

ABSTRAK

Darah adalah komponen vital dalam tubuh manusia yang terdiri dari berbagai sel, termasuk leukosit, yang memiliki peran dalam sistem kekebalan tubuh. Deteksi dan segmentasi leukosit hingga saat ini masih menggunakan metode manual menggunakan larutan kimia seperti larutan *Wright* dan *Buffer*. Namun metode manual ini tentu menyita banyak waktu dan rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model otomatis yang dapat menghasilkan *output* dengan kualitas yang setara dengan hasil analisis para ahli. Model otomatis yang digunakan adalah kombinasi dari arsitektur VGG (*Visual Geometry Group*) dan UNet yang biasa disebut VGG-UNet. Kami menguji model ini pada dataset Cellavision yang terdiri dari 300 gambar dan 300 *ground truth* dengan komponen gambar terdiri dari dua objek yaitu nukleus dan sitoplasma. Model disusun dengan tambahan layer *dropout* dan layer *batch normalization*. Beberapa parameter yang diatur meliputi *learning rate* sebesar 0,0001, *batch size* = 16, *epoch* = 50, serta penggunaan reduksi *learning rate* dan *early stopping*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model VGG-UNet adalah arsitektur yang efisien untuk digunakan dalam tugas segmentasi sel darah putih. Konfigurasi terbaik yaitu model tanpa penggunaan layer *dropout* dan *batch normalization* dengan ukuran citra 128 piksel, yang berhasil mencapai nilai rata-rata evaluasi tertinggi sebesar 0,9497. Dengan rincian rata-rata *Dice Coefficient* = 0,9506, *Intersection over union* = 0,9085, *Accuracy* = 0,9863, *Recall* = 0,95045, dan *Precision* = 0,9532.

Kata Kunci : VGG-UNet, Segmentasi, Leukosit, Multikelas, UNet

ABSTRACT

Blood is a vital component of the human body composed of various cells, including leukocytes, which play a key role in the immune system. The detection and segmentation of leukocytes are still commonly performed manually using chemical solutions such as Wright and Buffer solutions. However, manual methods are time-consuming and prone to errors. Therefore, this study aims to develop an automated model capable of producing outputs with quality comparable to expert analysis. The automated model used in this research is a combination of the VGG (Visual Geometry Group) architecture and UNet, commonly referred to as VGG-UNet. We evaluated this model using the Cellavision dataset, which consists of 300 images and 300 ground truths, with each image containing two main objects: the nucleus and cytoplasm. The model was built with additional dropout layers and batch normalization layers. Several parameters were configured, including a learning rate of 0.0001, batch size of 16, 50 epochs, as well as the use of learning rate reduction and early stopping. The results showed that the VGG-UNet architecture is efficient for the task of white blood cell segmentation. The best-performing configuration was the model without dropout and batch normalization layers, using an image size of 128 pixels, which achieved the highest average evaluation score of 0.9497. The detailed average scores are: Dice Coefficient = 0.9506, Intersection over Union = 0.9085, Accuracy = 0.9863, Recall = 0.95045, and Precision = 0.9532.

Keywords: VGG-UNet, Segmentation, Leukocyte, Multiclass, UNet