



# Caries Segmentation and Detection at Dental Periapical image through Pixel Classification Using U-Net

**Azis Kurniawan**

Department of Computer Science and Electronics, FMIPA UGM, Yogyakarta, Indonesia

e-mail: aziskurniawan@mail.ugm.ac.id

## ***Abstract***

*The WHO Global Burden of Disease Study 2017 reported that the first rank for permanent tooth decay was 2.3 billion people and for primary teeth, it was 530 million children. Dentists will be more helpful if the observations are done computationally. Therefore, this paper focuses on developing computational caries detection based on radiographic images. One method for analyzing images using deep learning is the Convolutional Neural Network (CNN). This paper utilizes the U-Net method in performing image analysis. U-Net is a further development method from CNN which is currently most often used for medical image analysis. This study performs segmentation and detection of dental caries through the classification of pixel radiographic images of periapical teeth. There are 213 radiographic image data to be identified. The data was taken from the RSGM UMY. The results showed the accuracy of 99,16%. The configurations used are batch = 8, optimizer = adam with epoch 100. It showed that the configuration using the adam optimizer with a stochastic concept and smaller batch sizes is capable of segmentation and detection of dental caries.*

**Keywords**—dental periapical, U-Net, pixel classification, caries detection, caries segmentation

## INTISARI

### SEGMENTASI DAN DETEKSI KARIES PADA CITRA PERIAPIKAL GIGI MELALUI KLASIFIKASI PIXEL MENGGUNAKAN U-NET

Oleh  
**Azis Kurniawan**  
**19/448693/PPA/05776**

Global Burden of Disease Study 2017 WHO mencatat bahwa peringkat pertama untuk kerusakan gigi permanen adalah 2,3 miliar orang dan untuk gigi sulung adalah 530 juta anak. Dokter gigi akan lebih terbantu jika observasi dilakukan secara komputasi. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan deteksi karies secara komputasi berdasar citra radiografi. Salah satu metode untuk menganalisis citra menggunakan *deep learning* adalah Convolutional Neural Network (CNN). Penelitian ini memanfaatkan metode U-Net dalam melakukan analisis citra. U-Net merupakan metode pengembangan lebih lanjut dari CNN yang saat ini kebanyakan digunakan untuk analisis citra medis. Penelitian ini melakukan segmentasi dan deteksi pada karies gigi melalui klasifikasi *pixel* citra radiografi periapikal gigi. Terdapat 213 data citra radiografi yang akan diidentifikasi. Data tersebut diambil dari Rumah Sakit Gigi dan Mulut UMY. Hasil dari penelitian dengan segmentasi dan deteksi karies pada citra periapikal mampu mendapatkan akurasi sebesar *99,16%*. Parameter optimum yang digunakan yaitu *batch = 8*, *optimizer = adam* dengan *epoch 100*. Hal tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa konfigurasi menggunakan adam optimizer dengan konsep stokastik dan ukuran batch lebih kecil mampu untuk segmentasi dan deteksi karies gigi.

**Kata Kunci: Periapikal Gigi, U-Net, Klasifikasi Pixel, Deteksi Karies, Segmentasi Karies**