

ABSTRACT

Burn severity classification is crucial for proper medical treatment, but manual assessment is subjective and error-prone. While deep learning models are used for this task, their performance is often hindered by irrelevant background noise in raw clinical images. This study proposes an automated, end-to-end deep learning framework that integrates YOLOv11s for precise Region of Interest (ROI) extraction and EfficientNetB0 for severity classification. Due to the lack of medical annotations, a pseudo labeling mechanism utilizing K Means clustering was implemented to categorize burns into first, second, and third degrees. The YOLOv11s model isolates the burn lesion by applying a bounding box with adaptive padding, extracting clean visual data for the EfficientNetB0 classifier. A comparative analysis was conducted between models trained on whole uncropped images and those trained on extracted ROI images. Experimental results demonstrate that the ROI-based approach significantly enhances predictive performance. The YOLOv11s model achieved an outstanding mAP@0.5 of 0.991 for lesion detection. Consequently, the EfficientNetB0 classification accuracy increased from 98.55% using whole images to 98.72% using ROI images, alongside a substantial reduction in validation loss from 0.2601 to 0.2265. Eliminating background noise successfully focuses the network's computational capacity on essential pathological features, providing a highly reliable and robust diagnostic tool for burn severity assessment.

Keywords: *Burn Classification, Deep Learning, EfficientNetB0, Region of Interest, YOLOv11s*

ABSTRAK

Klasifikasi tingkat keparahan luka bakar sangat penting untuk penanganan medis yang tepat, namun penilaian manual bersifat subjektif dan rentan terhadap kesalahan. Meskipun model deep learning digunakan untuk tugas ini, kinerjanya sering terhambat oleh gangguan latar belakang yang tidak relevan pada gambar klinis mentah. Penelitian ini mengusulkan kerangka kerja deep learning otomatis dan end-to-end yang mengintegrasikan YOLOv11s untuk ekstraksi Region of Interest (ROI) yang akurat serta EfficientNetB0 untuk klasifikasi tingkat keparahan. Karena kurangnya anotasi medis, mekanisme pseudo labeling yang memanfaatkan pengelompokan *K Means* diterapkan untuk mengkategorikan luka bakar menjadi luka bakar derajat pertama, kedua, dan ketiga. Model YOLOv11s mengisolasi lesi luka bakar dengan menerapkan kotak pembatas (bounding box) yang dilengkapi padding adaptif, sehingga mengekstraksi data visual yang bersih untuk klasifikator *EfficientNetB0*. Analisis perbandingan dilakukan antara model yang dilatih pada gambar utuh (tanpa pemotongan) dan model yang dilatih pada gambar ROI yang diekstraksi. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan berbasis ROI secara signifikan meningkatkan kinerja prediksi. Model YOLOv11s mencapai nilai “mAP@0.5” yang luar biasa sebesar 0,991 untuk deteksi lesi. Akibatnya, akurasi klasifikasi EfficientNetB0 meningkat dari 98,55% saat menggunakan gambar utuh menjadi 98,72% saat menggunakan gambar ROI, disertai dengan penurunan yang signifikan pada nilai validasi loss dari 0,2601 menjadi 0,2265. Dengan berhasil menghilangkan kebisingan latar belakang, kapasitas komputasi jaringan dapat difokuskan pada ciri-ciri patologis yang esensial, sehingga menghasilkan alat diagnostik yang sangat andal dan tangguh untuk penilaian tingkat keparahan luka bakar.

Kata kunci: Klasifikasi Luka Bakar, Deep Learning, EfficientNetB0, Region of Interest, YOLOv11s.