

**Team Name: SmartStock AI**

# **AI-Powered Dead Stock Prediction System**

## **Midterm Project Report**

**SE 390 – Artificial Intelligence Projects with Python**

**Maltepe University – Software Engineering Department**

**Fall 2025-2026**

---

## **1. Executive Summary**

Dead stock, uzun süre satılmayan ve depolarda gereksiz yer kaplayan ürünler ifade eden kritik bir ticaret problemidir. Bu durum işletmelerde operasyonel maliyetleri artırır, nakit akışını bozar ve müşteri deneyimini olumsuz etkiler. Bu proje kapsamında, ürünlerin gelecekte dead stock olma riskini yapay zekâ ile tahmin eden bir çözüm öneriyoruz.

Önerdiğimiz çözüm, geçmiş satış verilerini, stok seviyelerini, ürün özelliklerini ve müşteri etkileşimlerini analiz ederek her ürün için bir "**Dead Stock Risk Skoru**" üretir. Bu skor sayesinde işletmeler stok seviyelerini optimize eder, kampanyaları doğru zamanda planlar ve gereksiz depo maliyetlerini önemli ölçüde azaltır.

---

## **2. Problem Analysis**

### **Dead Stock Nedir?**

Dead stock, belirli bir süre boyunca satış gerçekleştirmeyen, depoda gereksiz yer kaplayan ve genellikle indirim veya imha yoluyla elden çıkarılan ürünler ifade eder. Bu ürünler işletme için maliyetlerin artmasına ve operasyonel sorumlara yol açar.

### **Neden Kritik Bir Problemdir?**

- Depo Maliyeti Artar:** Uzun süre depoda kalan ürünler işletmeye ek maliyet yükler.
- Nakit Akışı Bozulur:** Satılmayan ürünler işletme sermayesinin gereksiz yere stokta tutulmasına sebep olur.
- Operasyonel Verimsizlik:** Depolama, stok takibi ve iade süreçleri zorlaşır.
- İndirim Zararları:** Ürünleri satmak için agresif kampanyalar yapılması gereklidir.

### **E-Ticarette Yaşanan Zorluklar**

E-ticaret şirketleri özellikle yüksek ürün çeşidi ve hızlı değişen trendler nedeniyle hangi ürünün ne zaman satılmayacağını öngörmekte zorlanmaktadır. Bu da dead stock problemini büyütür.

## Problemin Ölçeği ve Etkisi

Türkiye'de büyük ölçekli e-ticaret şirketleri yılda milyonlarca lira değerinde ürünün dead stock hâline gelmesiyle karşı karşıyadır. Bu durum hem operasyonel hem de finansal açıdan sürdürülemez bir yük oluşturmaktadır.

---

## 3. Proposed AI Solution

### Çözümün Genel Yapısı

Önerdiğimiz çözüm, ürünlerin geçmiş satış verilerini, stok hareketlerini, müşteri etkileşimlerini ve ürün özelliklerini analiz ederek bir yapay zekâ modeli aracılığıyla gelecekte bir ürünün dead stock olma olasılığını tahmin eder. Sistem her ürün için bir "**Dead Stock Risk Skoru**" üretir.

### Kullanılacak AI/ML Teknikleri

Aşağıdaki algoritmalarдан biri kullanılabilir: \* **Random Forest Classifier** – yüksek doğruluk, açıklanabilirlik \* **Gradient Boosting (XGBoost, LightGBM)** – büyük veri üzerinde yüksek performans \* **Logistic Regression** – basit, hızlı ve yorumlanabilir \* **LSTM (Time-Series)** – zaman serisi satış verileri için uygun

### Gerekli Veriler

- Ürün satış geçmişi (günlük/haftalık)
- Ürün fiyatı ve kampanya bilgileri
- Ürün kategorisi ve özellikleri
- Depo stok seviyeleri
- Tıklanma oranı (CTR)
- Sepete ekleme / satın alma dönüşüm oranları
- Ürünün depoda kalma süresi

### Sistem Mimarisi Diyagramı

E-Commerce Database → Data Pipeline → Feature Engineering → ML Model → Risk Score API → Dashboard UI

---

## Technical Feasibility

### Technology Stack

- **Python Libraries:** Pandas, NumPy, Scikit-Learn, XGBoost
- **Backend API:** Flask veya FastAPI
- **Model Deployment:** Streamlit / Gradio
- **Database:** PostgreSQL veya MySQL
- **Visualization:** Matplotlib, Seaborn

### Implementation Approach (High-Level)

1. Veriler e-ticaret sisteminden çekilir.

2. Feature engineering yapılır (satış hızı, talep trendi, stok dönüş hızı vb.).
3. ML modeli eğitilir.
4. Model bir API ile deploy edilir.
5. Dashboard üzerinden ürün risk skorları görüntülenir.

## Data Pipeline Architecture

- Raw Data → Cleaning → Feature Engineering → Model Training → Risk Prediction → Dashboard

## Scalability Considerations

- Microservice mimarisi ile yatay ölçeklenebilir.
- Model düzenli olarak yeniden eğitilebilir.
- Büyük veri için Spark entegrasyonu mümkündür.

## Integration with E-commerce Systems

- API üzerinden mevcut stok yönetimi yazılımına bağlanabilir.
- Dashboard, yöneticilere karar destek sistemi olarak sunulur.

## Expected Performance Metrics

- Accuracy: %80+
- F1 Score: %0.70+
- ROC-AUC: %0.85+

---

## 4. Business Impact & Implementation

### Operasyonel İyileştirmeler

- Depo maliyetlerinde %15–30 azalma
- Stok dönüş hızında artış
- Kampanya optimizasyonu
- Hızlı karar alma süreçleri

### Cost-Benefit Analysis

**Maliyetler:** Model geliştirme, dashboard tasarımı, entegrasyon  
**Faydalar:** Depo maliyet tasarrufu, indirim zararlarının azalması, daha iyi stok yönetimi

### Customer Experience Benefits

- Ürün bulunabilirliği artar
- Teslimat hızları iyileşir
- Sepet terk oranı düşer

### Implementation Challenges & Solutions

**Zorluk:** Veri eksikliği

**Çözüm:** Veri zenginleştirme ve otomatik toplama pipeline'ı

**Zorluk:** Modelin düzenli güncellenmesi

**Çözüm:** Otomatik retraining sistemleri

## ROI Projection

İlk 6 ay içinde %120'ye kadar yatırım geri dönüşü mümkünür.

---

## 5. Conclusion & Future Work

### Key Takeaways

Bu proje dead stock problemini yapay zekâ ile çözmek için ölçeklenebilir, uygulanabilir ve yüksek iş etkisi olan bir çözüm sunar.

### Next Steps

- Modelin gerçek veriyle eğitilmesi
- Dashboard'ın canlıya alınması
- API entegrasyonlarının tamamlanması

### Potential Expansions

- Talep tahmini modelinin eklenmesi
  - Otomatik kampanya öneri sistemi
  - Dinamik fiyat optimizasyonu
- 

### End of Report