UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Implementation of YOLOv8n on Raspberry Pi for Real-Time Detection and Classification of Pigmented
Skin Lesions in Dermoscopic Images**
REVANDHO VHIERRY, Dr. Eng. Igi Ardiyanto, S.T., M.Eng. ; Enas Dhuhri Kusuma, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pendekatan diagnostik saat ini untuk lesi kulit memerlukan waktu yang lama dan melibatkan beberapa tahapan, sering kali menyebabkan penundaan signifikan dalam diagnosis dan berpotensi memperburuk hasil untuk kondisi seperti melanoma ganas di mana deteksi dini sangat kritis. Meskipun metode *deep learning* memiliki potensi untuk mengotomatisasi proses deteksi dan memungkinkan analisis dan klasifikasi secara *real-time*, metode ini membutuhkan kebutuhan daya komputasi yang tinggi, yang membuat alat yang digunakan menjadi mahal dan sering kali kompleks untuk diimplementasikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem diagnostik terintegrasi yang akurat, menggunakan sumber daya komputasi yang kecil, dan murah dengan menggunakan Raspberry Pi yang terintegrasi dengan algoritma YOLOv8n untuk deteksi dan klasifikasi lesi kulit berpigmen secara *real-time*, menunjukkan penerapan prinsip *engineering* untuk menciptakan perangkat yang ramah pengguna untuk lingkungan non-klinis. Metodologi melibatkan implementasi algoritma YOLOv8n pada Raspberry Pi, menggunakan dataset ISIC-2019 untuk pelatihan dan validasi model. Model YOLOv8n dan Raspberry Pi dipilih karena keseimbangan antara akurasi dan efisiensi komputasi, ideal untuk sistem terintegrasi. Hasil menunjukkan bahwa resolusi 640x640 menunjukkan presisi 0,87, recall 0,856, dan mAP50 0,908, dibandingkan dengan resolusi 320x320 dengan presisi 0,844, recall 0,853, dan mAP50 0,897. mAP50-95 untuk resolusi 640x640 adalah 0,716, melampaui resolusi 320x320 pada 0,709. Waktu inferensi pada resolusi 640x640 adalah 452,5 ms dan kecepatan *frame per second* sebesar 2,0 FPS. Sebaliknya, model resolusi 320x320 mencapai waktu inferensi 132,6 ms dan kecepatan *frame per second* 6,8 FPS. Meskipun ada keterbatasan komputasi dari Raspberry Pi, algoritma YOLOv8n berkinerja efektif dalam batasan ini, membuktikan bahwa teknologi deteksi objek dapat disesuaikan dengan perangkat yang kurang kuat tanpa kehilangan akurasi yang signifikan. Analisis komparatif dari algoritma YOLOv8n pada dua resolusi menegaskan adanya pertukaran yang signifikan antara akurasi diagnostik dan efisiensi komputasi.

Kata kunci: Lesi Kulit, Gambar Dermatoskopi, YOLOv8n, Raspberry Pi, Sistem Tersemat.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Implementation of YOLOv8n on Raspberry Pi for Real-Time Detection and Classification of Pigmented
Skin Lesions in Dermoscopic Images**
REVANDHO VHIERRY, Dr. Eng. Igi Ardiyanto, S.T., M.Eng. ; Enas Dhuhri Kusuma, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The current diagnostic approach for skin lesions is protracted and involves multiple stages, often leading to significant delays in diagnosis and potentially worsening outcomes for conditions such as malignant melanoma where early detection is critical. Even though deep learning methods have the potential to automate the detection process and enable real-time analysis and classification, they require a high demand for computational power, which makes the setup expensive and complicates the usability of these systems. The objective of this research is to develop an accurate embedded diagnostic system that uses small computational resources and is cheap by using a Raspberry Pi integrated with the YOLOv8n algorithm for real-time detection and classification of pigmented skin lesions, demonstrating the application of engineering principles to create a user-friendly device for non-clinical environments. The methodology involves the implementation of the YOLOv8n algorithm on Raspberry Pi, utilizing the ISIC-2019 dataset for model training and validation. The YOLOv8n model and Raspberry Pi was selected for its balance of accuracy and computational efficiency, ideal for embedded systems. Results indicate that the 640x640 resolution exhibits a precision of 0.87, a recall of 0.856, and a mAP50 of 0.908, compared to the 320x320 resolution with a precision of 0.844, a recall of 0.853, and a mAP50 of 0.897. The mAP50-95 for the 640x640 resolution is 0.716, surpassing the 320x320 resolution at 0.709. The inference time of 640x640 resolution is 452.5 ms and a frame rate of 2.0 FPS. Conversely, the 320x320 resolution model achieves an inference time of 132.6 ms and a frame rate of 6.8 FPS. Despite the computational limitations of the Raspberry Pi, the YOLOv8n algorithm performed effectively within these constraints, proving that advanced object detection technologies can be adapted to less powerful devices without significant loss of accuracy. The comparative analysis of the YOLOv8n algorithm at two resolutions underscores a significant trade-off between diagnostic accuracy and computational efficiency.

Keywords : Skin Lesions, Dermatoscopy Images, YOLOv8n, Raspberry Pi, Embedded Systems.