

PENGGOLONGAN CITRA SEL DARAH PUTIH DENGAN MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *MULTILAYER PERCEPTRON*

oleh

Agita Phasa

11/319655/TK/38776

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 September 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Dalam proses diagnosis-awal penyakit pasien, informasi mengenai golongan dan cacah sel darah putih perlu ditentukan. Untuk mendukung proses tersebut, mikroskop analog dimodifikasi menjadi semacam mikroskop digital untuk mengenali dan menghitung sel darah putih. Citra yang dihasilkan dari mikroskop tersebut dipergunakan untuk melatih suatu jaringan syaraf tiruan (JST) *multilayer perceptron* sehingga dapat mengenali golongan dari citra sel darah putih. Tujuan utama penelitian ini adalah menggolongkan citra sel darah putih yang didapatkan dari mikroskop digital dengan menggunakan JST.

Pelatihan dilakukan terhadap 4 macam fitur sebagai input jaringan, yang telah didapatkan pada penelitian sebelumnya, berupa *normalized area*, *normalized solidity*, *normalized perimeter*, dan *image deviation*. Jenis sel darah putih yang digunakan dan sekaligus menjadi target dalam pelatihan adalah neutrofil, eosinofil, limfosit, dan monosit. Pelatihan dilakukan dengan mengubah-ubah jumlah cacah neuron dan *hidden layer*, untuk mendapatkan topologi JST yang optimal. Fitur-fitur yang digunakan akan divariasikan menjadi 4 set masukan untuk mengetahui urutan fitur yang dominan dalam penelitian ini.

Berdasarkan pelatihan yang telah dilakukan didapatkan topologi JST optimal, yaitu 1 *input layer*, 2 *hidden layer* dengan 10 cacah neuron pada *hidden layer* pertama dan 4 cacah neuron pada *hidden layer* kedua dan 1 *output layer*, dengan nilai MSE validasi sebesar $1,94 \times 10^{-10}$ dan tingkat keberhasilan 97%. Pengujian dilakukan terhadap JST tersebut, didapatkan nilai MSE sebesar 0,035 dan tingkat keberhasilan 90%. Urutan fitur dari yang terpenting pada penelitian ini secara berurutan adalah *normalized perimeter*, *normalized solidity*, *normalized area*, dan *image deviation*. Namun, penggunaan 4 jenis fitur lebih baik digunakan dibandingkan dengan 3 jenis fitur, karena nilai MSE dari penggunaan 4 jenis fitur relatif lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan 3 jenis fitur.

Kata kunci: jaringan syaraf tiruan, *multilayer perceptron*, *hidden layer*, MSE

Pembimbing Utama: Ir. Agus Arif, MT

Pembimbing Pendamping: Nopriadi, S.T., MSc., Ph.D

THE CLASSIFICATION OF WHITE BLOOD CELLIMAGES BY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (MULTILAYER PERCEPTRON)

by

Agita Phasa

11/319655/TK/38776

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *September 22, 2015*
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

In the diagnosis about patient's health status, information about the type and amount of white blood cells should be determined. To support this process, analog microscope was modified into a kind of digital microscope to identify and count the white blood cells. The image from the microscope, used to train an artificial neural network (multilayer perceptron) in order to be able to recognize image of the white blood cell type. The main goal of this research is to classify the image of the white blood cell obtained from a digital microscope by using artificial neural network.

The training conducted on 4 features as the network inputs, which have been obtained in previous research, those are normalized area, normalized solidity, normalized perimeter, and image deviation. The white blood cell type was used and also become the target of the training are neutrophils, eosinophils, lymphocytes, and monocytes. The training is done by varying the number of hidden layer and neuron, to get the optimal artificial neural network topology. Features that are used, varied into 4 sets inputs to know the sequence of dominant features in this research.

Based on the training, optimal artificial neural network topology are 1 input layer, 2 hidden layer with 10 neurons in the first hidden layer and 4 neurons in the second hidden layer and 1 output layer, with MSE is $1,94 \times 10^{-10}$ and success rate is 97%. Next, the testing to these artificial neural network obtained MSE is 0,035 and success rate is 90%. The most important features in this research sequentially are normalized perimeter, normalized solidity, normalized area, and image deviation. However, the use of 4 types features is better than use 3 types features, because MSE of the use 4 types features is relatively smaller than 3 types features.

Keywords: artificial neural network, multilayer perceptron, hidden layer, MSE

Supervisor: Ir. Agus Arif, MT

Co-supervisor: Nopriadi, S.T., MSc., Ph.D