

## ABSTRACT

Thyroid cancer is one of the most dangerous types of cancer for humans. The degree of malignancy of thyroid cancer can be determined by analysing thyroid nodules using ultrasound images. The analysis of thyroid nodules on ultrasound images is very subjective because it depends on the level of experience of the radiologist. This subjectivity can be reduced through a computerized system by utilizing the characteristics of thyroid nodules.

The purpose of this study was to classify thyroid nodules into four classes, namely solid, cystic, complex, and spongiform. The data used in this study consists of 12 solid class, 13 cystic class, 14 complex class, and 8 spongiform class. The steps proposed in this study consist of pre-processing which aims to increase quality of images. After that, augmentation is carried out which functions to reproduce the image data. Next, the classification was carried out using a improved VGG-19.

The results show that Improved VGG-19 has good performance with accuracy of 96.59%, a sensitivity of 95.85%, and a specificity of 98.90%. Accuracy of 96.59% indicates that the proposed method has high performance for classifying the thyroid nodule into four classes. The sensitivity of 95.85% indicates that the proposed method has high performance for classifying the thyroid nodule in the right class. The specificity of 98.90% indicates that the proposed method has high performance for resolving misclassification thyroid nodule. An analysis of the results of the classification process shows that the proposed method has good performance in classifying thyroid nodules into four classes.

**Keywords:** thyroid, images, USG, classification, VGG-19

## INTISARI

Kanker Tiroid merupakan salah satu jenis kanker yang berbahaya bagi manusia. Tingkat keganasan kanker tiroid dapat ditentukan dengan menganalisis nodul tiroid menggunakan citra USG. Analisis nodul tiroid pada citra USG sangat subjektif karena bergantung pada tingkat pengalaman ahli radiologi. Subjektifitas tersebut dapat dikurangi melalui suatu sistem komputerisasi dengan memanfaatkan karakteristik nodul tiroid.

Tujuan dari penelitian ini ialah melakukan klasifikasi nodul tiroid menjadi empat kelas, yaitu kelas solid, kelas kistik, kelas kompleks, dan kelas spongiform. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 12 kelas solid, 13 kelas kistik, 14 kelas kompleks, dan 8 kelas spongiform. Langkah yang diusulkan dalam penelitian ini terdiri dari pra-pengolahan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas citra. Setelah itu dilakukan augmentasi yang berfungsi memperbanyak data citra. Selanjutnya dilakukan klasifikasi menggunakan VGG-19 yang dimodifikasi.

Proses klasifikasi menghasilkan akurasi yang bernilai 96,59%, sensitivitas 95,85%, dan spesifisitas 98,90%. Akurasi 96,59% menunjukkan bahwasannya metode yang diusulkan dapat melakukan klasifikasi dengan akurat. Sensitivitas 95,85% menunjukkan bahwasannya metode dapat melakukan pengelompokan nodul tiroid sesuai dengan kelasnya. Spesifisitas 98,90% menunjukkan bahwasannya metode dapat menanggulangi kesalahan dalam proses klasifikasi. Analisis hasil terhadap proses klasifikasi menunjukkan bahwa metode yang diusulkan memiliki performa cukup baik dalam mengklasifikasikan nodul tiroid kedalam empat kelas.

**Kata kunci** – tiroid, citra USG, klasifikasi, VGG-19.