

KLASIFIKASI LEUKOSIT *IMMATURE* UNTUK KASUS *ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA (ALL) L1* DENGAN METODE *HYBRID NEURAL NETWORKS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

Oleh

Rosi Indah Agustin

15/384861 /TK/43523

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 14 Juni 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) adalah salah satu jenis leukemia yang ditandai dengan meningkatnya jumlah sel limfoblas pada sirkulasi darah dan sumsum tulang belakang. Ahli hematologis menggunakan metode *screening* untuk mengidentifikasi leukosit secara manual. Hal ini dapat menyebabkan *human error* dan kesalahan diagnosis suatu penyakit. Pada penelitian ini, diusulkan metode klasifikasi menggunakan *Hybrid Neural Networks* dengan *Particle Swarm Optimization* untuk melakukan klasifikasi leukosit *immature*. Metode ini menggunakan dua tahap model klasifikasi *Neural Networks (NN)* yang digunakan untuk klasifikasi sel limfoid dan sel limfoblas. Model klasifikasi ini dikombinasikan dengan algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* yang digunakan untuk membangkitkan parameter dari NN, yaitu *weight* dan *bias*.

Penelitian ini menggunakan sampel darah tepi dari seorang pasien penderita ALL sebanyak 5 sampel dan menghasilkan total 1737 citra leukosit. Langkah yang dilakukan ialah *preprocessing* data, ekstraksi fitur, seleksi fitur, lalu klasifikasi dua tahap. Klasifikasi dua tahap ini mencakup klasifikasi biner antara sel limfoid dengan non-limfoid yang dilanjutkan dengan klasifikasi biner antara sel limfoblas dengan non-limfoblas. Metode ini akan dibandingkan dengan metode *multiclass NN backpropagation (NN-BP)* dan *multiclass NN-PSO*.

Nilai akurasi yang diperoleh dari metode klasifikasi *Hybrid NN PSO* secara keseluruhan sebesar 83.3% sedangkan *multiclass NN-BP* dan *multiclass NN-PSO* masing-masing menghasilkan nilai akurasi 74.5% dan 49.9%. Hasil performansi ini menunjukkan bahwa metode klasifikasi *Hybrid NN-PSO* menghasilkan performa yang tinggi untuk jenis klasifikasi biner dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih jauh.

Kata kunci: *Acute Lymphoblastic Leukemia, Neural Networks, Particle Swarm Optimization*, klasifikasi, leukosit, seleksi fitur

Pembimbing Utama : Ir. Agus Arif, MT

Pembimbing Pendamping : dr. Usi Sukorini, M Kes., SpPK-K

A HYBRID NEURAL NETWORKS WITH PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM FOR CLASSIFYING IMMATURE LEUKOCYTE IN ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA L1

by

Rosi Indah Agustin

15/384861/TK/43523

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 14, 2019
as a partial fulfillment of the requirements for the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) is a type of leukemia that can be diagnosed by the increase of number of lymphoblast cells in peripheral blood and bone marrow. Hematologist use screening methods to identify the white blood cells manually. This methods can lead to human error and wrong diagnoses. In this research, the Hybrid Neural Networks with Particle Swarm Optimizations method was proposed for classifying the immature leukocyte in ALL patient. The proposed method was to used two-step Neural Networks classifier to classify lymphoid cells and then classify lymphoblast cells. This classifier was combined with the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm. The use of PSO is to generate the parameter of Neural Networks including weights and biases.

Five peripheral blood samples were used which resulted in 1737 images of leukocyte from an ALL patient. To do the classification, first, data preprocessing is done then followed by features selection, features extraction, and classification with two steps. The two-step classification was comprised of a binary classification to classify lymphoid cells, and then another one to classify lymphoblast cells. This method was compared to a *multiclass* NN *backpropagation* (BP) and a *multiclass* NN-PSO.

The overall accuracy of the proposed methods was 83.3%, which was compared to the accuracy of the *multiclass* NN-BP method (74.5%) and the *multiclass* NN-PSO (49.9%). This result showed that the proposed method had a better accuracy than *multiclass* NN-BP in this case, and should be developed and applied in other cases.

Keywords: *Acute Lymphoblastic Leukemia, Hybrid Neural Networks, Particle Swarm Optimization, leukocyte classification, binary classification.*

Supervisor : Ir. Agus Arif, MT
Co-supevisor : dr. Usi Sukorini, M Kes., SpPK-K