

ABSTRACT

Early detection of eye diseases is a crucial step in preventing serious complications that may lead to permanent vision impairment. One of the most dangerous eye conditions is diabetic retinopathy, a complication of diabetes mellitus that damages the retinal blood vessels. Manual diagnosis by specialists requires time, expertise, and equipment that may not be readily available in remote areas. Therefore, an automated and widely accessible computer vision-based system is needed.

This study aims to develop an automatic detection application for diabetic retinopathy in fundus images using the Single Shot Multibox Detector (SSD) MobileNet architecture. The system is designed to quickly and accurately detect retinal abnormalities, such as microaneurysms and hemorrhages, and to improve the efficiency of initial screening processes for medical personnel. The model was trained using 261 fundus images over 60 epochs, and its performance was evaluated based on precision, recall, and mean Average Precision (mAP) metrics.

The application allows users to upload fundus images, predicts the presence of retinopathy, displays the confidence score, and provides information about the detected abnormalities. Model evaluation after 200 training epochs showed a precision of 49%, recall of 57%, mAP50 of 53.7%, and mAP50–95 of 25.7%. These results indicate that the model has a fairly good ability in recognizing signs of diabetic retinopathy in fundus images, although the accuracy of bounding box localization at various IoU thresholds can still be improved.

Keywords: *Diabetic Retinopathy, Fundus Image, Deep Learning, SSD MobileNet, Object Detection, Medical Image Analysis, Computer Vision.*

ABSTRAK

Deteksi dini terhadap penyakit mata merupakan langkah penting untuk mencegah terjadinya komplikasi serius yang dapat menyebabkan gangguan penglihatan permanen. Salah satu penyakit mata yang berbahaya adalah retinopati diabetik, yaitu komplikasi akibat diabetes melitus yang menyerang pembuluh darah retina. Diagnosis manual oleh dokter spesialis membutuhkan waktu, tenaga ahli, dan alat yang tidak selalu tersedia di wilayah terpencil. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem otomatis berbasis *computer vision* yang efisien dan dapat diakses secara luas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi deteksi otomatis retinopati diabetik pada citra fundus menggunakan arsitektur *Single Shot Multibox Detector (SSD) MobileNet*. Sistem ini dirancang agar dapat mendeteksi tanda-tanda kelainan retina seperti mikroaneurisma dan pendarahan secara cepat dan akurat, sekaligus meningkatkan efisiensi proses skrining awal bagi tenaga medis. Model dilatih menggunakan 261 data citra fundus dan dilakukan pelatihan selama 60 epoch, kemudian dievaluasi berdasarkan metrik *precision*, *recall*, dan *mean Average Precision (mAP)*.

Aplikasi mampu menampilkan citra fundus yang diunggah, memprediksi keberadaan retinopati, menampilkan *confidence score*, serta memberikan informasi terkait jenis kelainan yang terdeteksi. Evaluasi model setelah pelatihan selama 200 epoch menunjukkan nilai *precision* sebesar 49%, *recall* sebesar 57%, *mAP50* sebesar 53,7%, dan *mAP50–95* sebesar 25,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengenali tanda-tanda retinopati diabetik pada citra fundus, meskipun ketepatan pelokalan bounding box pada berbagai ambang batas IoU masih dapat ditingkatkan.

Kata Kunci: Retinopati Diabetik, Citra Fundus, Deteksi Dini, *Deep Learning*, SSD MobileNet, Deteksi Objek, mAP, *Computer Vision*.