



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR BİLİMİ BÖLÜMÜ

**Derin Öğrenme Tabanlı Görüntü İşleme ile Domateslerin Kalite
ve Sağlık Durumunun Sınıflandırılması**

Proje Ekibi

2022280032 – Seyedabtin Abedi

2022280034 – Melika Alemi

2022280053 – Eilia Siahbazi

2022280054 – Ilia Tayefi

Danışman

Prof. Dr. Emel Kuruoğlu Kandemir

ÖZET

Bu bitirme projesi; görüntü işleme ve derin öğrenme teknikleri kullanılarak domates kalite ve olgunluk tespiti gerçekleştiren otomatik bir yapay görme sisteminin tasarımını, geliştirilmesini ve değerlendirilmesini kapsamaktadır. Projenin temel motivasyonu, görme engelli bireylerin gündelik yaşamda bir domatesin olgun, ham ya da hastalıklı olduğunu bağımsız biçimde değerlendirebilmesini sağlayan, sesli geri bildirimli ve erişilebilir bir mobil uygulama geliştirmektir. İkincil olarak ise aynı çekirdek teknoloji; tarım ve gıda sektöründe hâlâ büyük ölçüde insan gözüne dayalı yürütülen kalite kontrol süreçlerini hızlı, güvenilir ve ölçeklenebilir bir yapay zekâ çözümüyle destekleyecek endüstriyel bir bileşen olarak konumlandırılmaktadır.

Proje, nesne tespiti ve sınıflandırma görevlerini tek bir hibrit model altında birleştiren uçtan uca bir mimari üzerine inşa edilmiştir. Çalışma kapsamında iki ayrı veri kaynağı kullanılmış; ön deneyler kontrollü arka plana sahip Kaggle veri seti üzerinde yürütülmüş, nihai model ise Roboflow Universe platformundan derlenen 3.194 görüntü ve 10 farklı domates sınıfı (anthracnose, blossom_end_rot, brown_rugose, fruit_cracking, half_ripe, mold, ripe, rotten, sunscald, unripe) içeren veri seti üzerinde eğitilmiştir. YOLO ailesi (YOLO8n, YOLO11n, YOLO26) ve Roboflow tarafından geliştirilen RF-DETR (Roboflow Detection Transformer) modelleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş; en yüksek başarıyı RF-DETR XLarge varyantı sağlamıştır. Bu model, 10 sınıflı test kümesinde mAP@0.5 değeri 0.84 elde etmiş; aynı veri seti üzerinde YOLO26 ise 0.79 mAP@0.5 değerinde kalmıştır. RF-DETR için raporlanan F1 skoru 0.82'dir. Sistem arka uç tarafında C# / ML.NET ve ONNX çerçeveleriyle gerçek zamanlı servis olarak konuşlandırılmakta; Flutter tabanlı mobil uygulama aracılığıyla son kullanıcıya sunulmaktadır.

Elde edilen nesne tespiti sonuçları TÜBİTAK 2209-A araştırma önerisinde belirlenen performans hedeflerini önemli ölçüde aşmıştır. Bu çalışma, başta görme engelli bireyler olmak üzere tüm tüketicilere yönelik erişilebilir bir mobil uygulamanın; ikincil olarak da endüstriyel üreticilerin yararlanabileceği çok katmanlı bir kalite kontrol platformunun temel altyapısını oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: *Derin Öğrenme, Görüntü İşleme, Nesne Tespiti, Sınıflandırma, RF-DETR, Transformer, Hibrit Model, Mobil Uygulama*