

**PENGARUH METODE PERBAIKAN KONTRAS SEBAGAI TAHAP PRAPROSES
UNTUK SEGMENTASI *K-MEANS CLUSTERING* SITOPLASMA SEL DARAH
PUTIH PADA CITRA SAMPEL DARAH**

oleh
Ika Herawati
13/346841/TK/40669

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 September 2017
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Dalam dunia medis, sel darah putih memegang peranan penting untuk menentukan suatu jenis penyakit yaitu melalui perhitungan jumlah setiap jenis sel darahnya. Perhitungan jumlah setiap jenis sel darah merupakan bagian dari algoritma pengolahan citra. Sebelum dilakukan perhitungan jumlah, secara umum citra sel darah akan melewati algoritma pengolahan citra yang lain yaitu segmentasi, ekstraksi dan pengenalan. Segmentasi merupakan tahap kunci yang menentukan keberhasilan tahap ekstraksi dan pengenalan. Kontras citra yang tepat menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan tersebut. Oleh karena itu perbaikan kualitas kontras citra perlu dilakukan sebagai tahap praproses pengolahan citra sebelum segmentasi sel darah putih dilakukan. Segmentasi sel darah putih sendiri dapat dibagi menjadi dua, yaitu segmentasi inti dan segmentasi sitoplasma. Namun demikian, selain telah banyak dilakukan, segmentasi inti merupakan segmentasi yang mudah dilakukan karena biasanya objek inti memiliki warna lebih gelap dibandingkan objek yang lain pada citra sel darah. Selain itu, segmentasi inti tidak dapat digunakan untuk mendapatkan sitoplasma selnya, sedangkan pada segmentasi sitoplasma, inti secara tidak langsung juga berhasil didapatkan karena inti selalu berada di dalam sitoplasma.

Penelitian ini telah berhasil membandingkan pengaruh tiga metode perbaikan kontras yaitu *top hat* dan *bottom hat transform*, peregangan kontras linier dan logika fuzzy berbasis histogram citra sebagai tahap praproses dalam melakukan segmentasi *K-Means Clustering* sitoplasma sel darah putih menggunakan 15 citra sampel darah model warna RGB, HSV dan Lab. Analisis pengaruh metode perbaikan kontras sebagai tahap praproses untuk segmentasi dilakukan menggunakan nilai rata - rata sensitivitas, spesifisitas, akurasi, deformasi dan waktu eksekusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa citra hasil tahap praproses menggunakan metode perbaikan kontras *top hat* dan *bottom hat transform* dengan model warna RGB menghasilkan nilai rata - rata sensitivitas dan akurasi yang paling tinggi yaitu 80,95% dan 99,19% serta waktu eksekusi yang paling rendah, 71,06 s. Sedangkan nilai rata - rata spesifisitas tertinggi dan deformasi terendah dihasilkan oleh metode logika fuzzy berbasis histogram citra yaitu 99,51% dan 38,93%. Sementara untuk variasi warna RGB, HSV dan Lab pada metode peregangan kontras linier menunjukkan bahwa citra RGB paling baik dalam sensitivitas, spesifisitas, akurasi, deformasi dan waktu eksekusi, yaitu 79,26%; 99,49%; 99,15%; 39,87% dan 74,83 s.

Kata kunci : sel darah putih, segmentasi sitoplasma, metode perbaikan kontras, model warna RGB, HSV, Lab, *top hat* dan *bottom hat transform*, peregangan kontras linier, logika fuzzy berbasis histogram citra, *k-means clustering*

Pembimbing Utama : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

Pembimbing Pendamping : Faridah, S.T., M.Sc.

**THE EFFECT OF CONTRAST ENHANCEMENT METHOD AS
PREPROCESSING STAGE FOR K-MEANS CLUSTERING SEGMENTATION OF
WHITE BLOOD CELL CYTOPLASM ON BLOOD SAMPLE IMAGE**

by

Ika Herawati

13/346841/TK/40669

submitted to the Department of Nuclear and Physics Engineering
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 25th 2017
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

In the medical world, white blood cells play an important role to determine a type of disease through the calculation of the number of each type of blood cells. The calculation of the blood cell number is a part of the image processing algorithm. In general, before the calculation of the number, the blood cell image will pass through other image processing algorithms which are segmentation, extraction and recognition. Segmentation is the main stage that determines the result of the extraction and recognition stage. The right image contrast becomes one of the critical success factors. Therefore the enhancement of image contrast quality should be done as preprocessing stage of image processing before segmentation of white blood cell is done. Segmentation of white blood cells can be divided into two, namely nucleus segmentation and cytoplasm segmentation. However, besides it has done so many times, nucleus segmentation is an easy segmentation because the nucleus objects usually have darker colour than other objects on the blood cell image. In addition, nucleus segmentation can not be used to obtain the cell cytoplasm, whereas in cytoplasm segmentation, the nucleus indirectly is also obtained because the nucleus is always in the cytoplasm.

This study has successfully compared the effect of three contrast enhancement methods namely top hat and bottom hat transform, linear contrast stretching and fuzzy logic based image histogram as a preprocessing stage for K-Means Clustering segmentation of white blood cell cytoplasm using 15 images of blood sample of RGB, HSV and Lab color model. Analysis of the effect of the contrast enhancement method as a preprocessing stage for segmentation is performed using the average values of sensitivity, specificity, accuracy, deformation and execution time. The results of the analysis show that the image generated by preprocessing stage using top hat and bottom hat transform for image with RGB color model yields the highest average sensitivity and accuracy, 80,95% and 99,19%, and it also has the lowest execution time, 71,06 s. While the highest average value of specificity and the lowest value of deformation, 99,51% and 38,93%, produced by fuzzy logic based image histogram method. While for RGB, HSV and Lab variations in linear contrast stretching method, the RGB image resulted best in sensitivity, specificity, accuracy, deformation and execution time. Those are 79,26%; 99,49%; 99,15%; 39,87% and 74,83 s.

Keywords : White blood cell, cytoplasm segmentation, contrast enhancement method, RGB, HSV and Lab color model, top hat and bottom hat transform, linear contrast stretching, fuzzy logic based image histogram, k-means clustering

Supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

Co-Supervisor : Faridah, S.T., M.Sc.