

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang kesehatan, khususnya radiologi, telah membawa perubahan yang signifikan dalam diagnosis serta pengobatan berbagai penyakit, termasuk tumor otak. Tumor otak merupakan pertumbuhan sel yang tidak normal di dalam otak yang bersifat jinak atau ganas. Deteksi dini dan klasifikasi yang tepat sangat penting untuk menentukan strategi pengobatan yang tepat dan meningkatkan prognosis pasien. Di Indonesia, 300 pasien didiagnosis tumor otak setiap tahunnya (Andre et al., 2021). Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Timur. (2025, Januari 16), melalui program SAPA, RSUD Soesodoro Djatikusumo Bojonegoro. Dr. Achmad Zamroni mengajak untuk selalu mewaspadaai dan mengenali tumor sejak dini. Faktor resiko yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang terkena tumor otak di antaranya terekspos radiasi semisal *ionisasi*, riwayat keluarga dengan tumor otak, melemahnya sistem imun tubuh, dan bertambahnya usia atau bisa disebabkan dari pola hidup yang tidak sehat. Salah satu metode pencitraan medis yang umum digunakan untuk mendiagnosis tumor otak adalah *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*.

MRI adalah teknik pencitraan medis yang menggunakan medan magnet dan gelombang radio untuk menghasilkan gambaran detail dari struktur tubuh, termasuk otak. *MRI* sering digunakan untuk mendiagnosis tumor otak karena kemampuannya memberikan visualisasi jaringan lunak yang lebih baik dibandingkan *CT scan* (Husen, 2024). Namun interpretasi citra *MRI* masih sangat bergantung pada keahlian dan pengalaman radiologis, yang dapat menyebabkan variabilitas dalam diagnosis (Arsyad et al., 2024). Dengan analisis manual terhadap citra *MRI* memerlukan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusia. Oleh karena itu, dapat di imbangi menggunakan sistem otomatis yang dapat membantu dalam klasifikasi tumor otak. Salah satu teknik yang paling menjanjikan adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, yang

telah terbukti efektif dalam berbagai tugas pengolahan citra, termasuk klasifikasi citra medis (Andre et al., 2021).

Convolutional Neural Network (CNN) adalah arsitektur *deep learning* yang dirancang khusus untuk menangani data berbentuk gambar. *CNN* bekerja dengan cara mengekstraksi fitur dari gambar melalui operasi konvolusi untuk mengekstraksi fitur dari citra, *pooling* untuk mengurangi dimensi data, dan *fully connected layers* untuk melakukan klasifikasi (Mukti et al., 2024). Keunggulan *CNN* dalam menangani data citra membuatnya sangat cocok untuk aplikasi dalam bidang medis, termasuk klasifikasi tumor otak. Implementasi *CNN* dalam klasifikasi tumor otak menggunakan citra *MRI* telah menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan dan akurasi diagnosis. Dengan memanfaatkan dataset citra *MRI* yang besar, model *CNN* dapat dilatih untuk mengenali pola spesifik yang terkait dengan berbagai jenis tumor otak, seperti glioma dan meningioma tumor.

Namun, tantangan utama dalam implementasi *CNN* untuk klasifikasi tumor otak adalah ketersediaan *dataset* yang besar dan berkualitas tinggi, serta kebutuhan akan komputasi yang intensif. Selain itu, interpretasi hasil dari model *CNN* juga memerlukan kehati-hatian untuk memastikan keandalannya dalam praktik klinis. Penelitian oleh (Nafiiyah, 2023) menekankan pentingnya pengembangan arsitektur *CNN* yang optimal untuk meningkatkan akurasi klasifikasi tumor otak, dengan akurasi tertinggi mencapai 82,2% pada arsitektur tertentu.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah prototype sistem yang mengimplementasikan *CNN* dalam klasifikasi tumor otak menggunakan citra *MRI*, dengan fokus pada pengembangan model yang tepat dan efisien dalam bentuk aplikasi web sederhana. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang kesehatan, khususnya dalam diagnosis dan pengobatan tumor otak.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan masalah yang dijelaskan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses klasifikasi jenis tumor otak dapat dilakukan berdasarkan citra *MRI*.
2. Bagaimana mengimplementasikan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk mengklasifikasi tumor otak menggunakan Python.
3. Bagaimana akurasi model hasil dari *Convolutional Neural Network* yang digunakan untuk mengklasifikasi jenis tumor otak.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan penelitian ini ada beberapa batasan – batasan sebagai berikut:

1. Model menggunakan VGG16 dengan 5 lapisan terakhir yang dilatih ulang
2. Sistem dikembangkan berbasis *website*.
3. Jenis *dataset* tumor otak terdiri dari 3 kelas yaitu *no tumor*, *glioma*, dan *meningioma*.
4. Sistem ini ditujukan untuk citra *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* untuk klasifikasi tumor otak.
5. *Dataset* didapatkan dari *website Kaggle* dengan link: <https://www.kaggle.com/code/ruslankl/brain-tumor-detection>.
6. Sistem dibangun menggunakan *Framework Flask*.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi jenis tumor otak menggunakan citra *MRI* dilakukan dengan menerapkan teknik *deep learning*, khususnya *Convolutional Neural Network (CNN)*, untuk mengenali pola dan membedakan jenis tumor secara optimal.
2. Mengimplementasikan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk mengklasifikasikan tumor otak menggunakan *Python* dilakukan dengan merancang arsitektur model yang sesuai.

3. Menguji akurasi model *CNN* dilakukan dengan menerapkan matrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan *recall* untuk menilai efektivitas klasifikasi tumor otak.

1.5 Manfaat

Terdapat manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menyediakan sistem berbasis *website* yang dapat membantu dalam klasifikasi jenis tumor otak secara otomatis menggunakan metode *CNN*.
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi kecerdasan buatan untuk meningkatkan efisiensi diagnosis tumor otak pada rumah sakit.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang *deep learning* dan pengolahan citra medis.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pemahaman pada pembahasan penulisan penelitian ini, maka dibutuhkan adanya beberapa pemaparan sistematika penulisan sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan. Pada bagian ini ada beberapa pembahasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan
- BAB II : Tinjauan Pustaka. Pada bagian ini dibahas penelitian terkait dan dasar teori
- BAB III : Analisis dan Perancangan. Pokok bahasan dalam bagian ini adalah analisis kebutuhan, diagram blok sistem, struktur menu dan *flowchart* pada sistem.
- BAB IV : Implementasi dan Pengujian Sistem. Bab ini menjelaskan penerapan sistem, mencakup lingkungan pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pembuatan antarmuka pengguna. Bagian lainnya adalah implementasi algoritma *CNN* terhadap klasifikasi tumor otak. Setelah semua

komponen saling berintegrasi, maka akan dilakukan pengujian untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik.

BAB V : Penutup. Pada bagian ini berisi kesimpulan dan saran penelitian