

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tumor merupakan suatu penyakit berupa benjolan yang dapat tumbuh secara abnormal di semua bagian tubuh manusia. Salah satu bagian tubuh manusia yang dapat diserang oleh tumor adalah otak. Tumor otak disebabkan oleh mutasi DNA pada sel yang mengakibatkan sel yang seharusnya tumbuh dan mati pada kurun waktu tertentu justru tetap hidup dan berkembang biak secara tidak normal. (Kristian dkk., 2021)

Menurut Deeksha, dkk dalam penelitiannya salah satu penyebab kematian terbesar di dunia disebabkan oleh tumor otak. Tumor otak mempengaruhi setidaknya 250.000 orang di seluruh dunia bahkan pada anak-anak dibawah 15 tahun. Selain itu, angka harapan hidup dari seorang penderita tumor sendiri dianggap cukup rendah. Menurut *American Society of Clinical Oncology* seseorang yang mengidap tumor otak memiliki “5 year survival rate” sebesar 36%. (Deeksha dkk., 2020)

Penelitian pada tahun 2022 terkait tumor otak juga mengungkapkan bahwa terjadi peningkatan yang cukup signifikan dari 1990 hingga 2019 terkait jumlah penderita tumor otak. Peningkatan signifikan tersebut diungkapkan sebagai *incidence* yang mencapai 109.04% dengan tingkat *mortality* meningkat sebesar 76.36%. Sedangkan untuk wilayah Asia Tenggara diungkapkan bahwa terdapat peningkatan kasus sebesar 2.55% dan peningkatan kematian akibat tumor otak sebesar 2.23%. (Fan dkk., 2022)

Tumor otak memerlukan diagnosa yang cepat dan akurat agar dapat segera dilakukan penanganan. Hal tersebut dikarenakan apabila penyakit tumor otak tidak ditangani dengan cepat, maka akan terjadi hal-hal seperti kematian, kerusakan jaringan otak, kehilangan fungsi tubuh dan dapat menyebar ke bagian lain. Tumor otak juga memiliki beberapa jenis yang berbeda seperti *meningioma*, *glioma* dan *pituitary tumor*. Oleh karena itu, dengan adanya diagnosis yang cepat dan akurat dapat seorang dokter dapat segera melakukan penanganan yang tepat dan dapat meningkatkan harapan hidup para penderita tumor otak. (Winnarto dkk., 2022)

Pada saat ini, dalam melakukan diagnosa penyakit tumor otak dapat dilakukan melalui citra kesehatan berupa sinar-X, *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* dan sebagainya. Hasil dari citra kesehatan tersebut, dapat memiliki informasi penting yang digunakan oleh dokter untuk melakukan diagnosa. Akan tetapi, diagnosa yang dilakukan oleh dokter pasti memerlukan waktu sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan klasifikasi tumor otak dengan cepat dan akurat. (Wahid, 2020) Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan kecerdasan buatan.

Kecerdasan buatan pada era saat ini dapat memecahkan masalah dengan menggunakan konsep dan solusi baru. (Hamet & Tremblay, 2017) Hal tersebut tidak terkecuali pada ranah klasifikasi citra yang menjadi salah satu bidang visi komputer. Kecerdasan buatan dalam visi komputer sendiri berusaha meniru cara kerja sistem penginderaan visual manusia yang bertujuan untuk mengenali suatu gambar dan pengambilan keputusan berdasarkan gambar tersebut. Salah satu algoritma kecerdasan buatan populer dalam visi komputer adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. (Aslan dkk., 2021)

CNN merupakan salah satu algoritma atau arsitektur dalam *machine learning* yang digunakan untuk memproses dan menganalisis data berupa citra atau data visual. CNN sendiri ditemukan oleh Yann LeCun 1989 dan pada awalnya diberi nama LeNet. Pada saat itu, penelitian yang menggunakan CNN terbilang cukup sedikit karena kurangnya *hardware* terutama *Graphics Processing Unit (GPU)* yang digunakan untuk pemrosesan grafis. Akan tetapi, karena keberhasilan AlexNet dalam “*ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge*” 2012 penggunaan CNN menjadi cukup populer. (Bhatt dkk., 2021)

Penggunaan CNN sendiri sudah masuk ke ranah medis, hal tersebut dikarenakan kapasitas CNN untuk mempelajari representasi yang kompleks dan canggih melalui pendekatan berbasis data. (Nguyen dkk., 2023) Oleh karena itu, penggunaan CNN sendiri dalam melakukan klasifikasi sudah menjadi hal yang umum digunakan.

Salah satu penerapan dari CNN dalam melakukan klasifikasi citra medis dilakukan pada tahun 2022 dengan penggunaan CNN arsitektur *MobileNet V2* untuk melakukan klasifikasi citra tumor otak. Terdapat beberapa skenario pengujian

yang dijalankan pada penelitian tersebut dan dari seluruh skenario yang ada didapatkan hasil yang cukup memuaskan dengan tingkat akurasi sebesar 88.64%. (Winnarto dkk., 2022) Selain penggunaan CNN terdapat algoritma lain yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi yaitu *Vision Transformer(ViT)*.

*Vision Transformer(ViT)* merupakan sebuah algoritma dengan pendekatan baru dalam pemrosesan citra yang menggunakan mekanisme *attention* dari *transformer* untuk menggantikan penggunaan konvolusi yang umum dalam jaringan saraf konvensional. Pendekatan ini memungkinkan *ViT* untuk mencapai kinerja yang superior dalam pengolahan citra, sambil memungkinkan proses pelatihan yang lebih paralel dan membutuhkan waktu yang lebih sedikit. (Vaswani dkk., 2017)

Penerapan model *ViT* dalam melakukan klasifikasi citra dilakukan pada tahun 2023 dengan menggunakan arsitektur *Large-16*. Penelitian tersebut menggunakan citra paru-paru untuk melakukan klasifikasi COVID-19. Dari penelitian tersebut didapatkan tingkat akurasi sebesar 75%. (Figo dkk., 2023)

Model hibrida sendiri membawa suatu hal yang menjanjikan dalam melakukan klasifikasi citra medis. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya model hibrida diharapkan dapat meningkatkan akurasi suatu sistem diagnostik. (Nguyen dkk., 2023) Penelitian terkait model hibrida sendiri pernah dilakukan oleh Liu, dkk yang menghasilkan *PHTrans* sebuah model hasil hibrida CNN dan *Transformer* secara paralel untuk menangkap kedua fitur global dan lokal guna mencapai kinerja segmentasi yang unggul. (Liu dkk., 2022)

Berdasarkan permasalahan dan metode yang sudah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini akan membahas penggunaan metode hibrida CNN-*ViT* dalam melakukan klasifikasi citra *MRI* tumor otak. Dengan penggunaan metode hibrida CNN-*ViT* diharapkan dapat memperoleh hasil yang memuaskan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana menerapkan dan mengevaluasi performa algoritma hibrida CNN-*ViT* dalam klasifikasi citra *MRI* tumor otak dengan membandingkan performa CNN-*ViT*, CNN dan *ViT* pada data uji menggunakan optimasi Adam dan RMSprop.

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah di atas, maka tujuan dari penelitian adalah menerapkan dan mengevaluasi performa algoritma hibrida CNN-*ViT* dalam klasifikasi citra *MRI* tumor otak dengan membandingkan performa CNN-*ViT*, CNN dan *ViT* pada data uji menggunakan optimasi Adam dan RMSprop.

### **1.4 Manfaat**

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menjadi acuan penelitian selanjutnya mengenai penggunaan hibrida CNN-*ViT*.
2. Dapat membantu pembuatan sistem diagnosa penyakit tumor otak berbasis gambar *MRI*.

### **1.5 Batasan Masalah**

Berikut ini batasan masalah yang ada untuk menjaga fokus daripada penelitian ini :

1. *Dataset* yang digunakan adalah data sekunder (data yang tidak diambil secara langsung) yang diambil dari *website kaggle* dengan nama dataset *Brain Tumor Classification(MRI)*.
2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network* dan *Vision Transformer*
3. Objek penelitian ini adalah penyakit tumor otak yang terdiri dari 4 kelas *Glioma, Meningioma, Pituitary Tumor* dan *No Tumor*.