



# Enerji Tüketim Verilerinde Anomali Analizi ve Operasyonel İçgörü Üretimi

Elektrik dağıtım şebekelerinde veri odaklı karar destek sistemleri geliştirerek operasyonel verimliliği artırmak

# Enerji Tüketim Verilerinde Anomali Analizi ve Operasyonel İçgörü Üretimi

## Proje Amacı

Bu projede elektrik abonelerine ait ölçüm verileri kullanılarak normal dışı enerji tüketim davranışları tespit edilecek ve operasyonel aksiyonlar için somut içgörüler üretilicektir.

- Normal dışı enerji tüketim davranışlarını tespit etmek
- Olası **kaçak kullanım, sayaç arızası veya şebeke problemi** senaryolarını belirlemek
- Analiz sonuçlarını **yönetim kararlarını destekleyecek** görsel çıktırlara dönüştürmek

### İş Problemi

"Hangi abonelerde enerji tüketimi ile akım/gerilim değerleri birbirıyla tutarsızdır ve bu durum hangi operasyonel riske işaret etmektedir?"





## VERİ YAPISI

# Veri Seti Detayları



## Veri Kaynağı

Elektrik sayaçlarından elde edilen günlük ölçüm verileri (CSV formatında). Her kayıt bir abonenin bir güne ait elektriksel parametrelerini içerir.



## Temel Alanlar

**Kimlik & Lokasyon:** tesisat\_no\_id, il, ilce, gerilim seviyesi, marka, model, abone grubu, çarpan değeri

**Elektrik Ölçümleri:** Akım ( $I_1, I_2, I_3$ ), Gerilim ( $v_1, v_2, v_3$ ), Enerji ( $t_0$ )

**Reaktif Değerler:**  $r_i, r_c$

**Zaman:** load\_profile\_date



## Veri Kalitesi Notları

Gerilim alanlarında %21 eksik veri bulunmakta, reaktif değerlerde ise sınırlı eksiklik gözlemlenmektedir. Tüm ölçümler günlük bazda kaydedilmiştir.

# Uygulama: Veri Hazırlığı ve Modelleme

## Veri Hazırlığı Adımları

Öğrencilerden beklenen veri ön işleme süreçleri:

- Eksik değer analizi ve uygun yöntemlerle işlenmesi
- Negatif veya sıfır tüketim değerlerinin kontrolü ve filtrelenmesi
- Tarih alanının zaman serisi formatına çevrilmesi
- Aykırı değerlerin tespiti ve değerlendirilmesi

## Türetilmiş Değişkenler

Feature engineering ile oluşturulacak yeni metrikler:

- **Ortalama Akım:**  $(I_1 + I_2 + I_3) / 3$
- **Ortalama Gerilim:**  $(V_1 + V_2 + V_3) / 3$
- **Faz Dengesizliği:**  $\max(I_1, I_2, I_3) - \min(I_1, I_2, I_3)$
- **Akım-Tüketim Tutarsızlığı Göstergesi:**  $t_{0\_i} - t_{0\_(i-1)}$
- **Gerilim Sapma Oranı**
- **Saat Dilimi** (Gece / Gündüz / Mesai Saati)



Akım var, tüketim yok

Potansiyel kaçak kullanım riski



Tüketim var, akım düşük

Sayaç hatası ihtimali



Dengesiz faz + yüksek akım

Ekipman arıza riski

# Analiz ve Pivot Tablolar

1

## Hedef Kitle

- Operasyon yöneticileri
- Saha ekipleri ve teknisyenler
- Kayıp-kaçak kontrol birimi
- Strateji ve planlama departmanı

2

## Hedef Çıktı

Ham veriyi **özet tablolara** ve stratejik karar destek raporlarına dönüştürmek.

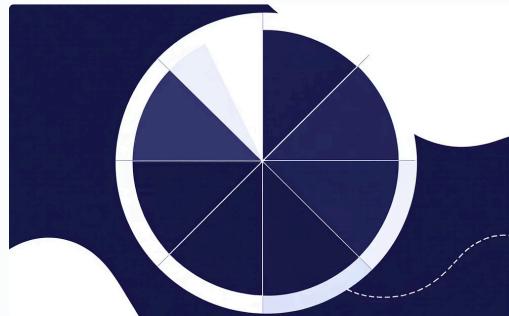
3

## Yapılacak Pivot Analizler

- İl / ilçe bazında anomali sayısı ve dağılımı
- Abone grubu bazında risk profili dağılımı
- Sayaç özellikleri bazında risk profili
- Gün bazlı anomali frekans analizi
- En çok anomali üreten ilk 10 tesisat listesi
- Uzun süre **sabit tüketim**
- Gece saatlerinde olağanüstü tüketim
- Fazlardan birinin sürekli sıfır olması
- Gerilim verisi eksik ama tüketim devam ediyor
- Negatif veya sıfır Aktif\_Tüketim\_Farkı
- Yüksek reaktif (ri / rc) – düşük aktif tüketim



# Dashboard ve Otomasyon



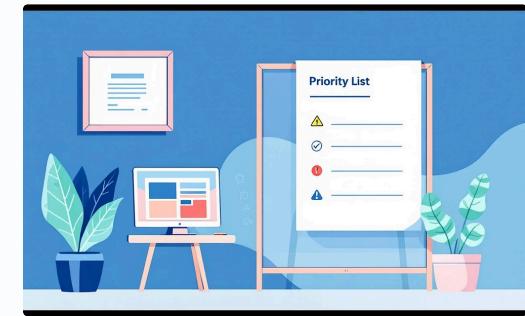
**Anomali Türü Dağılımı**  
Farklı anomali tiplerinin oransal dağılımını gösteren grafik



**Bölgesel Risk Haritası**  
İl ve ilçe bazında anomali yoğunluğunun görselleştirilmesi



**Günlük Anomali Trendi**  
Zaman içinde anomali değişiminin izlenmesi



**Yüksek Riskli Aboneler**  
Öncelikli müdahale gereken tesisat listesi

# Proje Çıktıları ve Öğrenme Hedefleri

## Proje Çıktıları

Proje tamamlandığında öğrenciler şu becerileri kazanmış olacaktır:

01

### Uçtan Uca Analiz

Gerçek bir enerji verisi üzerinde tam analiz döngüsü

02

### Problem Çözme

Anomali tespit mantığını iş problemine bağlama

03

### Dashboard Tasarımı

CSV tabanlı interaktif görselleştirme

04

### İş Kararı Üretimi

Teknik analizi operasyonel aksiyona dönüştürme

## Öğrenme Hedefleri

- **Veri Temizleme**

Veri kalitesi farkındalığı ve ön işleme teknikleri

- **Feature Engineering**

Anlamlı değişkenler türetme pratiği

- **Analitik Öztleme**

Pivot tablo ile stratejik raporlama

- **Dashboard Tasarımı**

Yönetici odaklı görsel iletişim

- **Sektörel Uzmanlık**

Enerji sektörüne özel analitik bakış açısı