

**KLASIFIKASI SEL DARAH PUTIH MENGGUNAKAN  
SUPPORT VECTOR MACHINES DENGAN VARIASI  
PARAMETER PADA KERNEL LINIER DAN RBF**

oleh  
Yusuf Maulana  
14/363268/TK/41431

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik,  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 14 Maret 2019  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana S-1  
Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Sel darah putih pada tubuh manusia memiliki pengaruh penting dalam kesehatan tubuh manusia karena dengan peningkatan atau penurunan jumlahnya menjadi indikasi terserangnya sebuah penyakit pada seseorang. Untuk mendeteksi hal tersebut, dibutuhkan alat yang mampu melakukan perhitungan secara otomatis salah satu diantaranya *Hematology Blood Analyzer* (HBA), yang mampu melakukan perhitungan sel darah putih lebih akurat dan presisi dibandingkan dengan perhitungan manual secara visual. Akan tetapi alat ini jarang ditemui pada rumah sakit atau instalasi kesehatan yang berada di daerah terpencil, mengingat harganya yang relatif mahal. Sebuah metode sedang dikembangkan saat ini adalah *machine learning* yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi objek. Salah satu metode dalam *machine learning* adalah dengan menggunakan algoritma *support vector machines* (SVM). Dalam penelitian akan digunakan dua jenis kernel yakni linier dan RBF untuk mendapatkan tingkat akurasi yang terbaik. Untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik maka digunakan eliminasi fitur. Pada kernel linier didapatkan kombinasi fitur minimal yakni K9, K2, K3, K6 dan K8 yang mampu menghasilkan akurasi 92,45% dengan nilai parameter  $c$  0,08 s.d. 0,13. Sementara pada kernel RBF didapatkan kombinasi fitur minimal yakni K9, K2, K3, K6 dan K8 yang mampu menghasilkan akurasi 94,34% dengan nilai parameter  $c$  0,7 s.d. 1,5 dan nilai  $\gamma$  0,1 s.d. 0,08.

**Kata kunci :** Sel darah putih, klasifikasi, *machine learning*, *Support Vector Machines*, Kernel.

Pembimbing Utama : Nopriadi, S.T., M.Sc., Ph.D.  
Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.

**WHITE BLOOD CELL CLASSIFICATION  
WITH SUPPORT VECTOR MACHINES USING PARAMETER  
VARIATIONS IN LINEAR AND RBF KERNELS**

by

Yusuf Maulana

14/363268/TK/41431

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on March 14, 2019

In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering

**ABSTRACT**

Blood cells in the human body have an important roles on the health of the human body because with an increase or even a decrease in the number of certain blood cells will result in a disease in someone. To detect this disease, a tool that is capable of automatically calculating one of them is Hematology Blood Analyzer (HBA), which is capable of calculating white blood cells more accurately and precisely compared to visual manual calculations. However, this tool is rarely found in hospitals or health installations in remote areas, considering the relatively high price. A method currently being developed is machine learning that can be used to classify objects. One method in machine learning is using algorithm support vector machines (SVM). In this study two types of kernels, linier and RBF, will be used to get the best level of accuracy. To get the best accuracy value, feature elimination is used. In the linier kernel, a combination of minimum features, namely K9, K2, K3, K6 and K8, can produce an accuracy of 92,45% with the parameter value  $c$  0,08 to 1,3. While the RBF kernel obtained a minimum combination of features, namely K9, K2, K3, K6 and K8 which were able to produce an accuracy of 94,34% with the parameter value  $c$  0,7 to 1,5 and gamma value 0,1 to 0,08.

**Keywords :** *White blood cell, classify objects, machine learning, Support Vector Machines, Kernel.*

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

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