

3 - Metodologi Penelitian

Aliefian Ramadhan (22081010171)

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuantitatif di bidang Computer Vision yang berfokus pada pengembangan dan pengujian model Deep Learning berbasis Vision Transformer (ViT) untuk mendeteksi tumor otak dari citra MRI. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi performa ViT dalam membedakan citra MRI dengan tumor dan tanpa tumor secara akurat

3.2 Tahapan Penelitian

Secara umum, metode penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan utama sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data (Dataset Acquisition)

Dataset yang digunakan adalah Brain MRI Dataset yang berisi citra MRI otak dengan dua kelas: tumor dan non-tumor. Dataset ini diperoleh dari sumber publik Kaggle.

Sumber Dataset :

<https://www.kaggle.com/datasets/masoudnickparvar/brain-tumor-mri-dataset>

Setiap citra akan berformat .jpg atau .png dengan ukuran yang bervariasi. Dataset dibagi menjadi dua bagian:

- Data latih (train set): 80% dari total data
- Data uji (test set): 20% dari total data

2. Preprocessing Data

Tahap ini bertujuan menyiapkan citra agar sesuai dengan kebutuhan model Vision Transformer. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- Resize citra menjadi ukuran standar (misalnya 224×224 piksel).
- Normalisasi piksel ke rentang [0, 1].
- Augmentasi data seperti rotasi, flipping, zoom, dan shifting untuk memperkaya variasi citra serta mencegah overfitting.
- Encoding label menjadi format kategorikal (0 untuk non-tumor, 1 untuk tumor).

3. Perancangan Model (Model Design)

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah Vision Transformer (ViT) dengan arsitektur dasar yang diadaptasi dari model pra-terlatih (pre-trained model) seperti ViT-B/16. Langkah perancangan:

- Menggunakan transfer learning dengan pre-trained weights dari ImageNet.

- Mengganti classification head dengan lapisan Dense berjumlah dua neuron dan fungsi aktivasi softmax.
- Menggunakan optimizer Adam dan loss function categorical cross-entropy.

4. Pelatihan Model (Training Phase)

Model dilatih menggunakan train set dengan beberapa parameter:

- Epoch: 30
- Batch size: 32
- Learning rate: 0.0001
- Early stopping berdasarkan validation accuracy

Proses pelatihan dilakukan menggunakan framework TensorFlow atau PyTorch dengan GPU acceleration agar mempercepat komputasi.

5. Pengujian dan Evaluasi Model (Evaluation)

Setelah pelatihan, model diuji menggunakan test set untuk mengukur performa. Metrik evaluasi yang digunakan antara lain:

- Accuracy
- Precision
- Recall
- F1-Score
- Confusion Matrix

Hasil evaluasi kemudian dibandingkan dengan model lain dari penelitian terdahulu (misalnya CNN-ViT hybrid, YOLOv11, dan GLCM-Naïve Bayes) untuk menilai keunggulan Vision Transformer.

6. Analisis Hasil

Tahap ini mencakup interpretasi hasil pengujian model serta pembahasan kelebihan dan keterbatasan metode Vision Transformer dalam mendeteksi tumor otak.

7. Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir berisi penarikan kesimpulan terhadap hasil eksperimen serta saran untuk pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan dataset, fine-tuning model, atau integrasi ke aplikasi medis berbasis web.

3.3 Alur Penelitian

Secara keseluruhan, alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

