	315	335	425	331	400	347	360	392	310	330	326	302	310	280	300	390	296	365	312	325
Açık Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	390	427	423	336	360	335	315	355	335	330	359	404	371	355	392	388	301	325	300	280	320	300	295	324	369

Haki_M_Uzun Kol_Erkek	360	355	386	403	405	425	355	315	377	396	388	345	345	325	320	351	368	370	390	320	280	342	361	353	310
Camel_M_Uzun Kol_Erkek	345	335	396	397	403	331	335	377	315	370	376	405	385	310	300	361	362	368	296	300	342	280	335	341	370
Krem_M_Uzun Kol_Erkek	335	445	367	393	385	400	330	396	370	315	335	345	325	300	410	332	358	350	365	295	361	335	280	300	310
Bordo_M_Uzun Kol_Erkek	405	335	351	383	375	347	359	388	376	335	315	355	345	370	300	316	348	340	312	324	353	341	300	280	320
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Erkek	340	345	380	426	369	360	404	345	405	345	355	315	342	305	310	345	391	334	325	369	310	370	310	320	280
Petrol_M_Uzun Kol_Erkek	355	370	366	355	351	392	371	345	385	325	345	342	315	320	335	331	320	316	357	336	310	350	290	310	307

Ek Açıklama-C: Makinelerin Üretim Kapasiteleri

Makine	Beden	Kol Boyu	Cinsiyet	Makinenin Üretim Kapasitesi (adet/saat)
HBT1	XS	Kısa Kol	Kadın	7,95
HBT1	XS	Kısa Kol	Erkek	11,25
HBT1	XS	Uzun Kol	Kadın	8,60
HBT1	XS	Uzun Kol	Erkek	14,65
HBT1	S	Kısa Kol	Kadın	7,90
HBT1	S	Kısa Kol	Erkek	10,75
HBT1	S	Uzun Kol	Kadın	8,70
HBT1	S	Uzun Kol	Erkek	12,65
HBT2	XXL	Kısa Kol	Kadın	13,20
HBT2	XXL	Kısa Kol	Erkek	12,20
HBT2	XXL	Uzun Kol	Kadın	14,05
HBT2	XXL	Uzun Kol	Erkek	11,25
HBT2	3XL	Kısa Kol	Kadın	8,05
HBT2	3XL	Kısa Kol	Erkek	14,30
HBT2	3XL	Uzun Kol	Kadın	13,50
HBT2	3XL	Uzun Kol	Erkek	12,80
HBT3	S	Kısa Kol	Kadın	12,85
HBT3	S	Kısa Kol	Erkek	8,80
HBT3	S	Uzun Kol	Kadın	14,85
HBT3	S	Uzun Kol	Erkek	9,10
HBT3	XL	Kısa Kol	Kadın	8,20
HBT3	XL	Kısa Kol	Erkek	10,45
HBT3	XL	Uzun Kol	Kadın	9,20
HBT3	XL	Uzun Kol	Erkek	11,10
HBT4	L	Kısa Kol	Kadın	11,80
HBT4	L	Kısa Kol	Erkek	12,15
HBT4	L	Uzun Kol	Kadın	11,05
HBT4	L	Uzun Kol	Erkek	12,50
HBT4	3XL	Kısa Kol	Kadın	14,75
HBT4	3XL	Kısa Kol	Erkek	7,80
HBT4	3XL	Uzun Kol	Kadın	8,85
HBT4	3XL	Uzun Kol	Erkek	10,55
HBT5	XS	Kısa Kol	Kadın	14,50
HBT5	XS	Kısa Kol	Erkek	9,35
HBT5	XS	Uzun Kol	Kadın	13,30
HBT5	XS	Uzun Kol	Erkek	13,70
HBT5	M	Kısa Kol	Kadın	12,45
HBT5	M	Kısa Kol	Erkek	10,35
HBT5	M	Uzun Kol	Kadın	9,75
HBT5	M	Uzun Kol	Erkek	10,00

HBT5	L	Kısa Kol	Kadın	9,35
HBT5	L	Kısa Kol	Erkek	12,20
HBT5	L	Uzun Kol	Kadın	8,90
HBT5	L	Uzun Kol	Erkek	14,75
HBT6	XS	Kısa Kol	Kadın	13,00
HBT6	XS	Kısa Kol	Erkek	9,95
HBT6	XS	Uzun Kol	Kadın	8,00
HBT6	XS	Uzun Kol	Erkek	10,15
HBT6	XL	Kısa Kol	Kadın	9,50
HBT6	XL	Kısa Kol	Erkek	12,60
HBT6	XL	Uzun Kol	Kadın	13,35
HBT6	XL	Uzun Kol	Erkek	9,70
HBT7	XXL	Kısa Kol	Kadın	14,05
HBT7	XXL	Kısa Kol	Erkek	13,25
HBT7	XXL	Uzun Kol	Kadın	10,90
HBT7	XXL	Uzun Kol	Erkek	7,75
HBT7	3XL	Kısa Kol	Kadın	10,85
HBT7	3XL	Kısa Kol	Erkek	10,45
HBT7	3XL	Uzun Kol	Kadın	9,30
HBT7	3XL	Uzun Kol	Erkek	8,90
HBT8	S	Kısa Kol	Kadın	11,70
HBT8	S	Kısa Kol	Erkek	14,15
HBT8	S	Uzun Kol	Kadın	8,25
HBT8	S	Uzun Kol	Erkek	12,05
HBT8	M	Kısa Kol	Kadın	14,30
HBT8	M	Kısa Kol	Erkek	13,85
HBT8	M	Uzun Kol	Kadın	9,65
HBT8	M	Uzun Kol	Erkek	14,00
HBT9	M	Kısa Kol	Kadın	9,90
HBT9	M	Kısa Kol	Erkek	12,65
HBT9	M	Uzun Kol	Kadın	10,20
HBT9	M	Uzun Kol	Erkek	10,75
HBT9	L	Kısa Kol	Kadın	7,70
HBT9	L	Kısa Kol	Erkek	14,50
HBT9	L	Uzun Kol	Kadın	13,40
HBT9	L	Uzun Kol	Erkek	13,45
HBT10	XS	Kısa Kol	Kadın	11,60
HBT10	XS	Kısa Kol	Erkek	10,80
HBT10	XS	Uzun Kol	Kadın	14,25
HBT10	XS	Uzun Kol	Erkek	9,25
HBT10	S	Kısa Kol	Kadın	12,85
HBT10	S	Kısa Kol	Erkek	13,50
HBT10	S	Uzun Kol	Kadın	8,35
HBT10	S	Uzun Kol	Erkek	14,90

HBT10	M	Kısa Kol	Kadın	9,15
HBT10	M	Kısa Kol	Erkek	12,10
HBT10	M	Uzun Kol	Kadın	10,10
HBT10	M	Uzun Kol	Erkek	9,25
HBT11	L	Kısa Kol	Kadın	9,95
HBT11	L	Kısa Kol	Erkek	11,90
HBT11	L	Uzun Kol	Kadın	9,55
HBT11	L	Uzun Kol	Erkek	10,15
HBT11	XL	Kısa Kol	Kadın	12,25
HBT11	XL	Kısa Kol	Erkek	8,20
HBT11	XL	Uzun Kol	Kadın	8,20
HBT11	XL	Uzun Kol	Erkek	9,80
HBT12	M	Kısa Kol	Kadın	13,80
HBT12	M	Kısa Kol	Erkek	8,95
HBT12	M	Uzun Kol	Kadın	13,75
HBT12	M	Uzun Kol	Erkek	12,75
HBT12	L	Kısa Kol	Kadın	7,90
HBT12	L	Kısa Kol	Erkek	13,25
HBT12	L	Uzun Kol	Kadın	11,60
HBT12	L	Uzun Kol	Erkek	9,75
HBT13	XS	Kısa Kol	Kadın	9,85
HBT13	XS	Kısa Kol	Erkek	8,80
HBT13	XS	Uzun Kol	Kadın	10,70
HBT13	XS	Uzun Kol	Erkek	9,35
HBT13	S	Kısa Kol	Kadın	12,60
HBT13	S	Kısa Kol	Erkek	13,00
HBT13	S	Uzun Kol	Kadın	9,40
HBT13	S	Uzun Kol	Erkek	13,40
HBT13	M	Kısa Kol	Kadın	13,40
HBT13	M	Kısa Kol	Erkek	13,85
HBT13	M	Uzun Kol	Kadın	11,55
HBT13	M	Uzun Kol	Erkek	10,10
HBT14	XS	Kısa Kol	Kadın	14,70
HBT14	XS	Kısa Kol	Erkek	12,50
HBT14	XS	Uzun Kol	Kadın	14,40
HBT14	XS	Uzun Kol	Erkek	15,00
HBT14	L	Kısa Kol	Kadın	7,60
HBT14	L	Kısa Kol	Erkek	12,50
HBT14	L	Uzun Kol	Kadın	11,55
HBT14	L	Uzun Kol	Erkek	8,95
HBT15	XS	Kısa Kol	Kadın	7,85
HBT15	XS	Kısa Kol	Erkek	7,50
HBT15	XS	Uzun Kol	Kadın	14,55
HBT15	XS	Uzun Kol	Erkek	10,15

HBT15	S	Kısa Kol	Kadın	8,70
HBT15	S	Kısa Kol	Erkek	10,70
HBT15	S	Uzun Kol	Kadın	9,80
HBT15	S	Uzun Kol	Erkek	12,95
HBT15	3XL	Kısa Kol	Kadın	11,10
HBT15	3XL	Kısa Kol	Erkek	12,75
HBT15	3XL	Uzun Kol	Kadın	10,95
HBT15	3XL	Uzun Kol	Erkek	11,60
HBT16	XS	Kısa Kol	Kadın	12,95
HBT16	XS	Kısa Kol	Erkek	9,40
HBT16	XS	Uzun Kol	Kadın	10,25
HBT16	XS	Uzun Kol	Erkek	15,00
HBT16	M	Kısa Kol	Kadın	14,85
HBT16	M	Kısa Kol	Erkek	11,45
HBT16	M	Uzun Kol	Kadın	14,30
HBT16	M	Uzun Kol	Erkek	8,55
HBT17	XS	Kısa Kol	Kadın	14,90
HBT17	XS	Kısa Kol	Erkek	13,30
HBT17	XS	Uzun Kol	Kadın	13,75
HBT17	XS	Uzun Kol	Erkek	13,65
HBT17	S	Kısa Kol	Kadın	9,70
HBT17	S	Kısa Kol	Erkek	8,95
HBT17	S	Uzun Kol	Kadın	10,20
HBT17	S	Uzun Kol	Erkek	11,65
HBT18	M	Kısa Kol	Kadın	8,05
HBT18	M	Kısa Kol	Erkek	10,35
HBT18	M	Uzun Kol	Kadın	13,20
HBT18	M	Uzun Kol	Erkek	8,80
HBT18	L	Kısa Kol	Kadın	11,70
HBT18	L	Kısa Kol	Erkek	9,40
HBT18	L	Uzun Kol	Kadın	8,20
HBT18	L	Uzun Kol	Erkek	13,80
HBT19	XS	Kısa Kol	Kadın	10,90
HBT19	XS	Kısa Kol	Erkek	9,15
HBT19	XS	Uzun Kol	Kadın	11,40
HBT19	XS	Uzun Kol	Erkek	14,35
HBT19	S	Kısa Kol	Kadın	8,75
HBT19	S	Kısa Kol	Erkek	14,20
HBT19	S	Uzun Kol	Kadın	9,65
HBT19	S	Uzun Kol	Erkek	8,40
HBT19	M	Kısa Kol	Kadın	13,75
HBT19	M	Kısa Kol	Erkek	11,15
HBT19	M	Uzun Kol	Kadın	14,30
HBT19	M	Uzun Kol	Erkek	10,40

HBT19	L	Kısa Kol	Kadın	7,55
HBT19	L	Kısa Kol	Erkek	13,00
HBT19	L	Uzun Kol	Kadın	11,15
HBT19	L	Uzun Kol	Erkek	9,00
HBT20	XL	Kısa Kol	Kadın	14,20
HBT20	XL	Kısa Kol	Erkek	14,20
HBT20	XL	Uzun Kol	Kadın	14,25
HBT20	XL	Uzun Kol	Erkek	10,05
HBT21	S	Kısa Kol	Kadın	13,30
HBT21	S	Kısa Kol	Erkek	7,95
HBT21	S	Uzun Kol	Kadın	13,75
HBT21	S	Uzun Kol	Erkek	9,30
HBT21	M	Kısa Kol	Kadın	11,15
HBT21	M	Kısa Kol	Erkek	13,90
HBT21	M	Uzun Kol	Kadın	11,50
HBT21	M	Uzun Kol	Erkek	11,80

Ek Açıklama-D: Gecikme Değeri 0 olan Makine ve İşlerin Listesi

İş	Makine	Başlama	BHS	Hazırlık	İşlem	Bitiş	Teslim	Gecikme
Lacivert_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	0	120	0	2488	2608	7200	0
Lacivert_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT1	2608	0	235	1269	4112	7200	0
Lacivert_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	4112	0	60	4106	8278	8600	0
Gri_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	8278	0	60	3481	11819	11820	0
Açık Mavi_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT1	11819	0	81	1206	13106	15840	0
Açık Mavi_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	13106	0	60	3596	16762	16800	0
Beyaz_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	16762	0	108	3137	20007	20160	0
Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	20007	0	65	3210	23282	23300	0
Haki_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	23282	0	30	3012	26324	29920	0
Bordo_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	26324	0	333	1793	28450	29920	0
Antrasit_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	28450	0	60	1500	30010	31680	0
Antrasit_S_Kısa Kol_Erkek	HBT1	30010	0	60	3839	33909	33980	0
Krem_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT1	33909	0	330	819	35058	36000	0
Krem_S_Uzun Kol_Erkek	HBT1	35058	0	60	2637	37755	37860	0
Petrol_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	37755	0	305	1327	39387	40320	0
Petrol_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	39387	0	35	1371	40793	44320	0
Camel_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT1	40793	0	105	1294	42192	43200	0
Camel_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT1	42192	0	35	1336	43563	43600	0
Siyah_S_Uzun Kol_Erkek	HBT10	0	100	0	3424	3524	3600	0
Lacivert_S_Kısa Kol_Erkek	HBT10	3524	0	210	4248	7982	8400	0
Gri_S_Kısa Kol_Erkek	HBT10	7982	0	60	3623	11665	11720	0
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT10	11665	0	116	1501	13282	15840	0
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	HBT10	13282	0	115	5829	19226	19840	0
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Erkek	HBT10	19226	0	154	3379	22759	23040	0
Haki_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT10	22759	0	325	787	23871	25920	0
Haki_M_Uzun Kol_Kadın	HBT10	23871	0	80	4295	28246	29920	0
Bordo_S_Uzun Kol_Erkek	HBT10	28246	0	173	2531	30950	32800	0

Antrasit_M_Kısa Kol_Erkek	HBT10	30950	0	325	5230	36505	36680	0
Koyu Mavi_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT10	36505	0	345	611	37461	37640	0
Koyu Mavi_S_Uzun Kol_Erkek	HBT10	37461	0	95	2416	39972	39970	0
Petrol_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT10	39972	0	137	1155	41264	41860	0
Petrol_M_Kısa Kol_Erkek	HBT10	41264	0	280	4805	46349	46345	0
Siyah_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT11	0	100	0	3039	3139	3600	0
Lacivert_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT11	3139	0	10	3232	6381	7200	0
Gri_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT11	6381	0	260	2508	9149	11520	0
Gri_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT11	9149	0	235	3014	12398	12520	0
Açık Mavi_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT11	12398	0	21	3121	15540	15840	0
Beyaz_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT11	15540	0	308	4357	20205	20210	0
Koyu Yesil_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT11	20205	0	265	2745	23215	25040	0
Haki_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT11	23215	0	30	2664	25909	25920	0
Bordo_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT11	25909	0	273	4052	30234	30800	0
Antrasit_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT11	30234	0	95	1733	32062	32880	0
Antrasit_L_Kısa Kol_Kadın	HBT11	32062	0	82	3882	36026	36680	0
Koyu Mavi_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT11	36026	0	112	1927	38065	38440	0
Koyu Mavi_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT11	38065	0	235	2422	40722	40740	0
Petrol_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT11	40722	0	77	2085	42884	43320	0
Camel_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT11	42884	0	105	1463	44452	45200	0
Siyah_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	0	100	0	4262	4362	4585	0
Gri_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	10880	0	70	4457	15407	15520	0
Açık Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	15407	0	21	4622	20050	20840	0
Beyaz_M_Uzun Kol_Kadın	HBT12	20050	0	143	3548	23741	24160	0
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	23741	0	100	4519	28360	28440	0
Haki_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	28360	0	30	4415	32805	32920	0
Antrasit_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	32805	0	208	3023	36036	36680	0
Krem_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	36036	0	70	2841	38947	39560	0
Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	HBT12	38947	0	85	2955	41987	41985	0

Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Erkek	HBT12	41987	0	118	4436	46541	46540	0
Camel_M_Uzun Kol_Kadın	HBT12	46541	0	51	2215	48807	49200	0
Gri_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT13	7553	0	150	2802	10505	11520	0
Gri_M_Kısa Kol_Erkek	HBT13	10505	0	80	5102	15687	16520	0
Beyaz_S_Kısa Kol_Kadın	HBT13	15687	0	168	3150	19005	20160	0
Koyu Yesil_S_Kısa Kol_Kadın	HBT13	19005	0	65	3003	22073	23040	0
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Erkek	HBT13	22073	0	100	5074	27247	28040	0
Bordo_S_Uzun Kol_Kadın	HBT13	27247	0	340	3170	30757	30800	0
Antrasit_S_Uzun Kol_Erkek	HBT13	30757	0	95	2637	33489	33680	0
Krem_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT13	33489	0	165	814	34468	34560	0
Krem_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	34468	0	295	3114	37877	38560	0
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	37877	0	85	3012	40974	41940	0
Petrol_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	40974	0	77	2860	43911	45320	0
Camel_S_Kısa Kol_Erkek	HBT13	43911	0	70	2799	46780	47200	0
Siyah_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT14	0	100	0	2394	2494	2880	0
Lacivert_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT14	2494	0	245	962	3701	7200	0
Lacivert_L_Uzun Kol_Kadın	HBT14	3701	0	92	4041	7834	7900	0
Gri_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT14	7834	0	152	998	8984	11520	0
Gri_L_Uzun Kol_Kadın	HBT14	8984	0	92	3710	12786	13520	0
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Kadın	HBT14	12786	0	21	3550	16357	16840	0
Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT14	16357	0	381	1068	17806	23040	0
Koyu Yesil_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT14	17806	0	200	824	18830	23040	0
Koyu Yesil_L_Kısa Kol_Erkek	HBT14	18830	0	327	4609	23766	24040	0
Haki_L_Kısa Kol_Erkek	HBT14	23766	0	30	4641	28437	28920	0
Bordo_L_Uzun Kol_Kadın	HBT14	28437	0	308	3299	32044	32800	0
Krem_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT14	32044	0	312	799	33155	34560	0
Krem_L_Kısa Kol_Erkek	HBT14	33155	0	127	3734	37016	37560	0
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	HBT14	37016	0	85	3481	40582	41440	0
Petrol_L_Kısa Kol_Erkek	HBT14	40582	0	77	3723	44382	44420	0

Siyah_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT15	0	100	0	1115	1215	2880	0
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	8669	0	210	3350	12229	12300	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	12229	0	95	2696	15020	15520	0
Gri_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	15020	0	35	2978	18033	18520	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	18033	0	56	2542	20631	20840	0
Açık Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	20631	0	35	2844	23510	23840	0
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	23510	0	143	2554	26207	27160	0
Beyaz_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	26207	0	35	2771	29013	29160	0
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	29013	0	100	2423	31536	33040	0
Koyu Yesil_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	31536	0	35	2689	34260	34340	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	34260	0	65	2269	36594	36920	0
Haki_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	36594	0	35	2534	39163	39920	0
Bordo_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	39163	0	73	2534	41770	41800	0
Bordo_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT15	41770	0	200	2182	44152	44800	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	44152	0	260	2223	46635	46680	0
Krem_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	46635	0	105	2019	48759	48760	0
Krem_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	48759	0	35	2203	50997	51560	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	50997	0	120	1901	53018	53440	0
Koyu Mavi_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	53018	0	35	2234	55287	55440	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	55287	0	112	1782	57181	57320	0
Petrol_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	57181	0	35	2120	59336	60320	0
Camel_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT15	59336	0	105	1746	61187	61200	0
Camel_3XL_Kısa Kol_Erkek	HBT15	61187	0	35	2027	63249	64200	0
Siyah_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT16	0	100	0	1494	1594	2880	0
Lacivert_M_Uzun Kol_Kadın	HBT16	6411	0	10	3872	10293	10300	0
Gri_M_Uzun Kol_Kadın	HBT16	10293	0	60	3513	13866	14520	0
Açık Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	13866	0	221	3960	18047	18840	0

Beyaz_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	18047	0	108	4031	22186	22260	0
Koyu Yesil_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	22186	0	65	3951	26202	26240	0
Bordo_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT16	26202	0	120	1181	27503	28800	0
Bordo_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	27503	0	80	3782	31365	31800	0
Antrasit_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	31365	0	60	3267	34692	35680	0
Krem_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	34692	0	70	4066	38828	39860	0
Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	38828	0	85	3019	41932	42440	0
Petrol_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	41932	0	77	2859	44868	46320	0
Camel_M_Kısa Kol_Kadın	HBT16	44868	0	70	2761	47699	48200	0
Siyah_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT17	0	100	0	1425	1525	2880	0
Lacivert_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	1525	0	45	2181	3751	7200	0
Lacivert_S_Uzun Kol_Kadın	HBT17	3751	0	295	3968	8014	8200	0
Gri_S_Uzun Kol_Kadın	HBT17	8014	0	60	3555	11629	11720	0
Açık Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	11629	0	316	1715	13660	15840	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT17	13660	0	143	1186	14989	20160	0
Beyaz_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	14989	0	35	1646	16670	20160	0
Koyu Yesil_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	16670	0	65	1557	18292	23040	0
Koyu Yesil_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT17	18292	0	200	1150	19642	23040	0
Haki_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT17	19642	0	265	1027	20934	25920	0
Haki_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	20934	0	35	1527	22496	25920	0
Haki_S_Uzun Kol_Kadın	HBT17	22496	0	295	2960	25751	25920	0
Bordo_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT17	25751	0	168	1092	27011	28800	0
Antrasit_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT17	27011	0	295	814	28120	31680	0
Antrasit_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT17	28120	0	200	633	28953	31680	0
Antrasit_S_Uzun Kol_Kadın	HBT17	28953	0	60	2702	31715	31780	0
Krem_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	31715	0	365	1200	33280	34560	0
Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT17	33280	0	120	797	34197	37440	0
Koyu Mavi_XS_Kısa Kol_Erkek	HBT17	34197	0	35	1180	35412	37440	0
Koyu Mavi_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT17	35412	0	200	937	36549	37440	0

Koyu Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	HBT17	36549	0	95	2702	39346	39440	0
Petrol_S_Uzun Kol_Erkek	HBT17	39346	0	112	2694	42152	42320	0
Camel_S_Uzun Kol_Erkek	HBT17	42152	0	70	2512	44734	45200	0
Siyah_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	0	100	0	5014	5114	5140	0
Lacivert_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	5114	0	10	4338	9462	9500	0
Gri_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	9462	0	60	4485	14007	14520	0
Açık Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	14007	0	21	3876	17904	17940	0
Beyaz_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	17904	0	108	4045	22057	22160	0
Koyu Yesil_M_Uzun Kol_Kadın	HBT18	22057	0	348	3536	25941	26040	0
Haki_L_Uzun Kol_Erkek	HBT18	25941	0	148	3564	29653	29920	0
Bordo_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	29653	0	308	3809	33770	33800	0
Krem_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	33770	0	20	3335	37125	37560	0
Koyu Mavi_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	37125	0	85	3403	40613	40740	0
Petrol_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	40613	0	77	3110	43800	45320	0
Camel_L_Kısa Kol_Kadın	HBT18	43800	0	70	2986	46856	47200	0
Siyah_S_Kısa Kol_Erkek	HBT19	0	100	0	4624	4724	5040	0
Lacivert_M_Kısa Kol_Kadın	HBT19	4724	0	110	5360	10194	10200	0
Gri_M_Kısa Kol_Kadın	HBT19	10194	0	60	4621	14875	15520	0
Beyaz_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT19	14875	0	348	1122	16345	20160	0
Beyaz_L_Uzun Kol_Kadın	HBT19	16345	0	92	3547	19984	20160	0
Koyu Yesil_L_Uzun Kol_Kadın	HBT19	19984	0	65	3417	23466	23540	0
Haki_S_Kısa Kol_Erkek	HBT19	23466	0	355	3250	27071	27920	0
Bordo_S_Kısa Kol_Erkek	HBT19	27071	0	73	3185	30329	30800	0
Bordo_M_Uzun Kol_Kadın	HBT19	30329	0	300	3172	33801	33800	0
Antrasit_M_Uzun Kol_Kadın	HBT19	33801	0	60	2969	36830	36880	0
Krem_M_Uzun Kol_Kadın	HBT19	36830	0	70	3319	40219	40560	0
Koyu Mavi_M_Uzun Kol_Kadın	HBT19	40219	0	85	2342	42646	43440	0
Petrol_M_Uzun Kol_Kadın	HBT19	42646	0	77	2333	45056	45320	0
Camel_L_Uzun Kol_Kadın	HBT19	45056	0	153	2531	47740	48200	0

Siyah_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	0	100	0	4301	4401	5040	0
Lacivert_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	8293	0	45	1877	10215	10300	0
Lacivert_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	10215	0	35	2988	13238	13300	0
Gri_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	13238	0	260	3361	16859	16920	0
Gri_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	16859	0	200	2965	20024	20520	0
Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	20024	0	56	1764	21844	21940	0
Açık Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	21844	0	35	2860	24739	24840	0
Beyaz_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	24739	0	143	1652	26534	27160	0
Beyaz_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	26534	0	35	2602	29171	29260	0
Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	29171	0	100	1633	30904	31040	0
Koyu Yesil_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	30904	0	35	2449	33388	34040	0
Haki_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT2	33388	0	230	2734	36352	36920	0
Haki_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	36352	0	200	2438	38990	39920	0
Bordo_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT2	38990	0	308	2158	41456	41800	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	41456	0	200	1539	43195	43800	0
Bordo_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	43195	0	35	2449	45679	45800	0
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	45679	0	95	1370	47144	47680	0
Antrasit_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	47144	0	35	2227	49406	49680	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	49406	0	105	1258	50769	51560	0
Krem_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	50769	0	35	2016	52820	53560	0
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	52820	0	120	1398	54338	54440	0
Koyu Mavi_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	54338	0	35	2285	56658	57440	0
Petrol_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	56658	0	112	1267	58037	58320	0
Petrol_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	58037	0	35	2086	60158	60320	0
Camel_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT2	60158	0	105	1023	61286	62200	0
Camel_XXL_Uzun Kol_Erkek	HBT2	61286	0	35	1805	63126	63200	0

Siyah_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	0	100	0	2442	2542	2880	0
Lacivert_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	2542	0	10	2358	4910	7200	0
Lacivert_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT20	4910	0	235	3306	8451	9200	0
Gri_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT20	8451	0	260	2628	11339	11520	0
Açık Mavi_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	11339	0	56	2024	13419	15840	0
Açık Mavi_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT20	13419	0	35	2581	16035	16840	0
Beyaz_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	16035	0	143	1996	18174	20160	0
Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	18174	0	65	1801	20040	23040	0
Koyu Yesil_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT20	20040	0	200	1416	21656	23040	0
Haki_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	21656	0	230	1876	23762	25920	0
Haki_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT20	23762	0	35	2405	26202	26920	0
Bordo_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	26202	0	108	1829	28139	28800	0
Bordo_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT20	28139	0	235	2558	30932	31800	0
Antrasit_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT20	30932	0	95	1175	32202	33680	0
Krem_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	32202	0	270	1634	34106	34560	0
Krem_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT20	34106	0	200	1166	35472	35560	0
Koyu Mavi_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT20	35472	0	320	2117	37909	38440	0
Petrol_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	37909	0	112	1365	39386	40320	0
Petrol_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT20	39386	0	35	1885	41306	41320	0
Camel_XL_Kısa Kol_Kadın	HBT20	41306	0	105	1300	42711	43200	0
Camel_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT20	42711	0	35	1811	44557	45200	0
Siyah_S_Kısa Kol_Kadın	HBT21	0	100	0	3777	3877	3940	0
Lacivert_S_Kısa Kol_Kadın	HBT21	3877	0	10	3380	7267	7350	0
Lacivert_M_Uzun Kol_Erkek	HBT21	7267	0	300	6424	13991	14200	0
Açık Mavi_M_Uzun Kol_Kadın	HBT21	13991	0	147	4035	18173	18840	0
Beyaz_M_Kısa Kol_Erkek	HBT21	18173	0	343	5359	23875	24160	0
Haki_M_Kısa Kol_Kadın	HBT21	23875	0	106	4718	28699	28920	0
Bordo_M_Kısa Kol_Erkek	HBT21	28699	0	108	4941	33748	33800	0
Krem_S_Kısa Kol_Kadın	HBT21	33748	0	120	2508	36376	36560	0

Krem_M_Kısa Kol_Erkek	HBT21	36376	0	100	4657	41133	41560	0
Petrol_S_Uzun Kol_Kadın	HBT21	41133	0	310	1707	43150	43320	0
Camel_S_Uzun Kol_Kadın	HBT21	43150	0	70	1582	44802	45200	0
Camel_M_Kısa Kol_Erkek	HBT21	44802	0	300	3851	48953	49200	0
Siyah_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	0	100	0	2646	2746	2880	0
Gri_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	5910	0	405	3365	9680	11520	0
Açık Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	9680	0	21	3304	13005	15840	0
Açık Mavi_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	13005	0	200	2326	15531	15840	0
Beyaz_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	15531	0	108	2166	17805	20160	0
Beyaz_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	17805	0	135	2494	20434	20460	0
Koyu Yesil_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	20434	0	200	2220	22854	23040	0
Haki_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	22854	0	230	2934	26018	26020	0
Bordo_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	26018	0	73	2863	28954	29800	0
Antrasit_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	28954	0	60	2555	31569	31680	0
Antrasit_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	31569	0	335	2055	33959	33980	0
Krem_S_Uzun Kol_Kadın	HBT3	33959	0	205	1785	35949	36560	0
Koyu Mavi_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	35949	0	285	2534	38768	39440	0
Petrol_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	38768	0	77	2227	41072	41320	0
Camel_S_Kısa Kol_Kadın	HBT3	41072	0	70	2237	43379	43400	0
Camel_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT3	43379	0	335	1651	45365	45400	0
Siyah_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	0	100	0	2378	2478	2880	0
Lacivert_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	5717	0	210	2145	8072	8200	0
Lacivert_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	8072	0	200	2816	11088	11200	0
Gri_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	14147	0	95	2711	16953	17520	0
Gri_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	16953	0	35	2912	19900	20520	0
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	19900	0	56	2548	22504	22840	0
Açık Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	22504	0	35	2799	25338	25840	0
Beyaz_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	25338	0	143	2324	27805	28160	0

Beyaz_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	27805	0	35	2524	30364	30360	0
Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	30364	0	100	2369	32833	33040	0
Koyu Yesil_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	32833	0	35	2549	35417	36040	0
Haki_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	35417	0	65	2250	37732	37920	0
Bordo_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	37732	0	273	1716	39721	39800	0
Bordo_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	39721	0	200	2190	42111	42800	0
Antrasit_3XL_Kısa Kol_Kadın	HBT4	42111	0	260	1457	43828	44680	0
Antrasit_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	43828	0	200	1922	45950	46680	0
Antrasit_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	45950	0	35	2150	48135	48680	0
Krem_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	48135	0	105	1862	50102	50560	0
Krem_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	50102	0	35	2012	52149	52560	0
Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	52149	0	120	1996	54265	54440	0
Koyu Mavi_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	54265	0	35	2212	56512	57440	0
Petrol_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	56512	0	112	1713	58337	59320	0
Petrol_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	58337	0	35	1987	60359	61320	0
Camel_3XL_Uzun Kol_Kadın	HBT4	60359	0	105	1490	61954	62200	0
Camel_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT4	61954	0	35	1750	63739	64200	0
Siyah_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	0	100	0	4156	4256	4343	0
Lacivert_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	4256	0	10	3870	8136	8200	0
Gri_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT5	8136	0	152	1367	9655	11520	0
Gri_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	9655	0	92	3557	13304	13520	0
Açık Mavi_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	13304	0	21	3397	16722	16840	0
Beyaz_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	16722	0	108	3227	20057	20160	0
Koyu Yesil_L_Kısa Kol_Kadın	HBT5	20057	0	300	4766	25123	25140	0
Haki_L_Kısa Kol_Kadın	HBT5	25123	0	30	5147	30300	30920	0
Bordo_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	30300	0	308	3146	33754	33800	0
Antrasit_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	33754	0	60	2914	36728	37680	0

Krem_M_Uzun Kol_Erkek	HBT5	36728	0	153	5313	42194	42560	0
Petrol_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	42194	0	93	2682	44969	45520	0
Camel_L_Uzun Kol_Erkek	HBT5	44969	0	70	2494	47533	48200	0
Siyah_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	0	100	0	3777	3877	3920	0
Lacivert_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	3877	0	10	3484	7371	7400	0
Gri_XS_Kısa Kol_Kadın	HBT6	7371	0	205	1481	9057	11520	0
Gri_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	9057	0	310	1798	11165	11520	0
Açık Mavi_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT6	11165	0	131	1648	12944	15840	0
Açık Mavi_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	12944	0	110	1709	14763	15840	0
Beyaz_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	14763	0	253	1637	16653	20160	0
Beyaz_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	16653	0	145	1590	18388	20160	0
Koyu Yesil_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	18388	0	300	2668	21356	23040	0
Haki_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	21356	0	340	1507	23203	25920	0
Haki_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	23203	0	145	1472	24820	25920	0
Bordo_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT6	24820	0	183	1352	26355	28800	0
Bordo_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	26355	0	110	1442	27907	28800	0
Antrasit_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	27907	0	205	1221	29333	31680	0
Antrasit_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	29333	0	310	2229	31872	31880	0
Krem_XL_Kısa Kol_Erkek	HBT6	31872	0	70	2323	34265	34560	0
Krem_XL_Uzun Kol_Erkek	HBT6	34265	0	200	2270	36735	36760	0
Koyu Mavi_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	36735	0	120	1284	38139	38440	0
Petrol_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT6	38139	0	187	890	39216	40320	0
Petrol_XL_Uzun Kol_Kadın	HBT6	39216	0	110	1057	40383	40420	0
Camel_XS_Uzun Kol_Kadın	HBT6	40383	0	180	874	41437	43200	0
Camel_XS_Uzun Kol_Erkek	HBT6	41437	0	35	1052	42524	43200	0
Siyah_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	0	100	0	2674	2774	2880	0
Lacivert_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	5792	0	210	2440	8442	9200	0
Lacivert_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	8442	0	35	3313	11790	13200	0
Gri_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	11790	0	95	2412	14297	14520	0

Gri_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT7	14297	0	200	2468	16965	17520	0
Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	16965	0	221	2196	19382	19840	0
Açık Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	19382	0	35	2935	22352	22840	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	22352	0	143	2149	24644	25160	0
Beyaz_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	24644	0	35	2786	27465	28160	0
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	27465	0	100	1990	29555	30040	0
Koyu Yesil_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	29555	0	35	2567	32157	33040	0
Haki_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	32157	0	65	1886	34108	34920	0
Haki_XXL_Uzun Kol_Kadın	HBT7	34108	0	200	1972	36280	36920	0
Haki_3XL_Uzun Kol_Erkek	HBT7	36280	0	85	2889	39254	39920	0
Bordo_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	39254	0	323	2677	42254	43800	0
Antrasit_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	42254	0	95	1746	44095	44680	0
Antrasit_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	44095	0	35	2348	46478	46680	0
Krem_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	46478	0	105	1680	48263	48560	0
Krem_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	48263	0	35	2289	50587	51560	0
Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	50587	0	120	1746	52453	52540	0
Koyu Mavi_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	52453	0	35	2269	54757	55440	0
Petrol_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	54757	0	112	1671	56540	57320	0
Petrol_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	56540	0	35	2279	58854	59320	0
Camel_XXL_Kısa Kol_Kadın	HBT7	58854	0	105	1445	60404	61200	0
Camel_XXL_Kısa Kol_Erkek	HBT7	60404	0	35	2040	62479	62500	0
Siyah_M_Kısa Kol_Kadın	HBT8	0	100	0	5495	5595	5627	0
Lacivert_M_Kısa Kol_Erkek	HBT8	5595	0	45	6901	12541	13200	0
Açık Mavi_S_Kısa Kol_Erkek	HBT8	12541	0	177	3746	16464	16840	0
Beyaz_S_Kısa Kol_Erkek	HBT8	16464	0	108	3373	19945	20160	0
Beyaz_M_Uzun Kol_Erkek	HBT8	19945	0	265	4511	24721	25160	0

Haki_M_Kısa Kol_Erkek	HBT8	24721	0	271	4759	29751	29920	0
Bordo_M_Uzun Kol_Erkek	HBT8	29751	0	273	4181	34205	34800	0
Antrasit_M_Uzun Kol_Erkek	HBT8	34205	0	60	4162	38427	38680	0
Koyu Mavi_M_Kısa Kol_Erkek	HBT8	38427	0	230	4826	43483	44440	0
Petrol_M_Uzun Kol_Erkek	HBT8	43483	0	277	3456	47216	47320	0
Camel_M_Uzun Kol_Erkek	HBT8	47216	0	70	2938	50224	51200	0
Siyah_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	0	100	0	5110	5210	5641	0
Lacivert_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	5210	0	10	3955	9175	9200	0
Gri_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	9175	0	60	4401	13636	13720	0
Açık Mavi_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	13636	0	21	3828	17485	17840	0
Beyaz_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	17485	0	108	4082	21675	22160	0
Koyu Yesil_L_Uzun Kol_Erkek	HBT9	21675	0	265	3450	25390	26040	0
Haki_L_Uzun Kol_Kadın	HBT9	25390	0	65	3030	28485	28920	0
Bordo_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	28485	0	308	3710	32503	32800	0
Antrasit_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	32503	0	60	3292	35855	35880	0
Krem_L_Uzun Kol_Erkek	HBT9	35855	0	270	2960	39085	40560	0
Koyu Mavi_L_Uzun Kol_Erkek	HBT9	39085	0	85	3411	42581	43440	0
Petrol_L_Uzun Kol_Kadın	HBT9	42581	0	112	2312	45005	45320	0
Camel_L_Kısa Kol_Erkek	HBT9	45005	0	305	3082	48392	49200	0