

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Studi Terdahulu**

Tabel 1. Pustaka Terdahulu

|    | JUDUL  | PENULIS               | METODE                              | PEMBAHASAN   |
|----|--|-----------------------|-------------------------------------|--|
| 1. | Convolutional neural network with hyperparameter tuning for brain tumor classification | Agus Eko, et al. 2021 | Convolutional Neural Network        | Penelitian ini menggunakan CNN dan penyetelan hyperparameter untuk mengklasifikasikan tumor otak, berhasil mencapai akurasi 96% pada skenario ketiga. Dataset terdiri dari 3264 citra dengan empat kelas: Tumor Glioma, tumor Meningioma, tumor kelenjar pituitari, dan tanpa tumor. Model ketiga memberikan hasil terbaik, sementara parameter terbaik diperoleh dari penyetelan hyperparameter. Penelitian mendatang diharapkan dapat mengeksplorasi metode baru untuk klasifikasi tumor otak dan menemukan parameter baru untuk model yang lebih potensial. |
| 2. | Klasifikasi Jenis Tumor Otak Menggunakan Arsitektur MobileNetV2                        | Monika dkk, 2022      | Convolutional Neural Network dengan | Penelitian ini menggunakan arsitektur MobileNetV2 dalam CNN. Arsitektur MobileNetV2 terbukti mampu mengklasifikasikan jenis tumor  |

|    |   |   |                              |  |
|----|---|---|------------------------------|--|
|    |   |   | arsitektur MobileNetV2       | otak dengan baik, sebagaimana dibuktikan dengan akurasi sebesar 88,64% dan nilai loss 0,3424. Confusion Matrix menunjukkan hasil klasifikasi yang benar lebih banyak dibandingkan yang salah, dengan 28 dari 32 citra sampel terdeteksi dengan tepat. MobileNetV2 memiliki skor akurasi yang cukup tinggi, jumlah parameter pelatihan yang rendah, serta ukuran model yang kecil, namun tetap menunjukkan performa yang sangat baik. |
| 3. | Classification of Brain Tumors from MRI Images Using a Convolutional Neural Network | M. M. Badža and M. C. Barjaktarović, 2020 | Convolutional Neural Network | Convolutional Neural Network (CNN) diusulkan dengan menggunakan empat pendekatan: kombinasi dari dua metode validasi silang 10-fold dan dua basis data. mendapatkan hasil terbaik akurasi mencapai 96,56%.   |

Berdasarkan hasil kajian dan analisa beberapa pustaka diatas menjadi rujukan dalam melakukan penelitian. Sumber pada Tabel 1. Menjadi acuan mempunyai perbedaan tingkat akurasi dan metode yang digunakan untuk klasifikasi.

## **2.2 Tumor Otak**

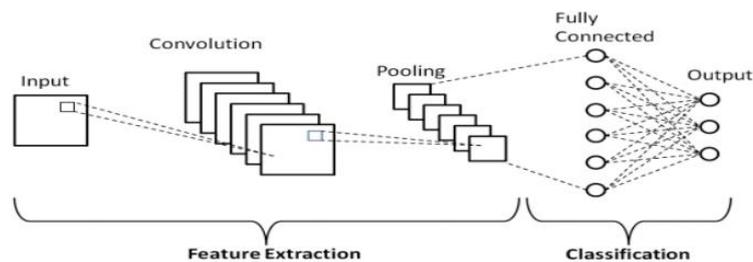
Tumor Otak merupakan pusat sistem saraf yang mengendalikan berbagai fungsi tubuh seperti pergerakan dan aktivitas kognitif kompleks, menjadikannya sangat vital bagi kesehatan manusia. Korteks serebral, bagian terluar otak, memproses informasi sensorik dan menghasilkan aktivitas motorik serta fungsi kognitif seperti bahasa[1]. Kelainan pada otak, seperti tumor otak, merupakan ancaman serius dengan tumor otak yang ditandai oleh pertumbuhan sel-sel abnormal. Tumor ini terbagi menjadi dua jenis utama: jinak dan ganas, dengan jinak bersifat non-kanker dan ganas bersifat kanker serta dapat menyebar cepat, berpotensi menyebabkan kematian[6].

## **2.3 Magnetic Resonance Imaging**

MRI adalah alat radiologi terunggul untuk mendiagnosa tumor otak yang kompleks dan bervariasi. Kelebihan MRI termasuk kemampuannya menghasilkan citra dengan resolusi tinggi dan keamanannya dalam aplikasi pada otak karena tidak menggunakan radiasi ion. Walaupun demikian, interpretasi citra MRI memerlukan waktu yang cukup lama, maka segmentasi citra diperlukan. Tujuan dari segmentasi citra adalah membagi daerah tumor dari daerah normal. Tantangan utama dalam segmentasi citra tumor otak saat ini mencakup keakuratan, reusabilitas metode, serta penerapannya dalam sistem cerdas[17].

## **2.4 Convolutional Neural Network**

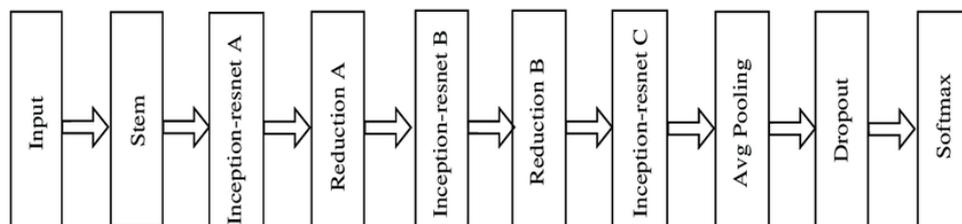
Convolutional Neural Network (CNN) merupakan adaptasi dari MultiLayer Perceptron yang terinspirasi dari penemuan Wiesel dan Hubel dalam penelitian korteks visual indera penglihatan kucing. Temuan ini mengungkap cara kerja yang kuat dalam sistem pemrosesan visual hewan. Sebagai variasi dari deep neural network, CNN sering dipakai dalam mengklasifikasikan data citra digital di berbagai bidang kehidupan seperti sistem rekomendasi, analisis medis, pemrosesan bahasa alami, dan financial time series. Terutama di computer vision, CNN menjadi metode yang sangat berguna untuk tugas-tugas seperti klasifikasi, deteksi, dan segmentasi. Keunggulan CNN terletak pada kemampuannya untuk mengekstrak fitur dari citra melalui pembelajaran yang berulang, menghasilkan feature map yang memadai. Struktur dasarnya terdiri dari lapisan input, tersembunyi, dan output, yang mencakup Convolutional Layer, Pooling Layer, dan Fully Connected Layer sebagai komponen utamanya[18].



**Gambar 1.** Struktur *Convolutional Neural Network (CNN)*

## 2.5 InceptionResNet-V2

Inception-ResNet-v2, merupakan 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). Penggunaan koneksi residual bertujuan untuk mengatasi masalah degradasi selama proses yang dalam, sambil menyediakan informasi fitur yang akurat seperti tekstur, ukuran, warna, dan lokasi. Modul inception mencakup konvolusi, lapisan pooling, dan penggabungan semua peta fitur menjadi satu vektor hasil. ResNet dikenal dengan shortcut link-nya yang efektif, memungkinkan fitur-fitur dari lapisan sebelumnya dijumlahkan ke lapisan level berikutnya, sehingga meningkatkan akurasi[12]. Arsitektur InceptionResNet-V2 terdiri dari modul-modul seperti blok Inception-Resnet-A, Inception-Resnet-B, dan Inception-Resnet-C. Gambar 2.2 mengilustrasikan arsitektur rinci dari model InceptionResNetV2 yang digunakan dalam penelitian ini.



**Gambar 2.** Struktur InceptionResNetV2

## 2.6 Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman yang sangat serbaguna dan memiliki kemampuan luas, menjadikannya pilihan yang cocok untuk berbagai keperluan. Dirancang dengan prinsip kemudahan dalam penulisan, pemeliharaan, dan pemahaman kode, Python memiliki sintaks yang bersih dan jelas. Selain itu, Python dilengkapi dengan pustaka standar yang kaya, menyediakan berbagai modul dan alat bantu yang memudahkan pengembangan perangkat lunak di berbagai bidang. Salah satu penggunaan utama Python adalah dalam Machine Learning. Pustaka seperti Pandas dan Numpy memungkinkan operasi dan pembersihan data dengan mudah. Python sangat membantu dalam pengaturan dan pembersihan data. Dengan pustaka seperti Scikit-learn dan TensorFlow, pemodelan dan analisis data menjadi lebih mudah dan efisien tanpa perlu menulis ulang kode secara manual[19].

