

KLASIFIKASI SEL DARAH PUTIH PADA PENDERITA *ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA* TIPE L1 MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Oleh

Idial Fiqih

15/378776/TK/42718

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 7 Juli 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) adalah kanker sel darah putih yang banyak diderita anak-anak. ALL diklasifikasikan ke dalam 3 tipe L1, L2, dan L3 berdasarkan ciri limfoblasnya. ALL tipe L1 merupakan kanker darah yang sering terjadi. ALL diidentifikasi melalui perhitungan limfoblas menggunakan instrument *complete blood count* berharga mahal ataupun secara manual oleh hematolog yang tidak bisa dilakukan oleh daerah terpencil karena berharga mahal dan ketiadaan hematologis.

Sistem berbasis komputer diperoleh untuk mengklasifikasikan sel limfoblas dan nonlimfoblas. Gambar mikroskopik diperoleh dari darah tepi pasien penderita ALL tipe L1. Setelah dilakukan pengolahan citra, sel limfoblas dan nonlimfoblas dipisahkan secara manual. Fitur geometrik dan statistik yang berasal dari inti dan sitoplasma sel diekstrak yang kemudian dilakukan klasifikasi sel limfoblas dan nonlimfoblas menggunakan Support Vector Machine dengan kernel *linear* dan RBF serta GridSearchCV untuk *tuning* parameter. Model pengklasifikasi terbaik ditemukan dengan menggunakan kernel RBF yang memiliki akurasi data uji sebesar 90,7% dengan kombinasi 30 fitur serta parameter C dan gamma sebesar $2^{15.6}$ dan 2^{-14} . *Oversampling* data menggunakan SMOTE berhasil menaikkan *recall* model hingga 8%. Kebaruan di dalam penelitian ini adalah penggunaan fitur dari sitoplasma yang meningkatkan akurasi klasifikasi hingga 5%.

Kata kunci: *Acute Lymphoblastic Leukemia*, *Support Vector Machine*, Kernel, *Tuning*, Fitur, Akurasi.

Pembimbing Utama : Nopriadi, S.T., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.

WHITE BLOOD CELL CLASSIFICATION OF TYPE L1 ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA PATIENT USING SUPPORT VECTOR MACHINE

by

Idial Fiqih

15/378776/TK/42718

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 7th, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physic

ABSTRACT

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) is the most popular form of white blood cell cancer in children. It is classified into three types of L1, L2, and L3 based of its lymphoblast. Type L1 ALL is the most common case. Typically, it is identified through counting the lymphoblast using expensive complete blood count or manually by haematologist that can't be done by rural area because of the cost and the absence of a haematologist.

Computer-based system is acquired for classifying the lymphoblast and non-lymphoblast cell. Microscopic images are acquired from peripheral blood smears of patient with type L1 ALL. After applying image processing the lymphoblast and non-lymphoblast cell segmented manually. The geometric and statistical features are extracted from its nuclei and cytoplasm then finally these cells are classified into lymphoblast and non-lymphoblast cell by means of support vector machine classifier with *linear* and RBF kernel using GridSearchCV for parameter tuning. The best model found by using RBF kernel with 90.7% with 30 features with C and gamma value $2^{15.6}$ and 2^{-14} respectively. Data *oversampling* using SMOTE increase the model recal up to 8%. The novelty in this research is the using of cytoplasm feature which increase the classification accuracy around 5%.

Keywords: *Acute Lymphoblastic Leukemia, Support Vector Machine, Kernel, Tuning, Features, Accuracy.*

Supervisor : Nopriadi, S.T., M.Sc., Ph.D.

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.