

## RINGKASAN

### IDENTIFIKASI LIMFOSIT B GANAS DAN JINAK MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS BAHASA PEMROGRAMAN R

Limfoma Non-Hodgkin adalah salah satu tumor yang berasal dari sel limfosit jinak yang berubah menjadi ganas. Ada 3 tipe NHL, yaitu limfosit ganas tipe B, T, NK (Natural Killer). Saat ini, metode konvensional yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit NHL melalui 2 kali analisis. Pertama menggunakan pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE) untuk mendeteksi apakah pasien menderita NHL atau tidak. Selanjutnya, jika pasien dinyatakan positif NHL, langkah berikutnya adalah untuk melakukan pewarnaan sampel Imunohistokimia (IHC) CD20 untuk mengidentifikasi tipe sel limfosit ganas. Pewarnaan IHC CD20 harus dilakukan karena sitologi sel pada pewarnaan HE kurang jelas untuk dianalisis oleh dokter menggunakan mikroskop.

Pada penelitian ini, penulis akan mengidentifikasi tipe limfosit b dan jinak dari total 178 sampel pewarnaan HE menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang terdiri dari 10 lapisan analisis yang terdiri atas: (1) 4 lapisan konvolusi (2x32 dan 2x64), (2) 2 lapisan pooling 2x2, (3) 2 lapisan dropout, (4) lapisan flatten, dan (5) lapisan fully connected. Algoritma CNN ini akan diimplementasikan pada Pembuatan Program bahasa R-v4.0.2 dengan pustaka perangkat lunak terbuka 'EBImage,' 'tensorflow,' dan 'keras.'

Algoritma CNN yang dibuat peneliti dapat mengidentifikasi limfosit B jinak dan ganas langsung dari pewarnaan HE dengan tingkat akurasi lebih dari 90% tanpa perlu melakukan pewarnaan sampel Imunohistokimia (IHC) CD20.

Kata kunci: Limfoma Non-Hodgkin, Convolutional Neural Network, CD20, jinak

## SUMMARY

### IDENTIFICATION OF LIMFOSITE B MALIGNANT AND BENIGN CELLS USING A CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BASED ON THE PROGRAMMING LANGUAGE R

*Non-Hodgkin's lymphoma is a tumor originated from benign lymphocytes turn into malignant. There are 3 types of NHL, namely malignant lymphocytes type B, T, and (NK) Natural Killer. Nowadays, the conventional method used to diagnose NHL disease is through two analyzes. The first is using Hematoxylin-Eosin (HE) staining to detect whether the patient infected by NHL or not. Furthermore, if the patient is tested positive for NHL, the next step is to stain a different sample using CD20 Immunohistochemical (IHC) to identify the type of malignant lymphocyte cells. The IHC CD20 stain should be done because the cell cytology on the HE stain is not vivid enough to be analyzed by doctors using a microscope.*

*In this study, researchers will identify 178 benign and B lymphocyte cell samples from HE staining samples only using the Convolutional Neural Network (CNN) method which consists of 10 layers of analysis consisting of: (1) 4 convolutional layers (2x32 and 2x64), (2) 2 2x2 pooling layers, (3) 2 dropout layers, (4) flatten layers, and (5) fully connected layers. The CNN algorithm will be implemented in the R-v4.0.2 language programming with the open source libraries 'EBImage,' 'tensorflow,' and 'hard.'*

*The CNN algorithm that designed by researchers is able to identify the type of B lymphocyte cells or benign directly from HE staining with more than 90% accuracy without the need to stain CD20 Immunohistochemical (IHC) samples.*

*Keywords: Lymphoma Non-Hodhkin, Convolutional Neural Network, CD20, Benign*