

MiDeSeC Veri Seti Üzerinde YOLOv8 ile Mitoz Tespiti ve Ön İşleme Tekniklerinin Başarıya Etkisi

01. Giriş

Mitoz sayımı, kanser evresinin belirlenmesinde patologlar için standart bir prosedürdür. Ancak doku kesitlerinde mitozları tespit etmek; hücrelerin karmaşık yapısı, boyama farklılıkları ve düşük kontrast nedeniyle oldukça zor ve zaman alıcıdır. Bu proje, bilgisayarlı görü ve görüntü işleme tekniklerini birleştirerek bu süreci otomatize etmeyi ve tespit doğruluğunu artırmayı hedeflemektedir.

02. Materyal

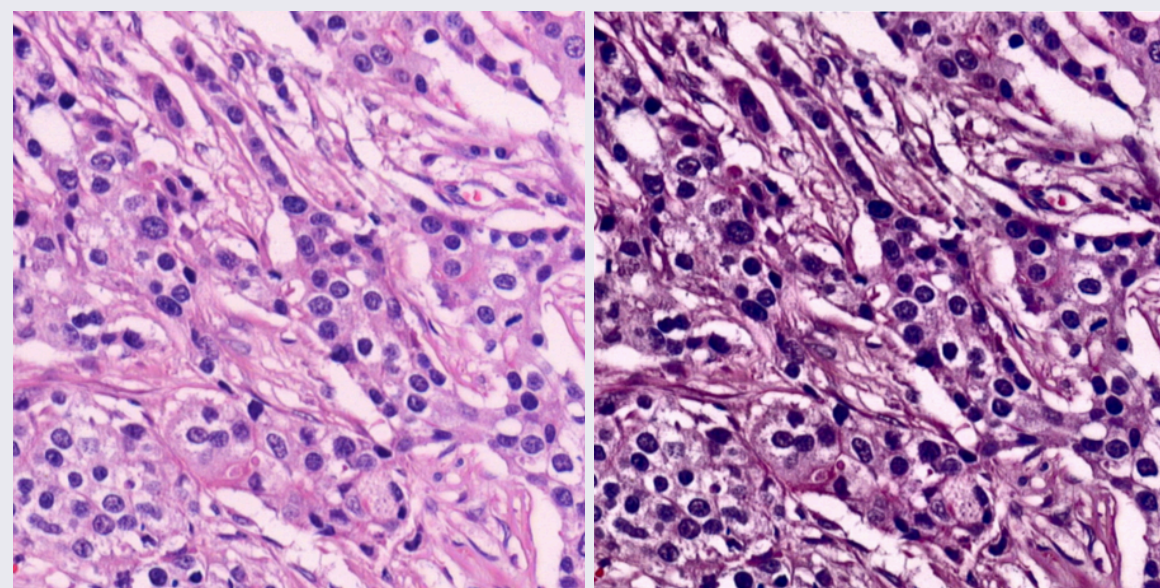


2.1. Veri Seti (Dataset)

- MiDeSeC (H&E boyalı doku görüntüleri)
- Veriler CSV'den YOLO (.txt) formatına çevrildi.
- Koordinatlar 0-1 aralığına normalize edildi.

2.2. Görüntü Ön İşleme (Image Preprocessing)

Hücre sınırlarını belirginleştirmek için **CLAHE** algoritması kullanılmıştır.



Ham veri

CLAHE

03. Yöntem

3.1. Model Mimarisi ve Eğitim

Nesne tespiti için **YOLOv8m** modeli seçilmiştir.



- Epoch: 50
- Image Size: 1024x1024
- Batch Size: 8

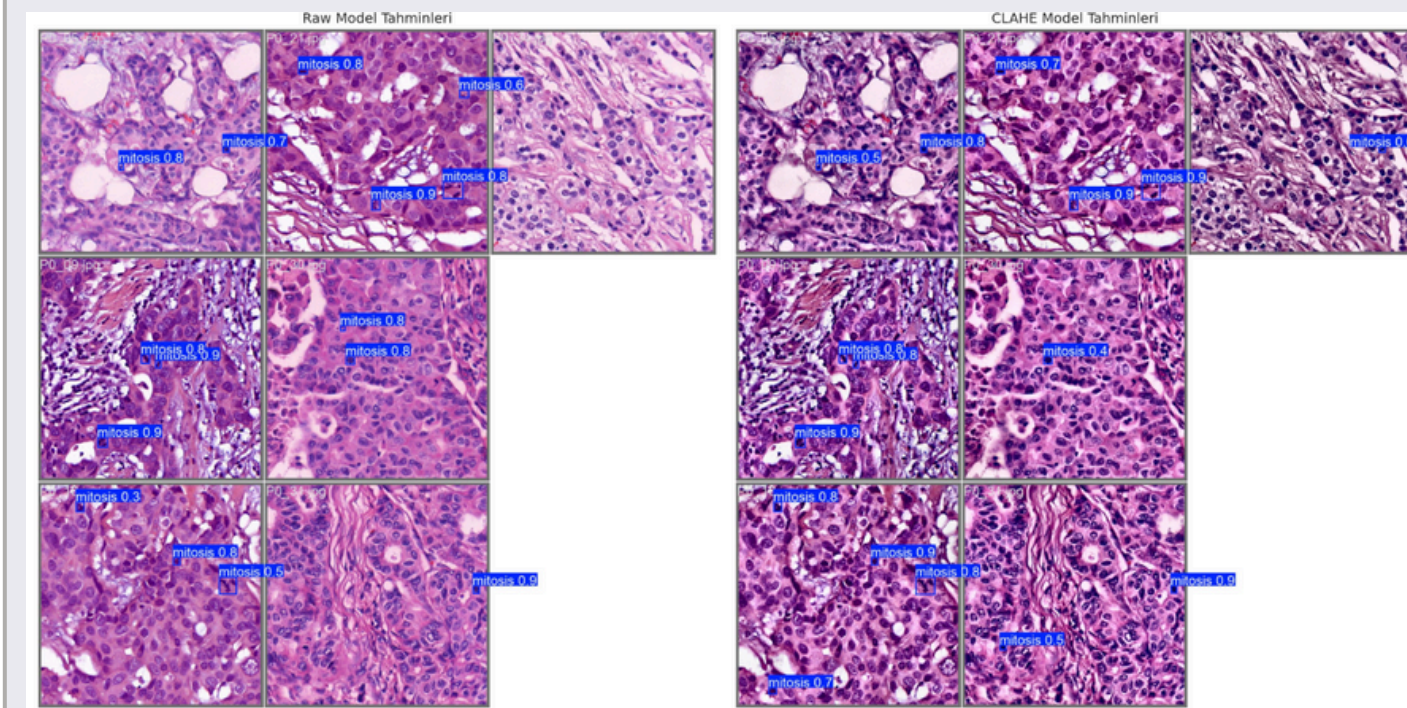
04. DeneySEL Sonuçlar

	Metrik	Raw	CLAHE	Fark (%)
0	mAP@50	0.6606	0.7683	+16.31%
1	Precision	0.8611	0.9411	+9.29%
2	Recall	0.5909	0.7264	+22.93%
3	F1-Score	0.7009	0.8199	+16.99%

	Raw Model	CLAHE Model
Predicted mitosis	13	15
Predicted background	9	7
True mitosis	13	15
True background	2	1

05. Tartışma ve Yorum

Histopatolojik görüntülerde hücre ve arka plan arasındaki düşük kontrast, modelin ayırt etme yeteneğini kısıtlamaktadır. Çalışmamızda uygulanan CLAHE ön işleme, bu kontrast sorununu gidererek öz niteliklerin (features) daha net öğrenilmesini sağlamıştır. Bu durum, modelin hem doğruluğunu hem de kapsayıcılığını temsil eden F1-Score değerinde gözlemlenen %16,99'luk belirgin artışla (0.70 → 0.82) kanıtlanmıştır. Karmaşıklık matrisleri karşılaştırıldığında, ham veride yaşanan sınıflandırma hatalarının (özellikle Yanlış Pozitiflerin) azaldığı ve modelin mitoz tespitiindeki güvenilirliğinin arttığı doğrulanmıştır.



06. Sonuç

YOLOv8 modeli ile gerçekleştirilen testlerde, CLAHE ön işleme tekniği model performansını önemli ölçüde artırmıştır. Ham veride 0.70 seviyesinde kalan F1-Score, CLAHE ile 0.8199 değerine ulaşarak %16,99'luk bir iyileşme göstermiştir. Karmaşıklık (Confusion) matrisleri incelendiğinde, bu performans artışının tesadüfi olmadığı; modelin doğru pozitif (TP) sayısını 13'ten 15'e çıkarırken, yanlış pozitif (FP) sayısını azalttığı ve mitoz tespitiinde daha kararlı hale geldiği görülmüştür.