

Analisis Kinerja Metode Convolutional Neural Network (CNN) Arsitektur ResNet50 dalam Mengklasifikasi Penyakit Retinopathy of Prematurity Pada Citra Fundus Retina = Performance Analysis of the ResNet50 Architecture Convolutional Neural Network (CNN) Method in Classifying Retinopathy of Prematurity Diseases on Retinal Fundus Images

Widi Nugroho, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920536111&lokasi=lokal>

Abstrak

Bayi prematur adalah bayi yang lahir dengan usia kehamilan kurang dari 37 minggu yang memiliki sistem saraf dan organ-organ yang belum sempurna sehingga lebih beresiko mengalami berbagai masalah kesehatan. Salah satu masalah kesehatan yang dapat terjadi adalah pada organ mata yang merupakan organ penting dalam perkembangan bayi. Retinopathy of Prematurity (ROP) merupakan salah satu penyakit mata yang terjadi pada bayi prematur yang disebabkan oleh pembentukan pembuluh darah retina yang tidak normal. Proses diagnosis yang dilakukan oleh dokter mata belum bisa mengatasi kenaikan jumlah kasus ROP, sehingga disini penulis menggunakan pendekatan deep learning untuk melakukan klasifikasi tingkat keparahan ROP pada citra fundus retina. Metode deep learning yang digunakan adalah Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur ResNet50. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari online database Kaggle berupa 90 data citra fundus retina yang terbagi atas 38 citra bukan penderita ROP, 19 citra penderita ROP Stage 1, 22 citra penderita ROP Stage 2, dan 11 citra penderita ROP Stage 3. Pada tahap persiapan data, dilakukan perbaikan kontras citra menggunakan Contrast Limited Adaptive Histogram (CLAHE) dan image masking. Kemudian dilakukan resize citra menjadi ukuran 224×224. Data kemudian diaugmentasi menggunakan teknik flip horizontal dan rotation agar data menjadi lebih banyak yang kemudian dibagi menjadi 80% data training dan 20% data testing. Dari 80% data training, diambil 20% untuk data validation. Training model dilakukan menggunakan model dengan arsitektur ResNet50 dengan hyperparameter model yaitu batch size 64, learning rate 0.001, dan epoch sebanyak 30, fungsi optimasi Adam (Adaptive moment estimation), dan fungsi loss categorical cross entropy. Proses modelling dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dan berhasil memperoleh nilai rata-rata kinerja training model sebesar 99.714% dan 92.85% pada akurasi training dan akurasi validation-nya, selain itu diperoleh nilai 0.01864 dan 0.18434 pada loss training dan loss validation. Sedangkan rata-rata kinerja testing model berhasil memperoleh akurasi testing sebesar 97.352%, testing loss sebesar 0.0986374, dan AUROC sebesar 0.0955. Selain melakukan evaluasi kinerja, peneliti juga akan menggunakan GradCAM untuk menampilkan visualisasi ciri-ciri yang dianggap penting untuk nantinya membantu dokter dalam mengevaluasi ROP.

.....

Premature infants are babies born with a gestational age of less than 37 weeks, and they have underdeveloped nervous systems and organs, making them more susceptible to various health issues. One of the health problems that can occur involves the eye, which plays a crucial role in the baby's development. Retinopathy of Prematurity (ROP) is one of the eye diseases that affects premature infants and is caused by abnormal blood vessel formation in the retina. The current diagnostic processes performed by

ophthalmologists have not been effective in addressing the increase in ROP cases. Therefore, in this study, the author employs a deep learning approach to classify the severity of ROP in retinal fundus images. The deep learning method utilized is the Convolutional Neural Network (CNN) with the ResNet50 architecture. The research data consists of 90 retinal fundus images obtained from the online database Kaggle, comprising 38 images of non-ROP cases, 19 images of ROP Stage 1, 22 images of ROP Stage 2, and 11 images of ROP Stage 3. In the data preparation phase, the image contrast is enhanced using Contrast Limited Adaptive Histogram (CLAHE) and image masking techniques. Subsequently, the images are resized to 224×224 dimensions. Data augmentation is performed using horizontal flip and rotation techniques to increase the dataset, which is then split into 80% training data and 20% testing data. From the 80% training data, 20% is further allocated for validation data. The model is trained using the ResNet50 architecture with hyperparameters set to batch size 64, learning rate 0.001, and 30 epochs. The optimization function used is Adam (Adaptive Moment Estimation), and the loss function is categorical cross-entropy. The modeling process is repeated five times, and the average performance of the training model is achieved at 99.714% for training accuracy and 92.85% for validation accuracy, with training and validation losses of 0.01864 and 0.18434, respectively. As for the average performance of the testing model, the testing accuracy is 97.352%, the testing loss is 0.0986374, and the AUROC (Area Under the Receiver Operating Characteristic) is 0.0955. In addition to evaluating the model's performance, the researcher also employs GradCAM to visualize important features, which can assist doctors in evaluating ROP cases.