



# EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

Proje Adı: Akıllı Kiraz Hasat Takip ve Optimizasyon Sistemi

Takım Seviyesi: Üniversite-Mezun

Takım Adı: FAZ

Takım ID: 741799

Başvuru ID: 3617327

## **İÇİNDEKİLER**

<b>1. PROJE ÖZETİ :</b>	3
<b>2. ÇÖZÜM ÜRETTİĞİ SORUN / İHTİYAÇ :</b>	4
<b>3. YERLİLİK VE ÖZGÜNLÜK TARAFI :</b>	4
<b>4. YÖNTEM VE HEDEF KİTLE :</b>	5
<b>5. YENİLİK VE TİCARİLEŞME POTANSİYELİ :</b>	6
<b>6. PROJE TAKVİMİ :</b>	6
<b>7. TAKIM YAPISI :</b>	8
<b>8. KAYNAKÇA :</b>	Error! Bookmark not defined.

## 1. PROJE ÖZETİ:

**Proje konusu ve amacı:** FAO verilerine göre Türkiye, kiraz üretim alanı ve üretim miktarı sıralamasında ilk sırada yer almakla birlikte Dünya’da kiraz ihracatında ilk sıralarda yer almaktadır. Ancak kirazın sapıyla toplanması gerekliliği nedeniyle mekanik toplama yöntemleri verimsiz kalmaktadır. Bu proje kapsamında geliştirilecek Akıllı Kiraz Hasat Takip ve Optimizasyon Sistemi, görüntü işleme destekli drone ve IoT teknolojilerini kullanarak kirazın olgunluk durumunu, böceklenme seviyesini ve en uygun hasat zamanını belirleyecektir.

**Proje kapsamı ve yöntemi:** Ağaçlara entegre edilecek akıllı ışık sistemi, hasat için uygunluk durumunu işçilere gösterecek ve mobil uygulama aracılığıyla üreticilere bildirim gönderecektir. Bu sistemin temel çalışma yöntemi, drone görüntü işleme ve IoT sensörlerinden gelen verileri birleştirerek karar mekanizması oluşturmaktır.

Drone’lar belirlenen güzergâhlarda otonom uçuş gerçekleştirerek kameralar yardımıyla nem ve sıcaklık etkenleri de dikkate alınarak kirazların renk olgunluk, analizi yapılacaktır. Görüntüler, bulut tabanlı bir sunucuya aktararak burada eğitilmiş bir model tarafından işlenecektir. Bu model, kirazın renk değişimi, boyutu ve yüzey özelliklerini değerlendirerek olgunluk tahmininde bulunacaktır. Aynı zamanda, böceklenme veya hastalık tespitine yönelik yapay zeka destekli analizler gerçekleştirilecektir.

Drone’lardan alınan verilerle oluşturulan olgunluk haritası, ağaçlara entegre edilen akıllı ışık sistemini kontrol edecek ve belirli bir eşiğin üzerinde olgunlaşma tespit edildiğinde ışık sistemleri aktive edilerek işçilere yönlendirme sağlanacaktır. Ayrıca, bu veriler mobil uygulama aracılığıyla üreticilere gerçek zamanlı bildirim olarak gönderilecektir. Üreticiler, hasat planlamasını optimize etmek için uygulama üzerinden olgunluk yüzdesi, hastalık oranları ve bölgesel verimlilik haritalarını görüntüleyebilecektir.

Bu yöntem, manuel hasadın verimliliğini artırarak zaman ve iş gücü tasarrufu sağlarken, erken veya geç hasat nedeniyle yaşanan kalite kayıplarını da minimize edecektir. Aynı zamanda, farklı iklim koşullarında çalışan çiftçiler için ölçeklenebilir bir sistem sunarak geniş kullanım alanı sağlamaktadır.

---

## 2. ÇÖZÜM ÜRETTİĞİ SORUN / İHTİYAÇ:

**Problem tanımı ve mevcut çözümler:** Mevcut durumda kiraz hasadı, işçilerin bireysel gözlemlerine dayanarak gerçekleştirilmektedir. Ancak olgunlaşma süreci farklı ağaçlarda değişiklik gösterdiğinden verimli bir toplama planlaması yapmak zordur. Ayrıca, erken veya geç hasat edilen kirazlar ihracatta kalite kaybına yol açmaktadır. Otomatik toplama sistemleri ise saplarıyla toplanması gereken kiraz için uygun değildir. Mevcut çözümler arasında manuel iş gücü ile hasat en yaygın kullanılan yöntemdir. Bunun yanı sıra bazı üreticiler, olgunluk belirleme amacıyla hiperspektral görüntüleme veya sıcaklık/nem bazlı tahmin sistemlerini kullanmaktadır. Ancak bu yöntemler, yüksek maliyetli veya pratik olmayan sistemlerdir.

**Çözüm fikri:** Geliştirdiğimiz sistem, drone tabanlı görüntü işleme ve IoT destekli karar verme mekanizmaları kullanarak kirazın renk, büyüklük ve böceklenme durumunu analiz eder. RGB ve yakın kızılötesi (NIR) kameralar kullanılarak olgunluk belirleme algoritması çalıştırılacaktır. Bu analiz sonucunda, olgunlaşma yüzdesi yüksek olan ağaçlar tespit edilerek ağaçlara entegre edilen akıllı ışık sistemleriyle işçilere yönlendirme sağlanacaktır.

Ayrıca, mobil uygulama entegrasyonu sayesinde üreticiler, tarım alanlarının genel durumu hakkında bilgi sahibi olabilecek ve planlama yapabilecektir. Drone'lar belirlenen güzergâh boyunca özerk uçuş gerçekleştirecek ve elde edilen verileri bulut tabanlı bir sistemde analiz ederek sonuçları mobil uygulamaya aktaracaktır.

Proje, Tarım Teknolojileri yarışma kategorisine uyumlu olup, tarımsal verimliliği artırma ve kaynak kullanımını optimize etme konularında yeni projelere öncülük etme potansiyeline sahiptir. Sistem, farklı meyve/sebze türleri için de uyarlanabilir olup, tarım teknolojileri alanında geniş çapta uygulanabilir bir model sunmaktadır.

## 3. YERLİLİK VE ÖZGÜNLÜK TARAFI:

**Özgünlük ve Yerlilik:** Geliştirilen sistem, mevcut çözümlerden farklı olarak drone görüntü işleme, IoT tabanlı karar mekanizmaları ve yapay zeka destekli analizleri birleştiren yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır.

Bu proje, yerli donanım ve yazılım kullanımı açısından da önem arz etmektedir. Kullanılacak sensörlerin ve elektronik bileşenlerin büyük bir kısmı yerli üreticilerden temin edilebilecek olup, sistemde geliştirilecek yapay zeka modeli ve IoT altyapısı tamamen Türkiye merkezli bir yazılım ekibi tarafından geliştirilecektir. Böylece, tarımsal alanda yerli teknoloji üretimi teşvik edilecek ve dışa bağımlılık azaltılacaktır.



Ayrıca, proje farklı tarımsal ürünler için modüler bir şekilde uyarlanabilir olup, gelecekte farklı meyve ve sebze türleri için ölçeklenebilir bir model sunma potansiyeline sahiptir.

#### **4. YÖNTEM VE HEDEF KİTLE:**

**Verimlilik ve etkinlik:** Geliştirilen sistem, görüntü işleme, yapay zeka destekli analizler ve IoT tabanlı veri takibi sayesinde tarım sektöründe verimlilik ve etkinliği artırmayı hedeflemektedir. Drone teknolojisi kullanılarak yapılan analizler sayesinde manuel kontrole kıyasla daha hızlı ve doğru sonuçlar elde edilecek, böylece işçilik maliyetleri düşerken verimlilik artacaktır. Ayrıca, hastalık ve böceklenme tespiti sayesinde erken müdahale mümkün olacak ve ürün kayıpları azaltılacaktır.

##### ***İzlenecek yöntem:***

**Görüntü İşleme Modeli Geliştirme:** Drone'lar ile toplanan görüntüler, etiketlenerek Convolutional Neural Network (CNN) tabanlı bir model ile eğitilecektir. Bu model, kirazların olgunluk seviyesini, büyüklüğünü ve hastalık durumunu analiz edebilecektir.

**IoT Entegrasyonu:** Ağaçlara yerleştirilecek nem, sıcaklık ve ışık sensörleri ile ortam koşulları takip edilecek ve hasat uygunluğu belirlenirken bu veriler de dikkate alınacaktır.

**Mobil Uygulama ve Bildirim Sistemi:** Üreticiler ve tarım işçileri, mobil uygulama üzerinden anlık bildirimler alarak hangi ağaçların hasada uygun olduğunu görebileceklerdir.

**Akıllı Işık Sistemi:** Ağaçlara entegre edilen ışık sistemi, belirlenen olgunluk eşik değerine göre otomatik olarak aktif hale gelecek, böylece işçiler hangi ağaçtan başlamaları gerektiğini kolayca anlayabileceklerdir.

**Veri Analizi ve Optimizasyon:** Sistemin kullanımıyla toplanan veriler, tarım verimliliği için analiz edilecek ve sonraki sezonlarda daha iyi tahminler yapılmasını sağlayacaktır.

- **Hedef kitle:**

**Büyük ölçekli tarım işletmeleri:** Geniş arazilerde kiraz üretimi yapan çiftlikler için manuel takibin zorluklarını ortadan kaldırarak verimlilik ve iş gücü tasarrufu sağlayacaktır.

Kiraz üreticileri ve ihracatçılar: Ürün kalitesini artırarak ihracatta daha rekabetçi bir konum elde etmelerine yardımcı olacaktır.

Tarım kooperatifleri ve araştırma enstitüleri: Sistemin yaygınlaştırılması ile tarımsal üretim süreçlerinde dijitalleşmeyi teşvik edecektir.

---

## 5. YENİLİK VE TİCARİLEŞME POTANSİYELİ:

**Teknoloji ve yenilik:** Geliştirilen sistem, drone görüntü işleme, yapay zeka destekli analizler ve IoT tabanlı akıllı tarım teknolojilerini birleştirerek yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. RGB ve NIR kameralar ile sağlanan görüntüleme teknolojisi, geleneksel yöntemlere kıyasla daha hassas ve hızlı analiz imkanı sunmaktadır. Ayrıca, CNN tabanlı görüntü işleme modeli sayesinde olgunluk tahmini, hastalık tespiti ve böceklenme analizi yüksek doğrulukla yapılabilmektedir.

Bu teknoloji, manuel iş gücüne bağımlılığı azaltarak işçilerin en verimli şekilde yönlendirilmesini sağlar. Akıllı ışık sistemi ve mobil uygulama entegrasyonu, verilerin anlık olarak analiz edilmesini ve paylaşılmasını sağlayarak, tarımsal verimliliği artırır.

**Ticarileştirme potansiyeli:** Sistem, tarım sektöründe büyük ölçekli üreticilere hitap eden modüler ve ölçeklenebilir bir yapı sunmaktadır. Yerli tarım teknolojileri sektöründe büyüyen pazar dikkate alındığında, bu sistem çiftçiler, tarım kooperatifleri ve büyük ölçekli üreticiler tarafından kolaylıkla benimsenebilir.

Ayrıca, proje farklı tarımsal ürünler için uyarlanabilir bir yapıya sahiptir. Sistem, üzüm, elma, turuncgiller gibi diğer meyve türleri için küçük değişikliklerle adapte edilebilir, böylece yeni iş fırsatları yaratılabilir.

Proje, büyük tarım işletmeleri ve teknoloji firmalarıyla iş birlikleri oluşturma potansiyeline sahiptir. Tarım makineleri üreticileri ve akıllı tarım teknolojileri sağlayıcıları ile entegrasyon sağlanarak daha kapsamlı çözümler geliştirilebilir.

Son olarak, geliştirilecek olan mobil uygulama ve analiz platformu, abonelik modeli veya veri hizmetleri sunarak ek gelir modelleri oluşturulmasını mümkün kılmaktadır. Bu sayede, sistem sadece bir donanım çözümü olmaktan çıkarak, veri analitiği ve karar destek sistemleriyle entegre bir dijital tarım platformuna dönüşebilir.

## 6. PROJE TAKVİMİ:

### *İş paketleri ve zamanlama:*

<b>Aşama</b>	<b>Süre</b>	<b>Açıklama</b>
<i>Veri Toplama ve Model Geliştirme</i>	<i>2 ay</i>	<i>Görüntü işleme modeli eğitimi ve veri seti oluşturma</i>
<i>IoT ve Drone Entegrasyonu</i>	<i>2 ay</i>	<i>Akıllı ışık sistemi geliştirme ve drone testleri</i>
<i>Mobil Uygulama Geliştirme</i>	<i>2 ay</i>	<i>Kullanıcı dostu arayüz geliştirme ve veri setleri entegrasyonu</i>
<i>Sistem Testleri ve Optimizasyon</i>	<i>1 ay</i>	<i>Model doğruluk analizi, saha testleri ve iyileştirmeler</i>
<i>Son Rapor ve Sunum Hazırlığı</i>	<i>1 ay</i>	<i>Teknik raporlama, sunum ve proje sonuçlarının değerlendirilmesi</i>

Bu proje takvimi, sistemin her aşamada başarılı bir şekilde geliştirilmesi, test edilmesi ve uygulanmasını sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Süreç boyunca yapılan testler ve geri bildirimler doğrultusunda gerekli optimizasyonlar sağlanarak sistem en iyi hale getirilecektir.

## 7. TAKIM YAPISI:

### **Takım Yapısı:**

*Doçent Doktor Murat İskefiyeli (Takım Danışmanı):* Takım danışmanımız; Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Projenin genel yönetimi, araştırma ve ticarileşme sürecinin yürütülmesi konusunda katkı sağlamakla birlikte lisans ve lisansüstü seviyede vermiş olduğu derslerden edindiği deneyimi ve yaptığı akademik çalışmalarındaki tecrübesi ile projemize katkı verecektir.

*Zeynep Sude Öncü (Takım Kaptanı):* Takım Kaptanımız, Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğrencisidir. Takımın ve sürecin yönetimini sağlamakla birlikte *Drone entegrasyonu ve Sensör sistemleri*, Otonom sistemler, Uçuş kontrol, Makine öğrenimi alanındaki bilgi ve becerilerini sistematize ederek projeye katkı sağlayacaktır.

*Asude Yurt (Takım Üyesi):* Takım üyemiz, Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğrencisidir. Projenin *IoT ve Mobil uygulama geliştirme*, UI/UX tasarım, Veri yönetimi, Donanım geliştirme alanlarında araştırmacı olarak katkı sağlayacaktır.

*Feyza Ezber (Takım Üyesi):* Takım üyemiz, Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğrencisidir. Projenin *Veri analizi ve Yapay zeka geliştirme* Büyük veri, Tarımsal veri analitiği, Görüntü işleme geliştirme alanlarında araştırmacı olarak katkı sağlayacaktır.

*Gülsüm Kara (Takım Üyesi):* Takım üyemiz, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Mühendisliği Bölümü öğrencisidir. Projenin kiraz yetiştiriciliği ve tarımı konularında araştırmacı olarak katkı sağlayacaktır.



## 8. KAYNAKÇA (6 PUAN):

1. Zhang, X., Wang, Y., & Wang, X. (2021). Deep Learning-Based Fruit Detection and Classification in Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 182, 106055.
2. Yang, L., & Zhang, Q. (2020). Precision Agriculture and IoT: Smart Farming Technologies. *Journal of Agricultural Informatics*, 11(3), 23-39.
3. Mohanty, S. P., Hughes, D. P., & Salathé, M. (2016). Using Deep Learning for Image-Based Plant Disease Detection. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1419.
4. Tripathi, M. (2022). IoT-Based Smart Agriculture: Challenges and Future Directions. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(5), 7653-7664.
5. Chlingaryan, A., Sukkarieh, S., & Whelan, B. (2018). Machine Learning Approaches for Crop Yield Prediction and Agricultural Decision Support. *Journal of Precision Agriculture*, 19, 178-201.
6. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). Türkiye'de Kiraz Üretimi ve İhracat Verileri. *Resmi Rapor*. <https://www.tarimorman.gov.tr>
7. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Meyve Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr>
8. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. *MIT Press*.
9. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.