

Patika

New Mind AI Bootcamp

Veri Analizi ve Manipölasyonu Ödevi

Mahire Zühal Özdemir

İçindekiler

Veri Temizleme ve Manipülasyonu	3
Veriseti Hakkında Bilgiler.....	4
Eksik Verilerin Analizi ve Temizlenmesi	5
Aykırı Değerlerin Tespiti ve İşlenmesi	5
Satış veriseti aykırı değerler:	6
Müşteri veriseti aykırı değerler:.....	7
Veri Setlerinin Birleştirilmesi	9
Zaman Serisi Analizi	10
Satış veriseti üzerinde trend analizi:.....	10
Kategorisel ve Sayısal Analiz	14
İleri Düzey Veri Manipülasyonu	19
Ekstra Analizler	21
Pareto Analizi.....	21
Cohort Analizi	21
Tahmin Modeli	22

Figure 1: Satış veriseti hakkında bilgiler	4
Figure 2: Müşteri veriseti hakkında bilgiler	4
Figure 3: Satış veriseti üzerinde eksik veri analizi.....	5
Figure 4: Müşteri veriseti üzerinde eksik veri analizi.....	5
Figure 5: Fiyat verileri grafiği	6
Figure 6: Fiyat verileri z skora göre aykırı değer histogramı	6
Figure 7: Fiyat sütunu aykırı değer boxplot gösterimi	7
Figure 8: Aykırı değerler ve normal değerler grafiği.....	7
Figure 9: Harcama miktarı değerleri grafiği.....	8
Figure 10: Harcama miktarı aykırı değer analizi boxplot gösterimi	8
Figure 11: Harcama miktarı aykırı ve normal değerler grafiği	9
Figure 12: Harcama miktarı z skora göre histogramı	9
Figure 13: Birleştirilmiş veriseti hakkında bilgiler	10
Figure 14: Birleştirilmiş veriseti hakkında bilgiler-2.....	10
Figure 15: Toplam satış sütunu aykırı değer analizi.....	11
Figure 16: Toplam satış sütunu histogramı	11
Figure 17: Aykırı değerler ortalama ile değiştirildikten sonra toplam satış verileri.....	12
Figure 18: Aylık ve haftalık satış trendleri	13
Figure 19: İlk ve son satış günleri grafiği	13
Figure 20: Haftalık satış verileri grafiği	14
Figure 21: Yıllık ve aylık satış verileri grafiği	14
Figure 22: Kategorilere göre toplam satış grafiği	15
Figure 23: Kategorilere göre toplam satış oranı	15
Figure 24: YAş gruplarına göre satış miktarı grafiği.....	16
Figure 25: YAş gruplarına göre satış kategorileri grafiği	17
Figure 26: Kadın ve erkek müşteri toplam satış grafiği	17
Figure 27: Aylık kadın ve erkek kullanıcı sayısı grafiği	18
Figure 28: Aylık kadın ve erkek kullanıcı sayısı grafiği	18
Figure 29: Kadın ve erkek müşterilerin kategorilere göre satış dağılımı	19
Figure 30: Şehir bazında toplam harcama miktarı	19
Figure 31: SATış değişim yüzdesi hesabı.....	20
Figure 32: Ürün bazında ortalama satış artışı	20
Figure 33: Kategorilere göre aylık satış sayısı değişim oranları	20
Figure 34: Pareto analizi.....	21
Figure 35: Cohort analizi	22
Figure 36: Tahmin modeli (lineer regresyon).....	22

Veri Temizleme ve Manipülasyonu

Veriseti Hakkında Bilgiler

Satış veriseti detaylı bir şekilde incelenmiştir. İnceleme sırasında, veriseti hakkında aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir:

- Veriseti başlangıçta 9 sütundan oluşmaktadır. Ancak, ilk sütun yalnızca verilerin sırasını temsil ettiği için analize bir katkı sağlamamaktadır. Bu nedenle, **ilk sütun silinmiştir**.
- Düzenleme sonrası, veriseti toplam **8 sütun** ve **5000 satırdan** oluşmaktadır.
- Sütun isimleri:** ['tarih', 'ürün_kodu', 'ürün_adi', 'kategori', 'fiyat', 'adet', 'toplam_satis', 'musteri_id']"

```
--- CSV Dosyalarının Genel Bilgileri ---
Rows count: 5000
Columns count: 8
Column names: ['tarih', 'ürün_kodu', 'ürün_adi', 'kategori', 'fiyat', 'adet', 'toplam_satis', 'musteri_id']
Csv head:      tarih ürün_kodu  ürün_adi  ... adet toplam_satis  musteri_id
0  02/07/2023   P032      Mouse  ...  13    15694.9      9225
1  11/02/2024   P011      Kalem   ...  16     3794.24     3955
2  06/03/2023   P024  Bilgisayar  ...   9     9218.61     2367
3  11/04/2024   P063      Klima   ...   9  1.33009E+16     2869
4  08/01/2024   P063      Klima   ...  19    18039.17     9724
```

Figure 1: Satış veriseti hakkında bilgiler

Customer veriseti detaylı olarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda şu bilgilere ulaşılmıştır:

- Veriseti, toplam **6 sütun** ve **5000 satırdan** oluşmaktadır.
- Sütunlar, müşteriyle ilgili temel bilgileri içermekte olup analiz sürecinde kullanılacak değerli bilgileri barındırmaktadır.
- Sütun isimleri:** ['musteri_id', 'isim', 'cinsiyet', 'yas', 'sehir', 'harcama_miktari']

```
Rows count: 5000
Columns count: 6
Column names: ['musteri_id', 'isim', 'cinsiyet', 'yas', 'sehir', 'harcama_miktari']
Csv head:      musteri_id  isim cinsiyet  yas  sehir  harcama_miktari
0      4353  Gülşahin  Kadın   57  Gaziantep      2726.01
1      8374  Yahşikan  Erkek   66  Gaziantep      4754.70
2      3902  Candeniz  Erkek   61   Konya          867.20
3      2080   Gözel   Erkek   64   Adana      2020.97
4      7901  Erdogan  Kadın   63   İstanbul      4334.16
```

Figure 2: Müşteri veriseti hakkında bilgiler

Eksik Verilerin Analizi ve Temizlenmesi

Satış ve müşteri verisetleri üzerinde eksik veri analizi yapılmıştır. Bu süreçte, her bir sütun taranarak eksik veri olup olmadığı kontrol edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, satış veriseti içerisinde eksik veri bulunmadığı tespit edilmiştir.

```
Sales Data - Eksik veriler:
  tarih      0
  ürün_kodu  0
  ürün_adi   0
  kategori   0
  fiyat      0
  adet       0
  toplam_satis 0
  musteri_id 0
dtype: int64
```

Figure 3: Satış veriseti üzerinde eksik veri analizi

Ayrıca, müşteri veriseti üzerinde yapılan incelemede de eksik veri bulunmamıştır. Bu nedenle, eksik veri doldurma işlemi yapılmasına gerek duyulmamıştır.

```
Customer Data - Eksik veriler:
  musteri_id  0
  isim        0
  cinsiyet    0
  yas         0
  sehir       0
  harcama_miktari 0
dtype: int64
```

Figure 4: Müşteri veriseti üzerinde eksik veri analizi

Aykırı Değerlerin Tespiti ve İşlenmesi

Satış verisetinde bulunan fiyat sütunu üzerinde aykırı değer analizi yapmak için sütun incelenmiştir. Sütunda bulunan hatalı girişler (örneğin, metin veya tarih formatındaki değerler), sayısal değere dönüştürülerek temizlenmiştir. Dönüştürülemeyenler eksik veri (NaN) olarak işaretlenmiş ve sütunun ortalama değeriyle doldurulmuştur. Bu işlem, fiyat sütununun istatistiksel analiz için uygun hale gelmesini sağlamıştır.

Customer verisetinde bulunan 'harcama miktarı' sütunu da incelendi. Eksik ya da hatalı veri bulunmadı.

Satış veriseti aykırı değerler:

Fiyat Verisi Aykırı Değer Analizi:

- **Z-Skoru Yöntemi:** Fiyat verisinde Z-Skoru yöntemine göre aykırı değer tespit edilememiştir.
- **IQR (Çeyrekler Açıklığı) Yöntemi:** Fiyat verisinde IQR yöntemine göre aykırı değer tespit edilememiştir.

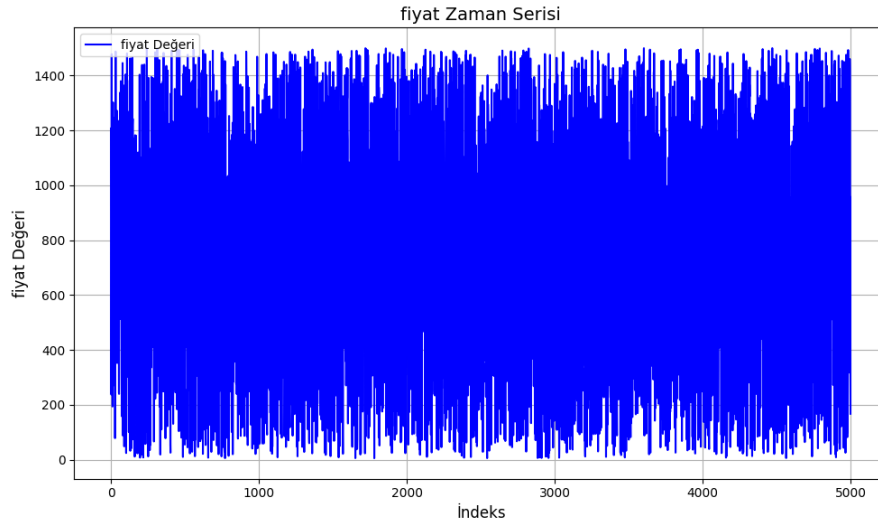


Figure 5: Fiyat verileri grafiği

Aşağıda, fiyat verisinin Z-skorlarına göre oluşturulan histogram görseli yer almaktadır

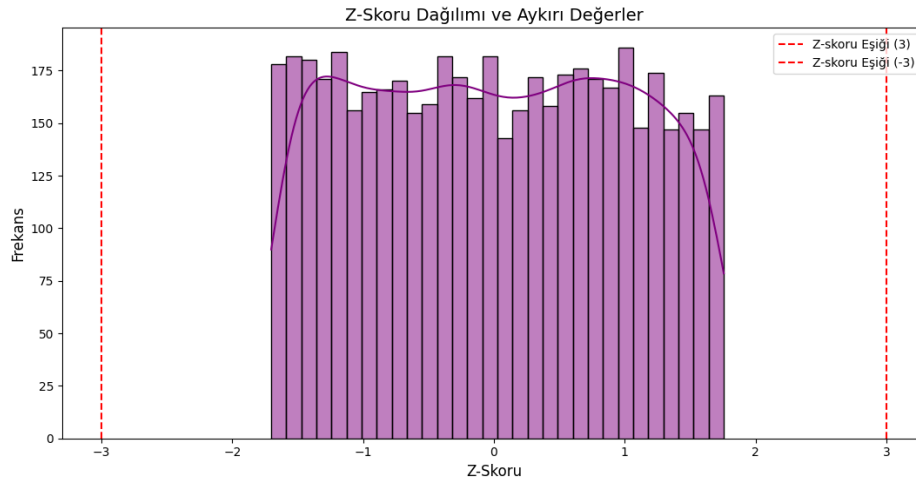


Figure 6: Fiyat verileri z skora göre aykırı değer histogramı

Aşağıda, fiyat verisinin IQR değere göre oluşturulan boxplot görseli yer almaktadır.

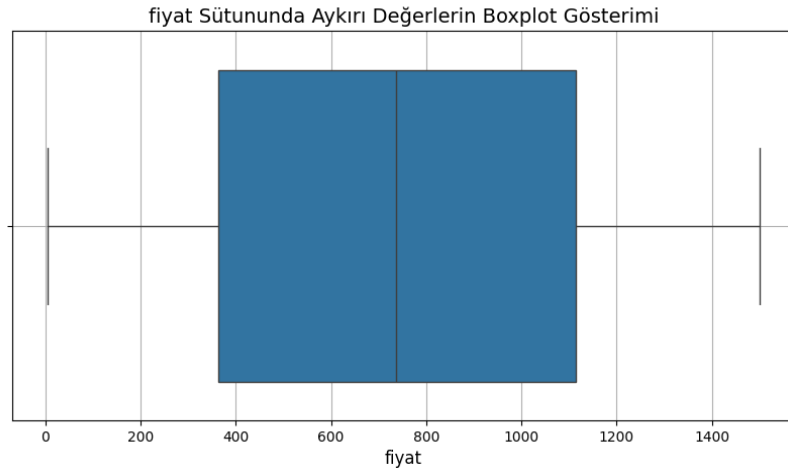


Figure 7: Fiyat sütunu aykırı değer boxplot gösterimi

Aşağıda, fiyat verisindeki aykırı değerler ve normal değerler çizdirilmiştir.

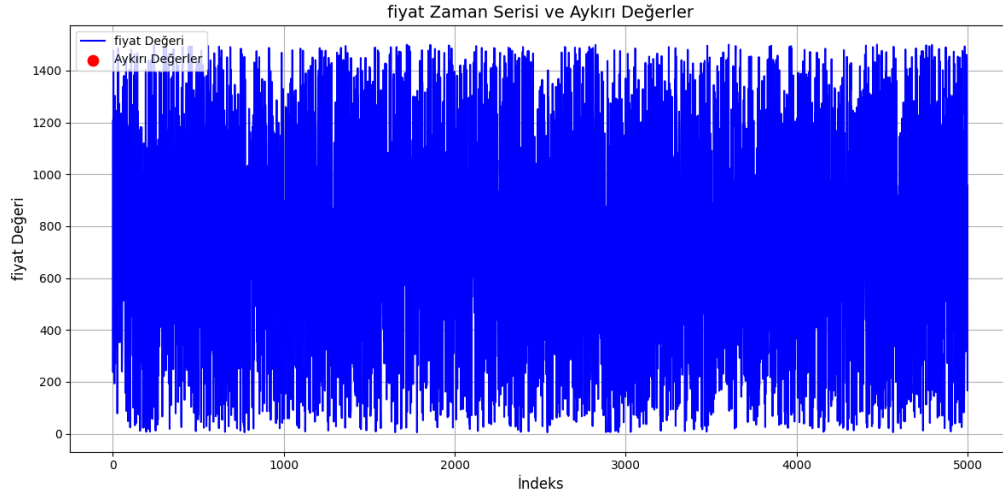


Figure 8: Aykırı değerler ve normal değerler grafiği

Müşteri veriseti aykırı değerler:

Harcama miktarı Verisi Aykırı Değer Analizi:

- **Z-Skoru Yöntemi:** Harcama miktarı verisinde Z-Skoru yöntemine göre aykırı değer tespit edilememiştir.
- **IQR (Çeyrekler Açıklığı) Yöntemi:** Harcama miktarı verisinde IQR yöntemine göre aykırı değer tespit edilememiştir.

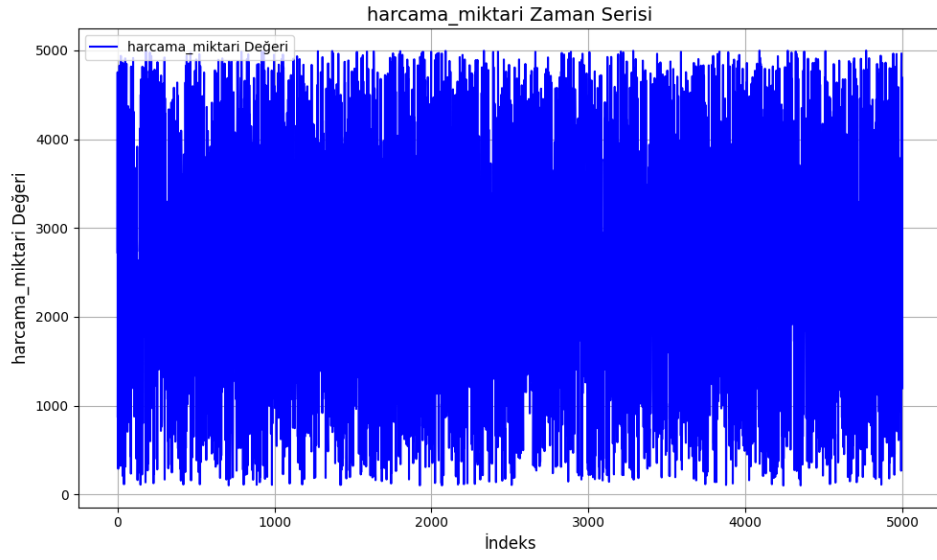


Figure 9: Harcama miktarı değerleri grafiği

Aşağıda, harcama miktarı verisinin IQR yöntemine göre oluşturulan boxplot görseli yer almaktadır.

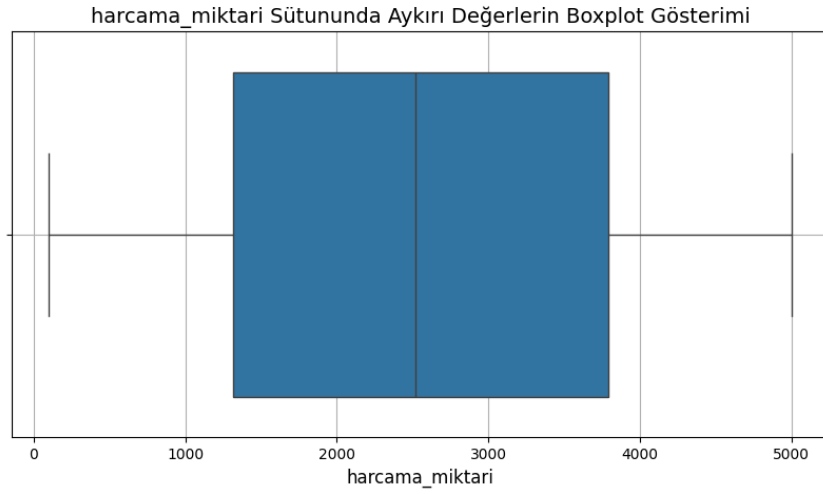


Figure 10: Harcama miktarı aykırı değer analizi boxplot gösterimi

Aşağıda, harcama miktarı verisinde aykırı ve normal değerlerin görseli yer almaktadır.

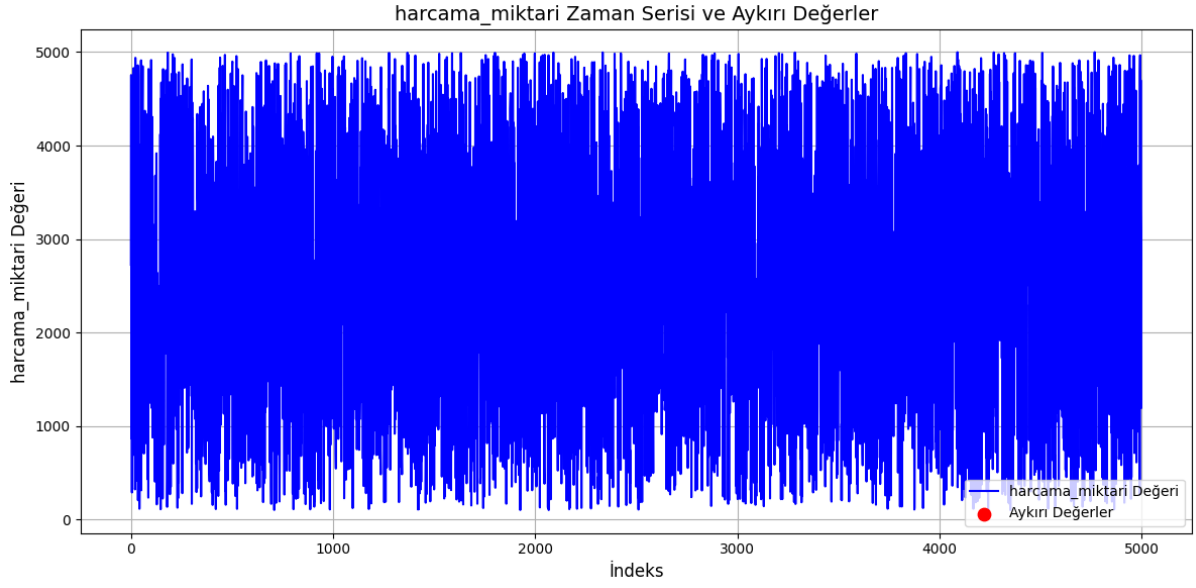


Figure 11: Harcama miktarı aykırı ve normal değerler grafiği

Aşağıda, harcama miktarı verisinin Z-Skor yöntemine göre oluşturulan histogram grafiği yer almaktadır.

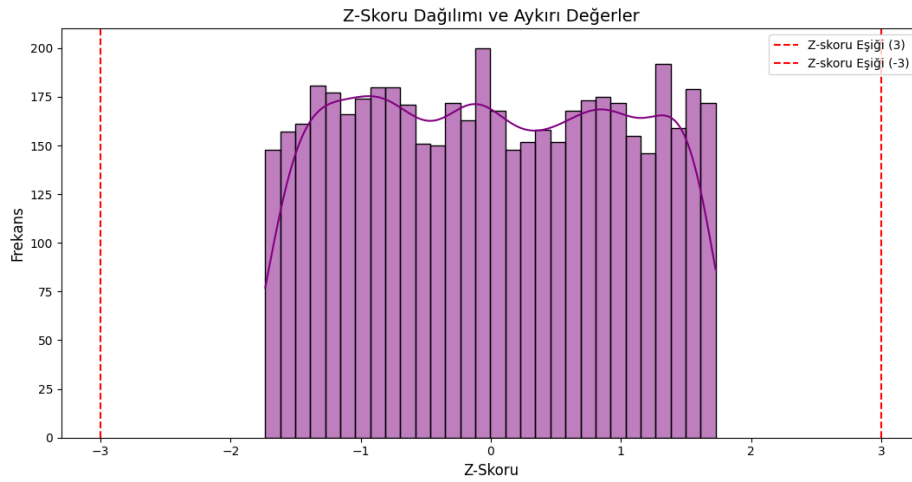


Figure 12: Harcama miktarı z skora göre histogramı

Veri Setlerinin Birleştirilmesi

Satış veriseti ve müşteri veriseti, her iki verisetinde yer alan Müşteri ID sütunu üzerinden birleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda, 5000 veri satırı ve 13 sütundan oluşan yeni bir veri seti elde edilmiştir. Veri setinde her bir müşteri için satış işlemleri ile ilgili bilgiler ve müşteri detayları yer almaktadır.

Birleştirilmiş Veri Seti:

	tarih	ürün_kodu	ürün_adi	...	yas	sehir	harcama_miktari
0	2023-07-02	P032	Mouse	...	35	İstanbul	3588.15
1	2024-02-11	P051	Kalem	...	64	Konya	3742.46
2	2023-03-06	P024	Bilgisayar	...	45	Bursa	197.55
3	2024-04-11	P040	Klima	...	43	İstanbul	3662.18
4	2024-01-08	P050	Klima	...	41	Bursa	2536.20
...
4995	2023-06-11	P010	Fırın	...	49	Adana	2856.56
4996	2024-09-11	P099	Mouse	...	26	Ankara	3105.65
4997	2024-08-26	P082	Kulaklık	...	69	İzmir	2394.12
4998	2023-10-11	P072	Su Şişesi	...	54	Ankara	1055.16
4999	2023-06-20	P029	Su Şişesi	...	27	Gaziantep	4033.44

[5000 rows x 13 columns]
Birleştirilmiş veri 'merged_data.csv' olarak kaydedildi.

Figure 13: Birleştirilmiş veriseti hakkında bilgiler

Birleştirilen yeni veriseti 13 sütun,5000 satırdan oluşuyor.

Rows count: 5000
Columns count: 13
Column names: ['tarih', 'ürün_kodu', 'ürün_adi', 'kategori', 'fiyat', 'adet', 'toplam_satis', 'musteri_id', 'isim', 'cinsiyet', 'yas', 'sehir', 'harcama_miktari']

Csv head:

	tarih	ürün_kodu	ürün_adi	...	yas	sehir	harcama_miktari
0	2023-07-02	P032	Mouse	...	35	İstanbul	3588.15
1	2024-02-11	P051	Kalem	...	64	Konya	3742.46
2	2023-03-06	P024	Bilgisayar	...	45	Bursa	197.55
3	2024-04-11	P040	Klima	...	43	İstanbul	3662.18
4	2024-01-08	P050	Klima	...	41	Bursa	2536.20

Figure 14: Birleştirilmiş veriseti hakkında bilgiler-2

Zaman Serisi Analizi

Satış veriseti üzerinde trend analizi:

Toplam Satış Verisi Üzerinde İşlemler:

- **Veri Dönüşümü:** Toplam satış verileri önce int (tam sayı) türüne dönüştürülmüştür. Dönüştürülmesi gereken değerler, sayısal olmayan veya yanlış formatta olanlar NaN olarak işaretlenmiştir.
- **Aykırı Değerlerin Düzeltilmesi:** Verideki aykırı değerler IQR (Interquartile Range) yöntemi ile tespit edilmiştir. Bu aykırı değerler daha sonra ortalama değer ile değiştirilmiştir.
- **Aykırı Değerlerin Görselleştirilmesi:** Aykırı değerler, IQR yöntemiyle tespit edildikten sonra, normal verilerle birlikte scatter plot üzerinde görselleştirilmiştir. Bu görselleştirmede normal veriler mavi renkte, aykırı veriler ise kırmızı renkte gösterilmiştir.

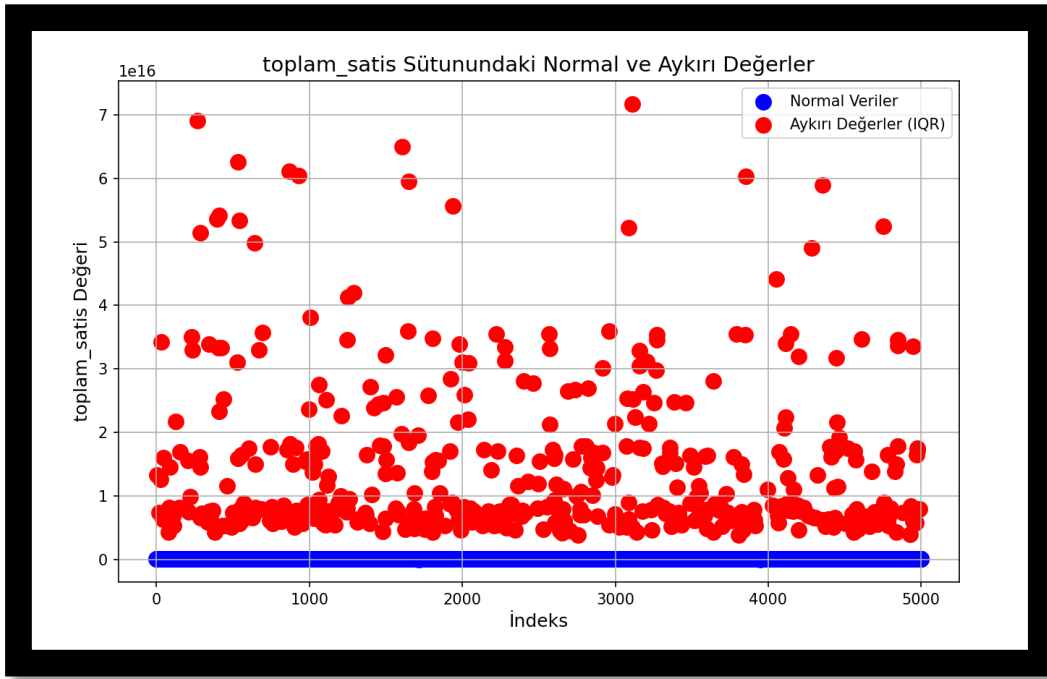


Figure 15: Toplam satış sütunu aykırı değer analizi

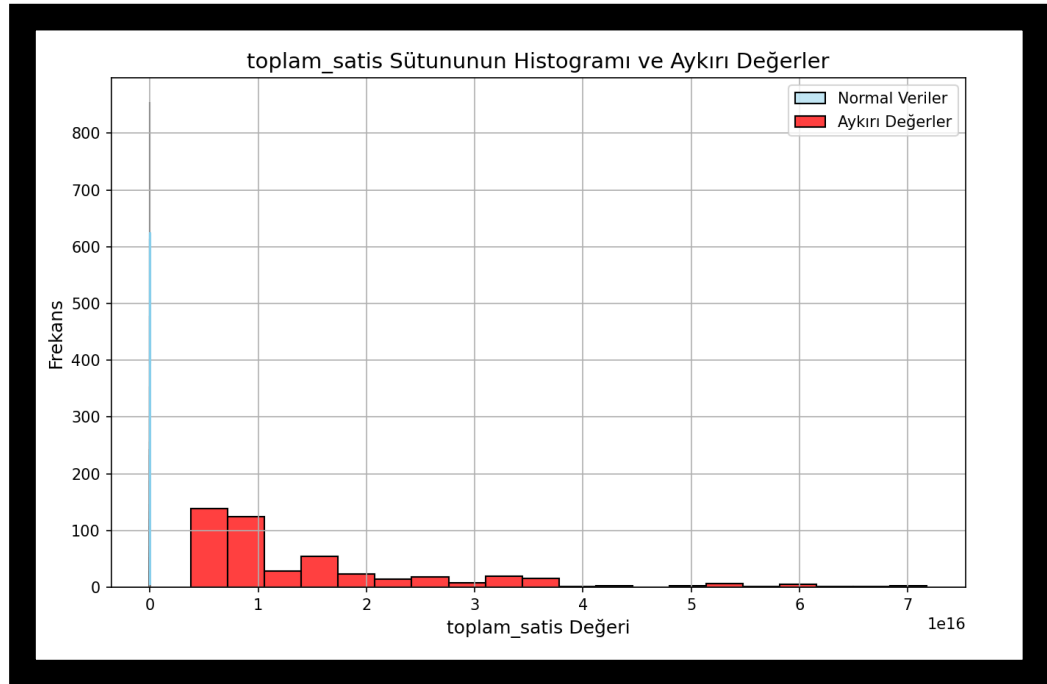


Figure 16: Toplam satış sütunu histogramı

Toplam satış verisi üzerinde IQR (Çeyrekler Arası Mesafe) yöntemi kullanılarak aykırı değerler belirlendi ve bu aykırı değerler alt ve üst sınırlara çekildi. Aşağıda, IQR yöntemi ile aykırı değerler düzeltilen verilerin scatter plot görseli sunulmaktadır.

Ayrıca, IQR yöntemi ile ortalama değeri hesaplanırken yalnızca normal (aykırı olmayan) değerlerin ortalaması alınarak işlem yapılmıştır. Bu sayede, aykırı değerlerin veri setindeki etkisi azaltılmıştır

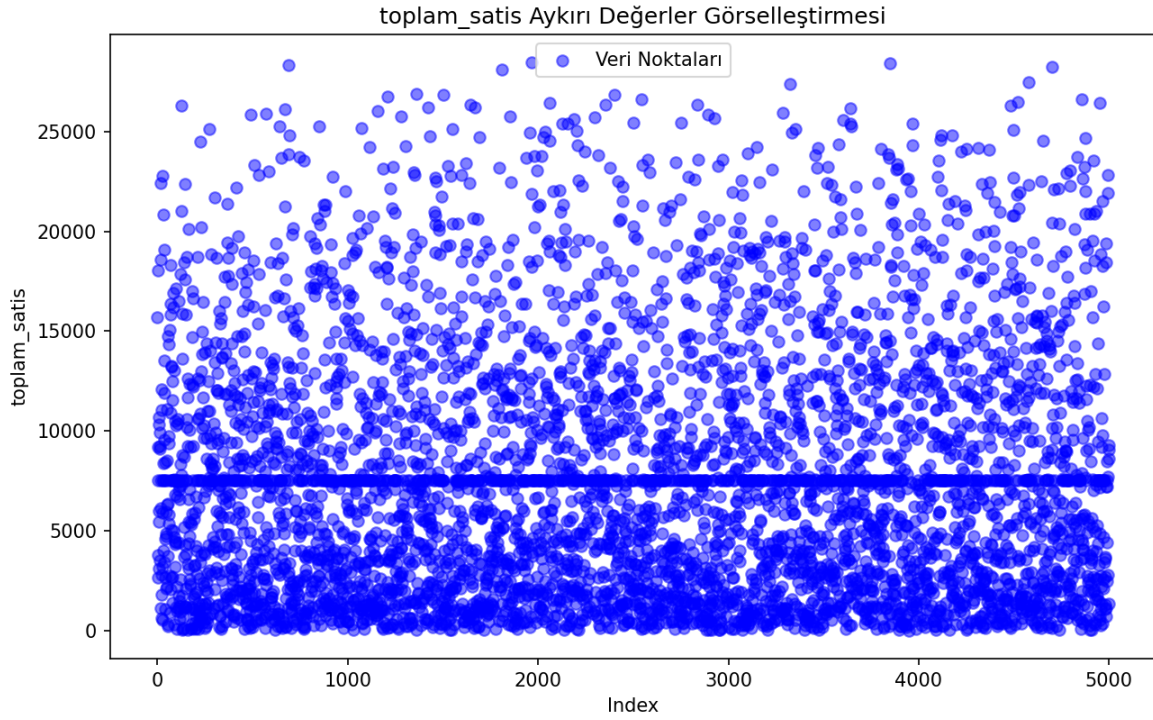


Figure 17: Aykırı değerler ortalama ile değiştirildikten sonra toplam satış verileri

Satış verileri üzerinde haftalık ve aylık bazda toplam satışlar incelenmiştir. İlk olarak, tarih sütunu doğru formatta tarihe dönüştürülmüştür. Ardından, haftalık ve aylık toplam satışlar hesaplanmış ve her iki zaman dilimi için trendler görselleştirilmiştir.

1. **Haftalık Satış Trendleri:** Haftalık bazda toplam satış verileri toplanarak, her hafta için satış miktarlarının nasıl değiştiği analiz edilmiştir. Haftalık satış trendi, tarihsel veriler üzerinden hafta başı (Pazartesi) esas alınarak oluşturulmuştur.
2. **Aylık Satış Trendleri:** Aylık bazda toplam satışlar hesaplanmış ve her ay için satış değişimleri görselleştirilmiştir.

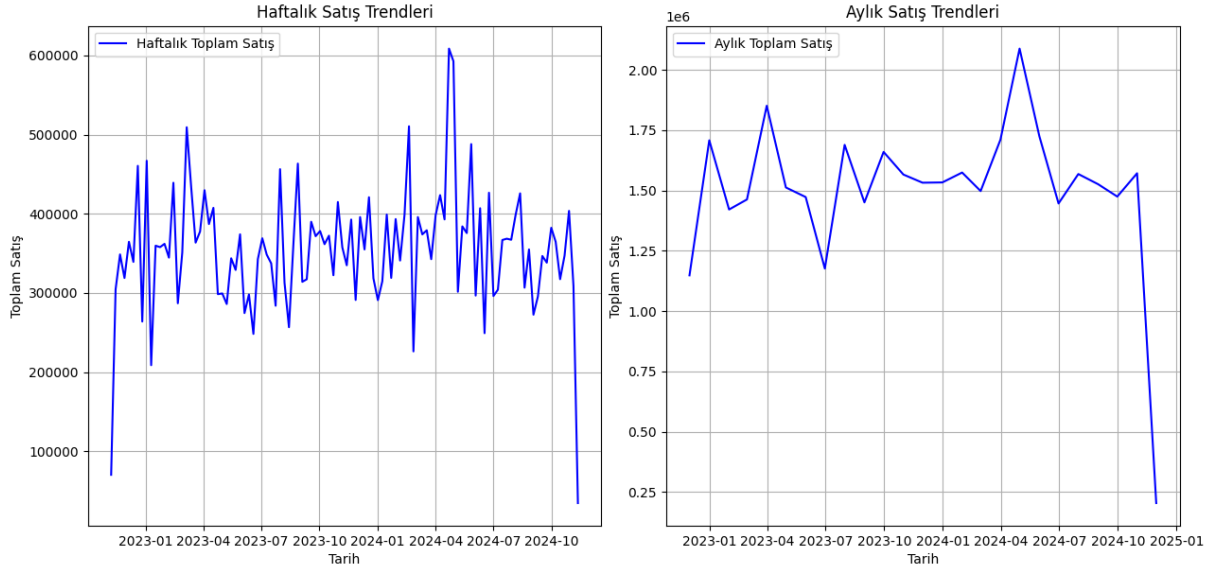


Figure 18: Aylık ve haftalık satış trendleri

- Tarih Sütunu: Verilerin tarih formatına dönüştürülmesiyle, her ayın ilk ve son satış günleri belirlendi.
- Bu analiz, her ayın hangi günlerinde satış yoğunluğu olduğunu anlamak için gerçekleştirildi.
- İlk ve son satış günleri ayrı bir grafikte görselleştirilerek sunuldu. **Mavi noktalar** ilk satış günlerini, **kırmızı noktalar** son satış günlerini temsil etti.

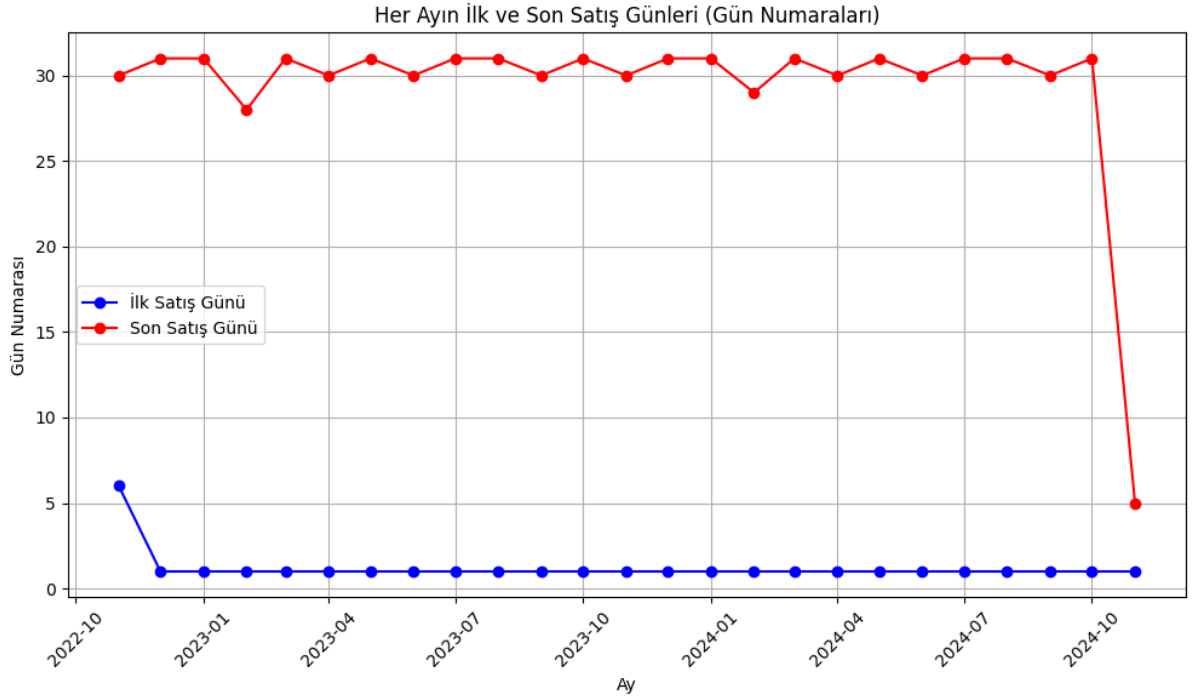


Figure 19: İlk ve son satış günleri grafiği

Veri setindeki tarih bazlı satış verileri kullanılarak haftalık toplam satış miktarlarının analizi gerçekleştirilmiş ve haftalık satış trendleri görselleştirilmiştir.

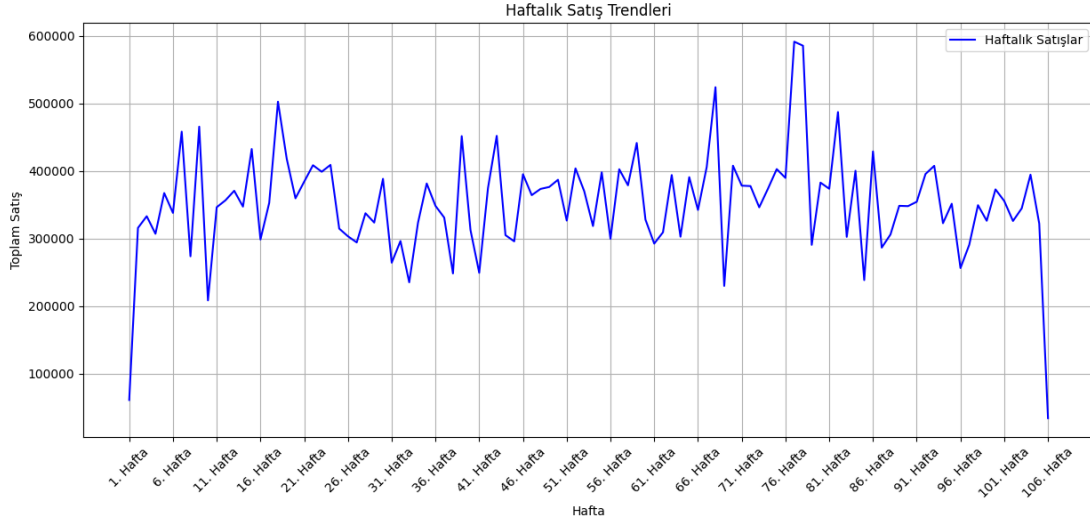


Figure 20: Haftalık satış verileri grafiği

Her yılın aylık toplam satış verileri analiz edilerek yıllar arasında satış trendlerindeki farklılıklar incelenmiştir. Bu çalışma, yıllık ve aylık bazda satış performansını görselleştirmeyi ve dönemsel eğilimleri belirlemeyi amaçlamaktadır.

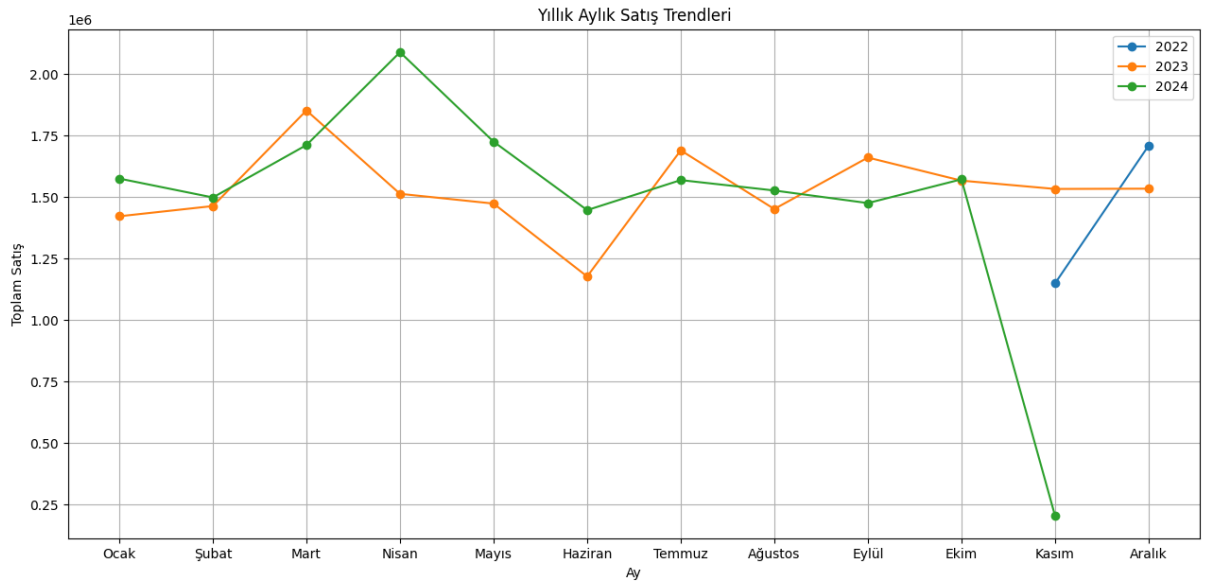


Figure 21: Yıllık ve aylık satış verileri grafiği

Kategorisel ve Sayısal Analiz

Bu çalışmada, ürün kategorilerine göre toplam satış miktarları ve her kategorinin toplam satışlar içindeki oranları hesaplanmış ve bu bilgiler grafiklerle görselleştirilmiştir.

- Her kategorinin toplam satışlar içindeki yüzdelik payı belirlenmiştir.

- Bar grafik ile kategorilerin toplam satış miktarları görselleştirilmiştir.
 - Pasta grafik ile kategorilerin satışlar içindeki yüzdelik dağılımları sunulmuştur.

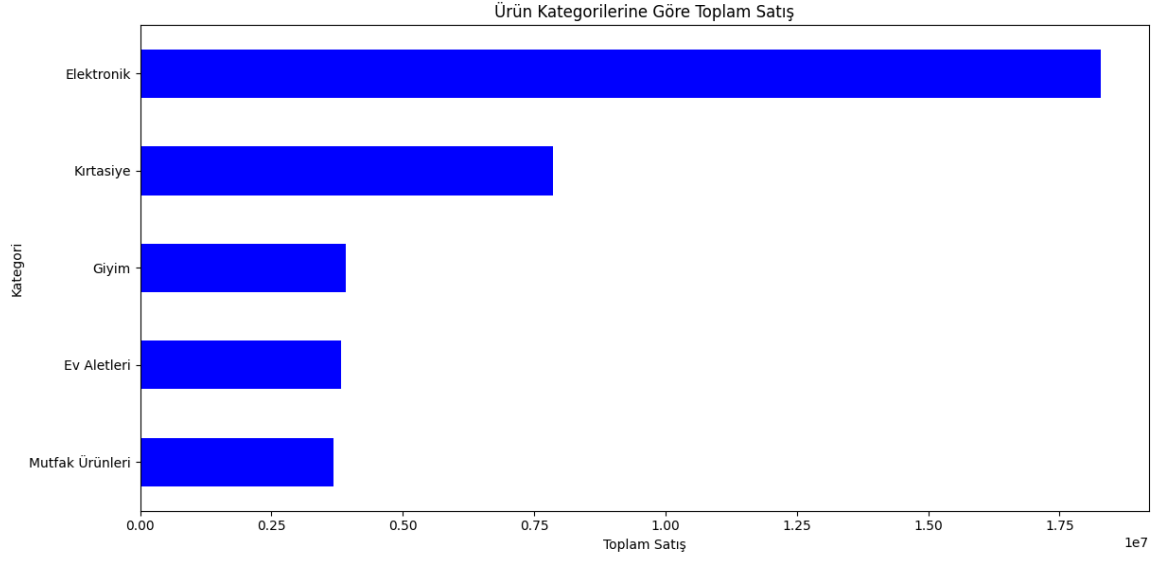


Figure 22: Kategorilere göre toplam satış grafiği

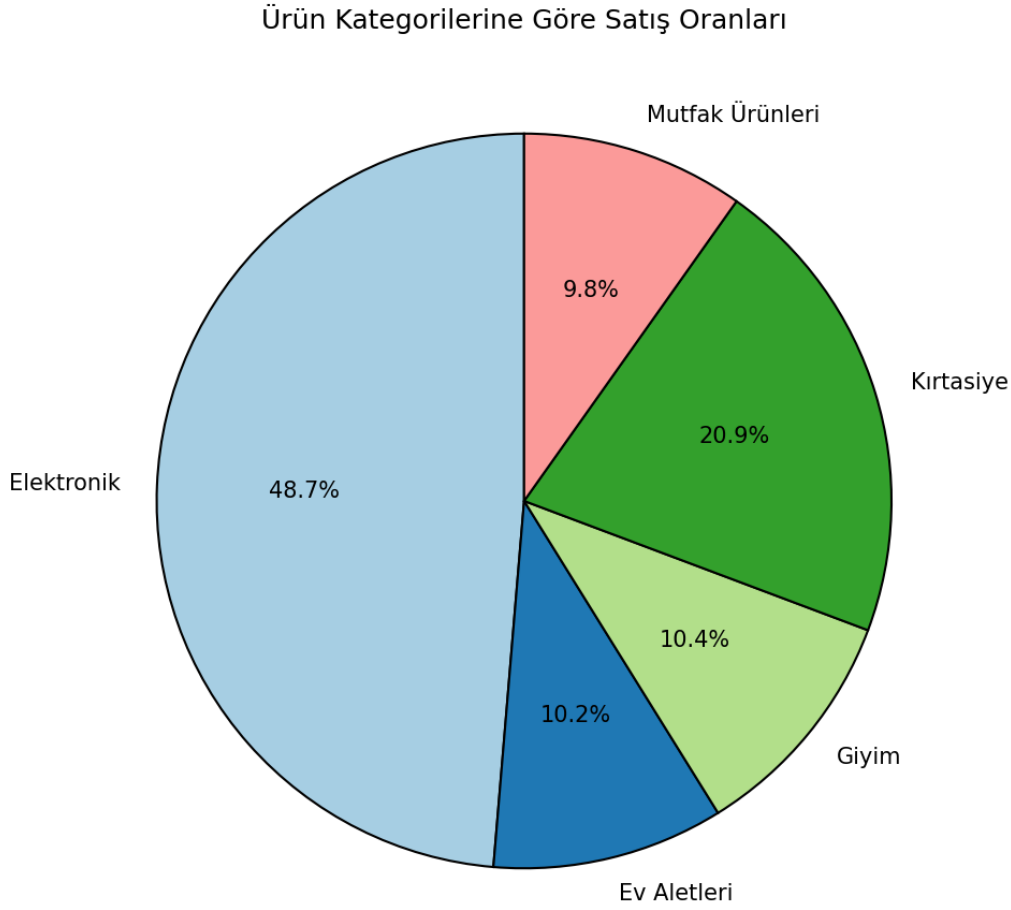


Figure 23: Kategorilere göre toplam satış oranı

Yaş Gruplarına Göre Toplam Satış Miktarı:

Satış verisi, farklı yaş gruplarına göre analiz edilmiştir. Yaş grupları şu şekilde belirlenmiştir:

- 18-24 yaş
- 25-34 yaş
- 35-44 yaş
- 45-54 yaş
- 55+ yaş

Her bir yaş grubu için toplam satış miktarı hesaplanmış ve bu veriler bar grafiğiyle görselleştirilmiştir. Grafik, her yaş grubunun toplam satış miktarını net bir şekilde göstermektedir.

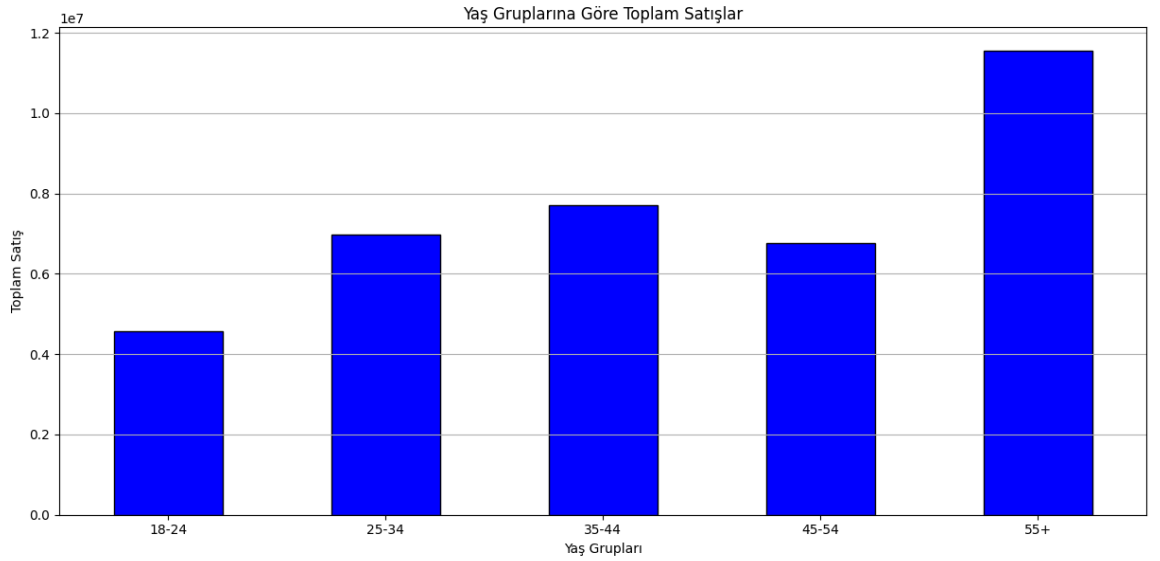


Figure 24: Yaş gruplarına göre satış miktarı grafiği

Satış verisi, farklı yaş gruplarına göre hangi ürün kategorilerinin daha çok tercih edildiğini analiz etmek amacıyla incelenmiştir. Belirli yaş grupları için en çok satın alınan ürün kategorileri bar grafiğiyle görselleştirilmiştir.

Bu analizde, her yaş grubunun en fazla tercih ettiği ürün kategorileri belirlenmiş ve bu veriler bar grafiği üzerinde sunulmuştur. Grafik, her yaş grubunun hangi kategorilerde daha fazla ürün aldığını ve kategoriler arasındaki dağılımı net bir şekilde göstermektedir. Bu görselleştirme, yaş gruplarına yönelik satış stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

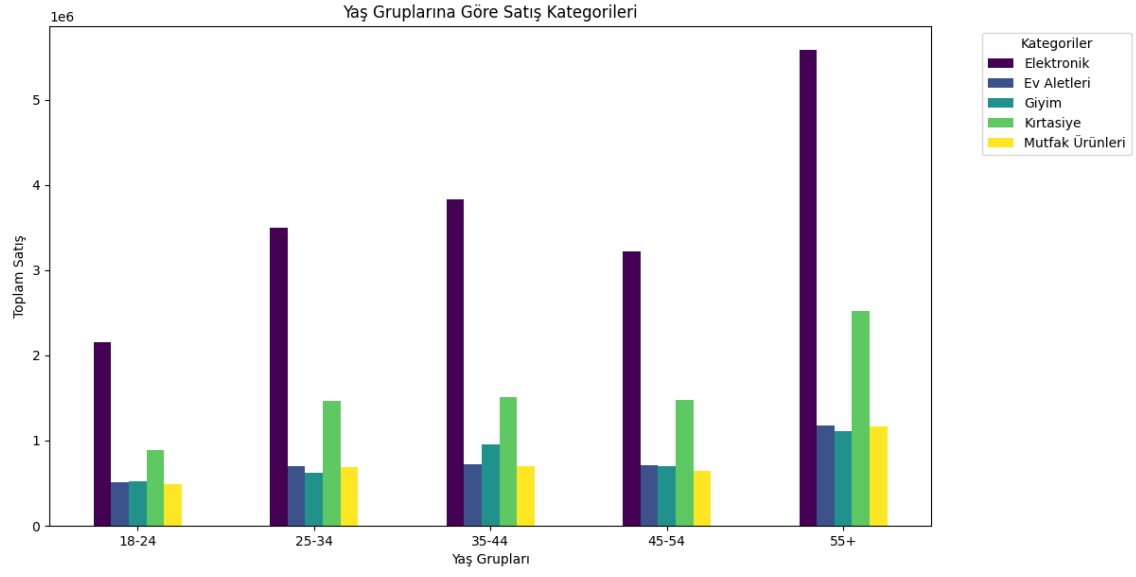


Figure 25: YAş gruplarına göre satış kategorileri grafiğı

Kadın ve erkek müşterilerin harcama miktarları arasındaki farkı analiz etmek amacıyla yapılan karşılaştırma, bar grafiğı ile görselleştirilmiştir. Bu analizde, her iki cinsiyetin toplam harcama miktarları hesaplanmış ve sonuçlar bar grafik üzerinde sunulmuştur.

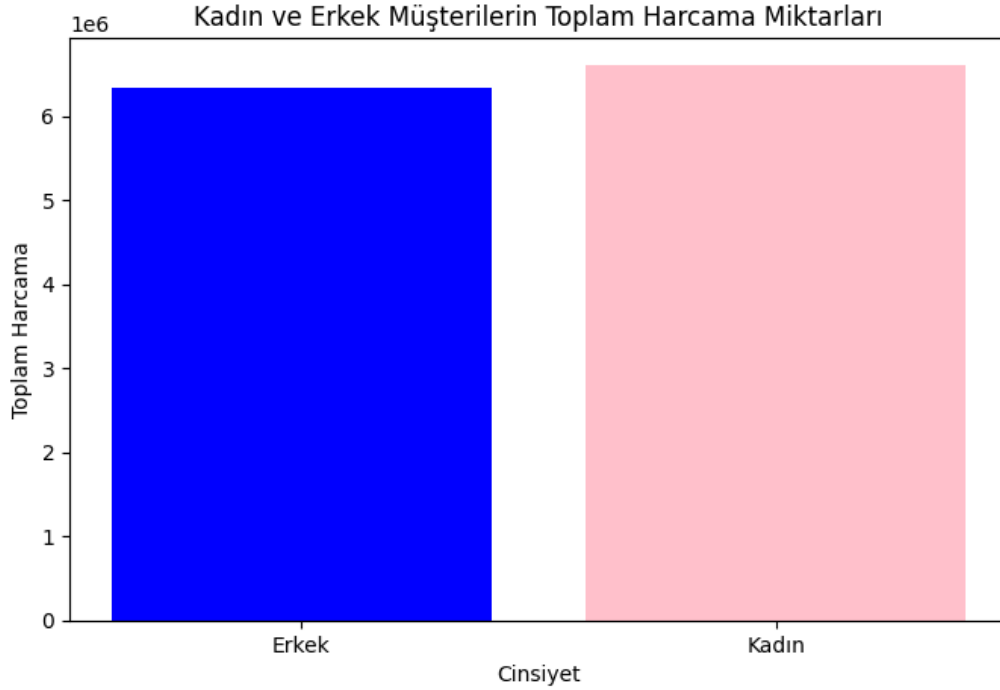


Figure 26: Kadın ve erkek müşteri toplam satış grafiğı

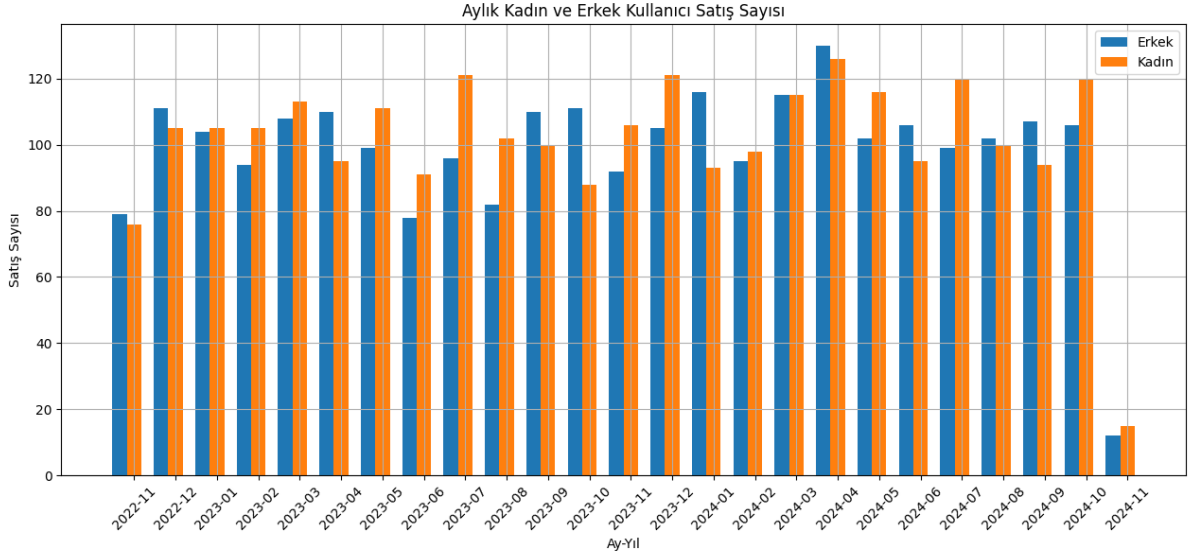


Figure 27: Aylık kadın ve erkek kullanıcı sayısı grafiği

Aşağıdaki analizde, kadın ve erkek kullanıcıların aylık toplam satış sayıları hesaplanarak görselleştirilmiştir. Satışlar, kullanıcıların cinsiyet bilgisiyle ve tarih sütununa göre gruplanarak, her ayın toplam satış miktarı belirlenmiştir. Sonuçlar, kadın ve erkek müşteriler için ayrı ayrı çizilen grafikler ile gösterilmiştir. Bu tür bir analiz, cinsiyete dayalı satış eğilimlerini incelemeye ve farklı cinsiyet gruplarının satın alma davranışlarını karşılaştırmaya olanak tanır.

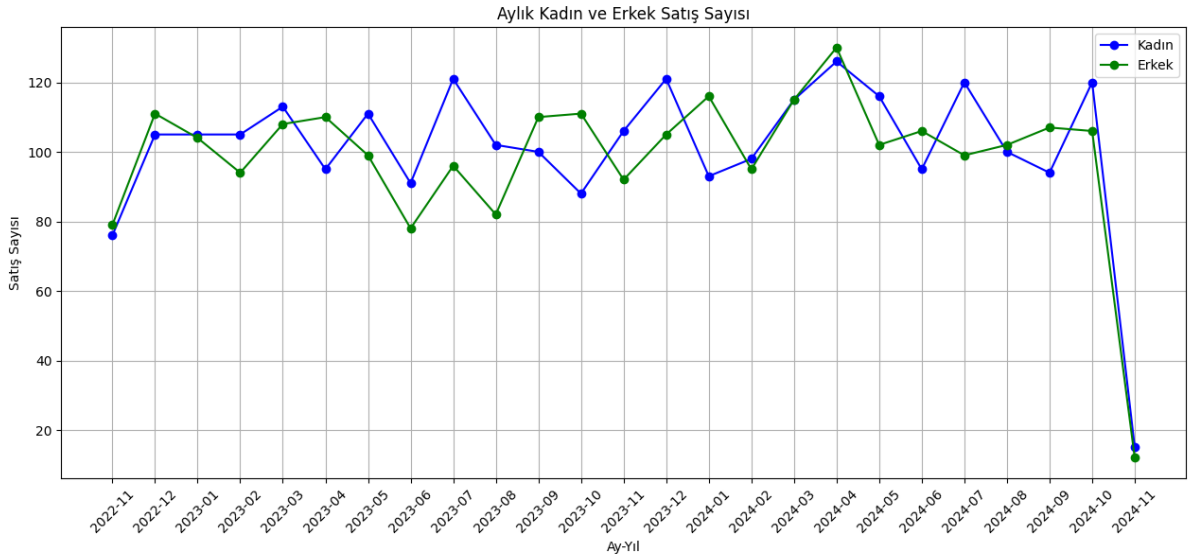


Figure 28: Aylık kadın ve erkek kullanıcı sayısı grafiği

Bu analizde, kadın ve erkek kullanıcıların her bir ürün kategorisinde gerçekleştirdiği satışlar karşılaştırılmıştır. Satış verileri, kullanıcıların cinsiyetine ve satın aldıkları ürün kategorilerine göre gruplanarak analiz edilmiştir. Amaç, cinsiyetin farklı kategorilerdeki satış eğilimlerini nasıl etkilediğini ortaya koymaktır.

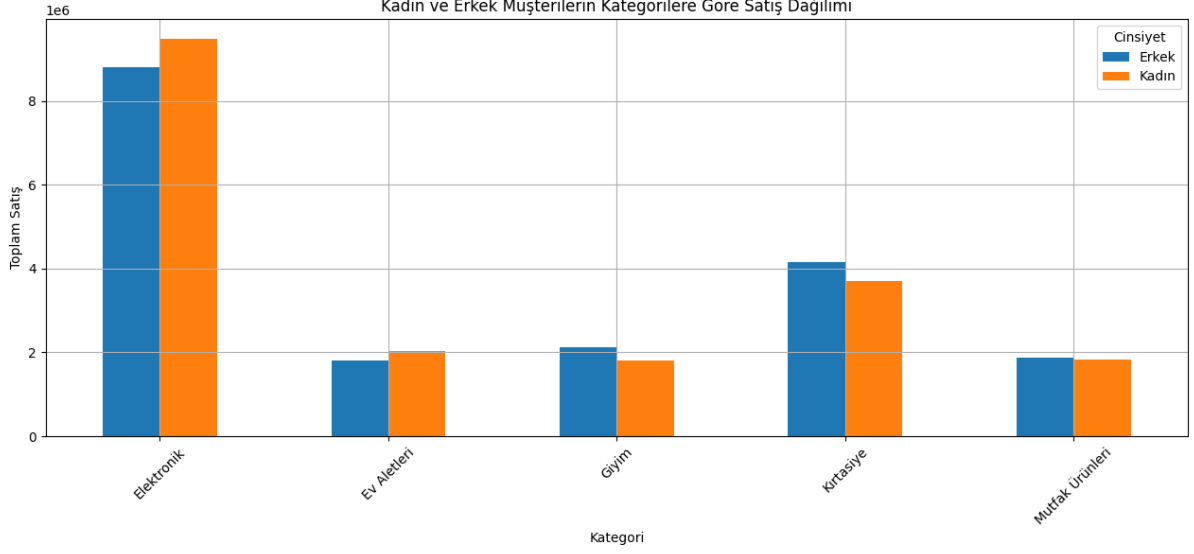


Figure 29: Kadın ve erkek müşterilerin kategorilere göre satış dağılımı

İleri Düzey Veri Manipülasyonu

Bu analizde, müşterilerin şehir bazında toplam harcama miktarları hesaplanmış ve şehirler, harcama miktarına göre sıralanmıştır. Amacımız, her şehrin toplam harcama miktarını belirlemek ve bu şehirleri en çok harcama yapan müşterilere göre sıralamaktır.

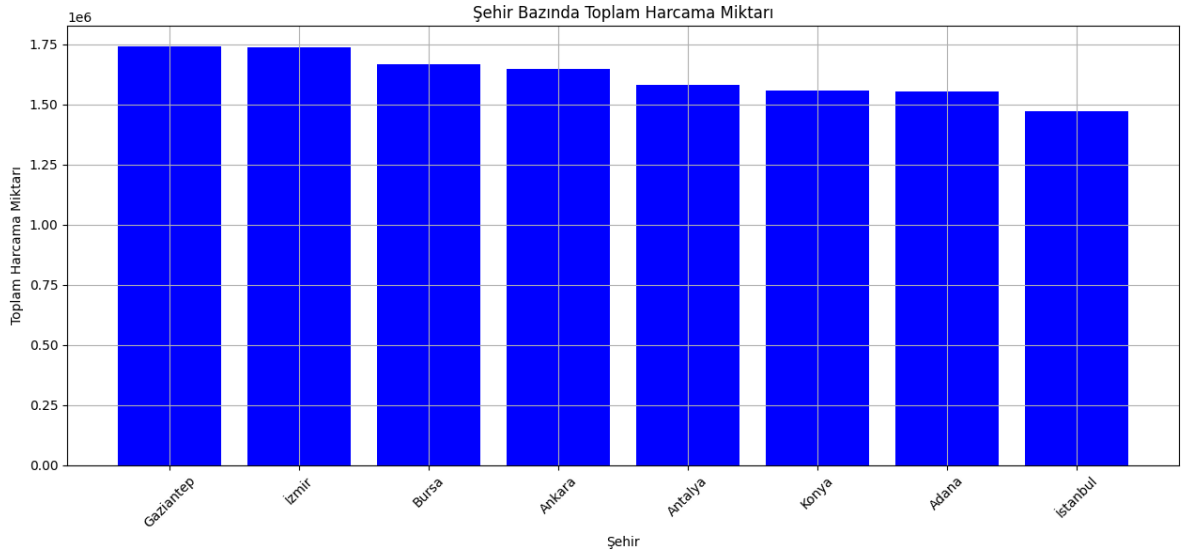


Figure 30: Şehir bazında toplam harcama miktarı

Bu analizde, **satış verisinde her bir ürün için ortalama satış artışı oranı** hesaplanmıştır. Satış artışı oranı, her bir üründe **önceki aya göre satış değişim yüzdesi** kullanılarak hesaplanmıştır. Bu, ürünlerin zaman içindeki satış performansını izlemeye ve hangi ürünlerin satışlarının arttığını veya azaldığını anlamaya yönelik önemli bir analiz sağlamaktadır.

Satış değişim yüzdesi şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{Satış Değişim Yüzdesi} = \frac{\text{Bu Aydaki Satış} - \text{Geçen Aydaki Satış}}{\text{Geçen Aydaki Satış}} \times 100$$

Figure 31: Satış değişim yüzdesi hesabı

Bu oran, her bir ürün için hesaplanarak, aylık bazda ürünlerin satış performansındaki artışı veya azalışı yansıtmaktadır.

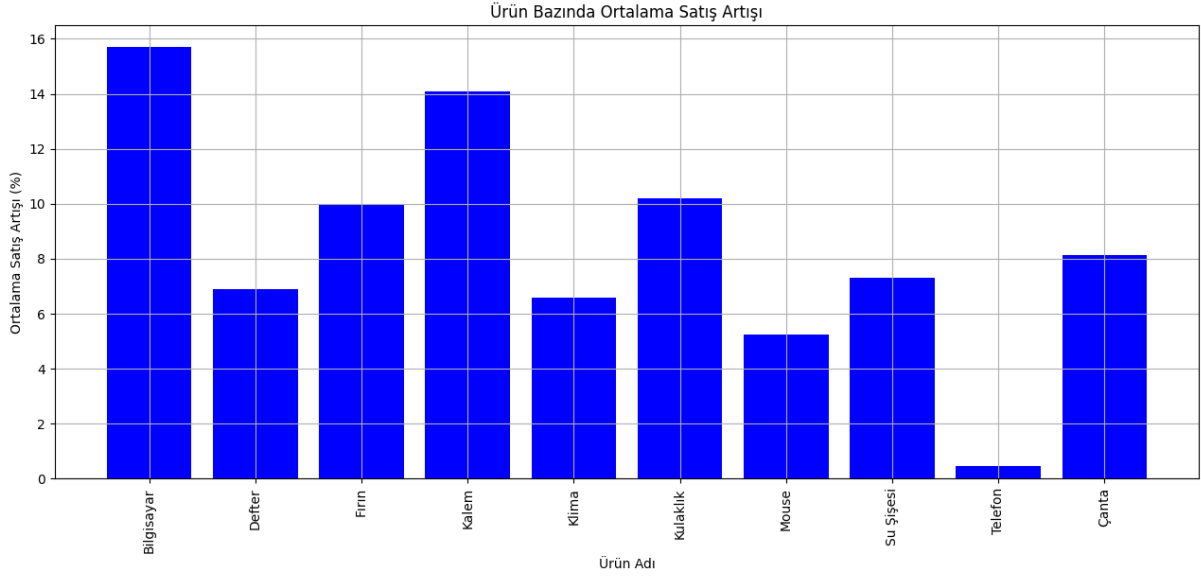


Figure 32: Ürün bazında ortalama satış artışı

Bu analizde, her bir kategorinin aylık toplam satışları hesaplanmış ve ardından değişim oranları grafikte görselleştirilmiştir. Pandas groupby fonksiyonu kullanılarak, her kategori için aylık toplam satışlar hesaplanmış ve aylık satışlardaki değişim oranları bulunmuştur. Değişim oranı, her ay için geçen aya kıyasla satışların ne kadar arttığını veya azaldığını göstermektedir.

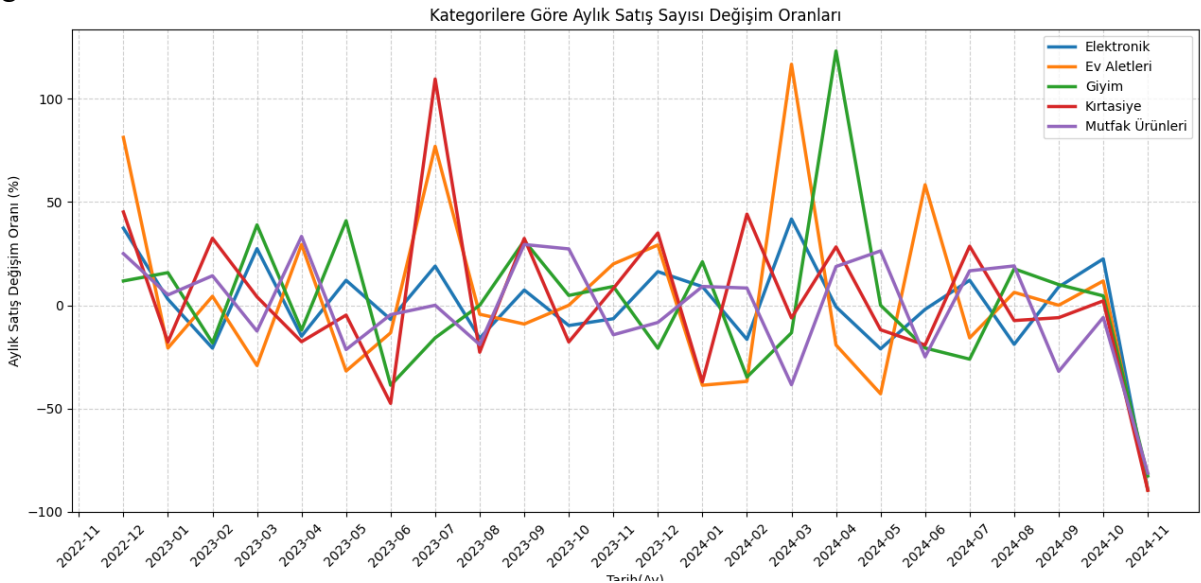


Figure 33: Kategorilere göre aylık satış sayısı değişim oranları

Ekstra Analizler

Pareto Analizi

Bu analizde, Pareto Analizi kullanılarak satışların %80'ini oluşturan ürünler belirlenmiştir. Pareto prensibi ya da 80/20 kuralı, genellikle bir popülasyonun %80'inin, toplam etkilerin %20'si tarafından yaratıldığını öne sürer. Satış verileri üzerinden bu kuralı uygulayarak, hangi ürünlerin toplam satışın büyük bir kısmını oluşturduğunu analiz ettik.

Yöntem:

- Ürünlerin toplam satış miktarı hesaplanmıştır.
- Bu satışlar, en yüksekten en düşüğe sıralanarak toplam satışlardan her ürünün katkısı hesaplanmıştır.
- Ürünlerin toplam satış içindeki kümülatif katkıları hesaplanarak %80'lik dilimi oluşturan ürünler belirlenmiştir.

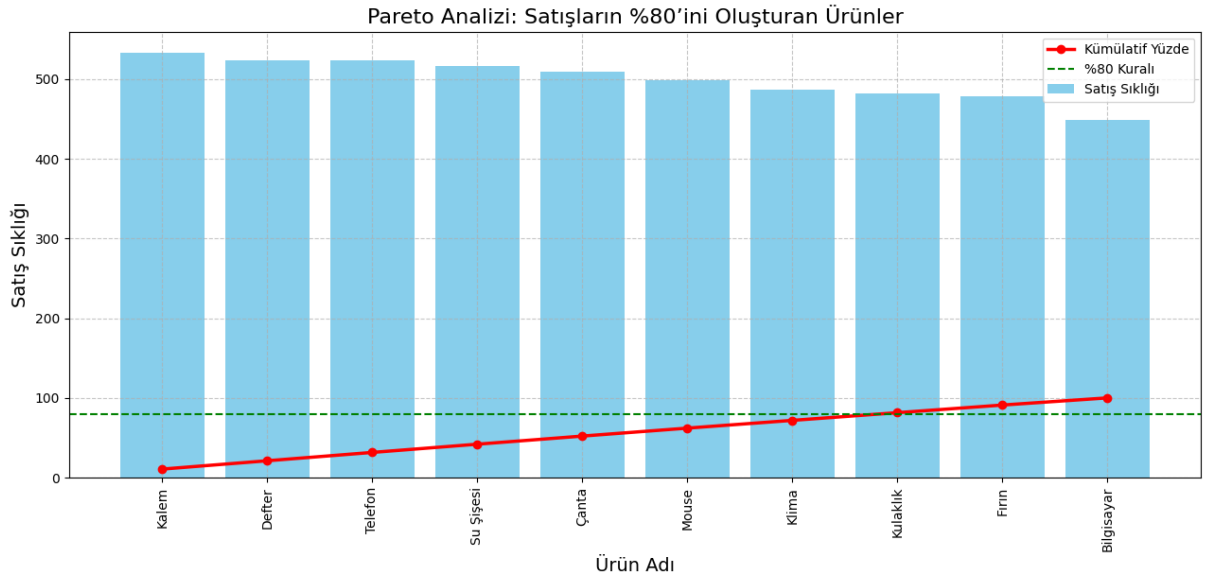


Figure 34: Pareto analizi

Cohort Analizi

Bu analizde, Cohort Analizi kullanılarak, müşterilerin satın alım alışkanlıkları incelenmiştir. Özel olarak, ilk kez satın alan müşterilerin tekrar alım oranları analiz edilmiştir.

Yöntem:

- Cohort Tanımlaması: İlk satın alım tarihine göre müşteriler farklı cohort'lara (gruplara) ayrılmıştır. Örneğin, 2024 Ocak ayında ilk kez satın alım yapan müşteriler bir cohort olarak ele alınmıştır.
- Tekrar Alım Oranı: İlk kez satın alan müşterilerin, belirli bir zaman dilimi içinde (örneğin bir ay, üç ay) tekrar alım yapma oranları hesaplanmıştır. Bu, müşteri sadakatini ve alışveriş sıklığını anlamaya yardımcı olur.

- Zaman Dilimi ve Grup İncelemesi: Müşterilerin satın alma davranışları, ilk alışverişten sonra geçen süreye göre analiz edilmiştir.

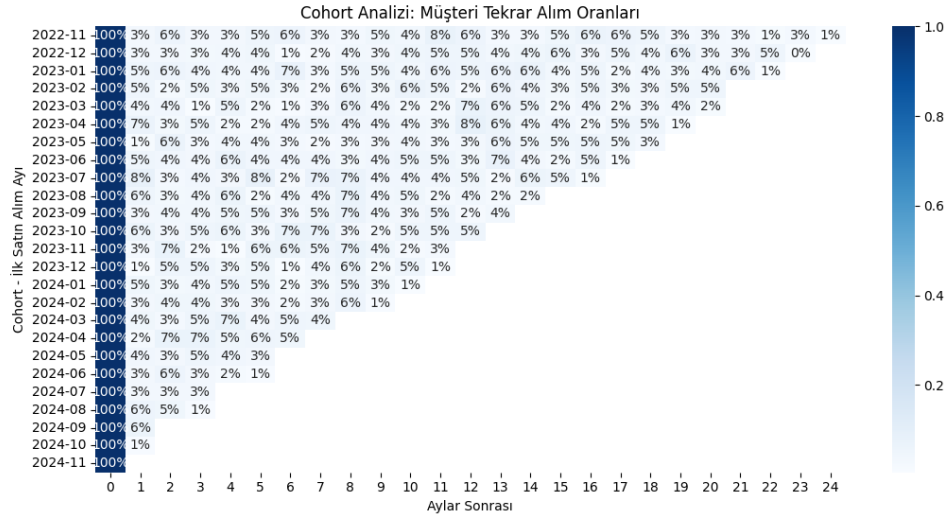


Figure 35: Cohort analizi

Tahmin Modeli

Bu analizde, satış miktarlarını tahmin etmek için bir regresyon modeli uygulanmıştır. Özellikle, Linear Regression algoritması kullanılarak, aylık veya haftalık satış verileri üzerinde tahmin yapılmıştır. Modelin eğitimi ve doğruluğu, scikit-learn (sklearn) kütüphanesi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

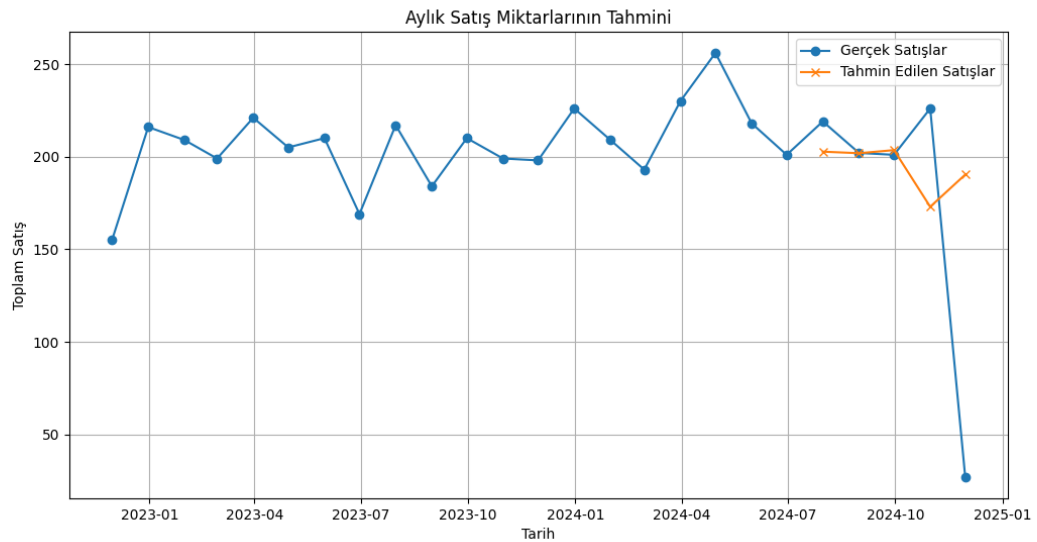


Figure 36: Tahmin modeli (lineer regresyon)