



Klasifikasi Citra Tumor Otak MRI Menggunakan Convolutional Neural Network Model InceptionResNet-V2

Elan Cahya Niswary

Universitas Muhammadiyah Malang

Abstrak

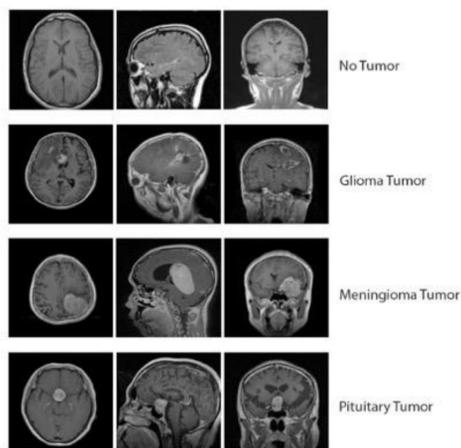
Sebagai pusat sistem saraf, otak memainkan peran penting dalam mengendalikan berbagai fungsi tubuh. Tumor otak, terjadi karena pertumbuhan sel abnormal di otak yang dapat mengganggu fungsi dan memerlukan penanganan yang tepat. Penelitian ini menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur InceptionResNet-V2 untuk mengklasifikasikan jenis tumor otak pada gambar MRI. Model ini menggabungkan modul inception dan koneksi jaringan residual untuk mengekstraksi fitur kompleks dari gambar. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan akurasi dan efisiensi klasifikasi jenis tumor otak dengan augmentasi data dan teknik Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) untuk meningkatkan kontras gambar. Dataset yang digunakan diambil dari situs Kaggle dengan judul "Brain Tumor Classification (MRI)", mencakup empat kelas: no tumor, glioma tumor, meningioma tumor, dan pituitary tumor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur InceptionResNet-V2 dengan augmentasi data dan teknik CLAHE secara signifikan meningkatkan akurasi klasifikasi jenis tumor otak, yang mencapai akurasi tertinggi sebesar 98%.

Research Objective

Tujuan dari proyek ini adalah meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam klasifikasi jenis tumor otak dengan menggunakan model InceptionResNetV2.

Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah "Brain Tumor Classification (MRI)" yang diperoleh dari situs web Kaggle. Dataset ini terdiri dari 4 kelas yaitu terdiri dari no tumor (500 gambar), glioma tumor (926 gambar), meningioma tumor (937 gambar), dan pituitary tumor (901 gambar) dengan total jumlah data sebanyak 3264 gambar..

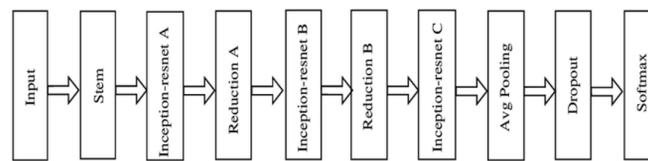


Gambar 1. Sampel citra asli.

Model

• InceptionResNet-V2

Arsitektur dari Convolutional Neural Network (CNN), model yang digunakan sebagai arsitektur inti dalam penelitian ini. didesain untuk mengekstrak fitur dalam konteks klasifikasi dengan menggabungkan struktur Inception dan koneksi jaringan residual (ResNet). Arsitektur InceptionResNet-V2 terdiri dari modul-modul seperti blok Inception-Resnet-A, Inception-Resnet-B, dan Inception-Resnet-C. Gambar Struktur InceptionResNetV2, mengilustrasikan arsitektur rinci dari model InceptionResNetV2 yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Arsitektur Model

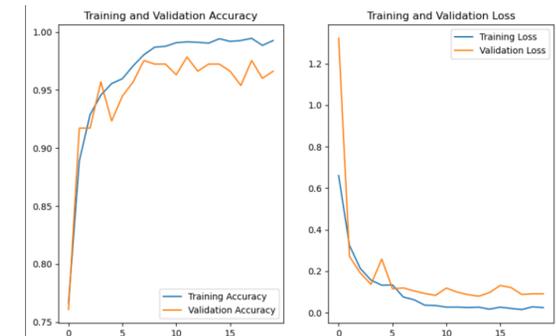
• Arsitektur Model InceptionResNet-V2

Layer	Filter	Activation
Input (150, 150)	-	-
GlobalAveragePooling2D	-	-
Dropout	0.5	-
BatchNormalization	-	-
Dense	1024	relu
Dropout	0.5	-
Dense	128	relu
Dense	4	softmax

Dalam penelitian ini, dilakukan pembangunan model Convolutional Neural Network arsitektur InceptionResNet-V2 untuk mengklasifikasikan tumor otak dalam gambar MRI. Model dalam penelitian ini mencakup komponen-komponen berikut: lapisan input yang diatur pada 150 x 150, GlobalAveragePooling2D, Dropout (0.5), dan lapisan Dense (1024). Lapisan GlobalAveragePooling2D berfungsi untuk mengurangi overfitting dengan mengurangi jumlah parameter model.

Result & Discussion

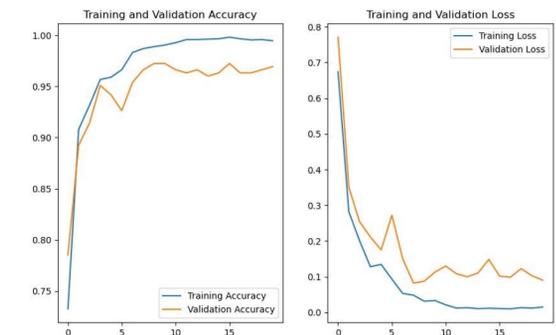
• InceptionResNetV2 + Clahe



Gambar 3. Grafik Akurasi dan Loss

Pada grafik akurasi diatas, epoch pertama mencapai akurasi pelatihan sebesar 76.64% dan akurasi validasi sebesar 76.07%. Akurasi pelatihan terus meningkat pada epoch berikutnya, mencapai 99.46% dan akurasi validasi sebesar 97.85% pada epoch ke-18.

• InceptionResNetV2 + Augmentasi



Pada grafik akurasi di atas, epoch pertama mencapai akurasi pelatihan sebesar sekitar 74.5% dan akurasi validasi sebesar sekitar 76.5%. Akurasi pelatihan terus meningkat pada epoch berikutnya, mencapai sekitar 99.18% pada epoch ke-18, dan akurasi validasi mencapai sekitar 97.5%.

Tabel 3. Perbandingan Performa Model

Model	Akurasi
CNN	96%
InceptionResNetV2 + CLAHE	98%
InceptionResNet-V2	97%

Pada tabel perbandingan performa model, model InceptionResNetV2 yang menerapkan teknik Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) mendapatkan akurasi tertinggi daripada penelitian sebelumnya dan dari model yang tidak menerapkan metode CLAHE. Hasil di evaluasi menggunakan data uji