

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sebagai pusat seluruh sistem saraf yang mengendalikan organ-organ tubuh lainnya, otak berperan sebagai sistem penggerak seperti pergerakan tangan, pergerakan kaki, penggerakkan bola mata, dan bagian tubuh lainnya yang vital, oleh karena itu otak merupakan bagian penting pada tubuh manusia [1]. Selain itu korteks serebral, bagian terluar dari otak, bertanggung jawab untuk memproses informasi sensorik, menghasilkan aktivitas motorik, dan memfasilitasi fungsi kognitif yang kompleks seperti bahasa[2]. Sangat penting untuk memprioritaskan kesehatan otak karena secara langsung berdampak pada kesehatan.

Adanya kelainan pada otak merupakan ancaman yang signifikan bagi kesehatan manusia, dengan tumor otak menjadi yang paling parah di antara kelainan-kelainan ini [3]. Tumor otak merupakan kondisi ditandai pertumbuhan sel otak yang tidak normal, sehingga mengganggu fungsi sistem saraf. Terdapat dua jenis utama tumor otak: jinak dan ganas[4]. Tumor ini dikategorikan ke dalam empat tingkatan, dengan tingkatan 1 dan 2 adalah jinak dan tingkatan 3 dan 4 dianggap ganas [5]. Tumor jinak, diklasifikasikan sebagai tingkat rendah, bersifat non-kanker dan tidak menyebar ke bagian otak lainnya. Sebaliknya, tumor ganas, yang diidentifikasi sebagai tingkat tinggi, bersifat kanker dan berpotensi menyebar ke bagian tubuh lain, yang mengarah ke konsekuensi yang cepat dan parah, termasuk hasil yang fatal[6].

Tumor otak tidak hanya menyerang orang dewasa, tetapi juga dapat terkena pada anak dalam usia yang tergolong dini[7] . Beberapa faktor yang dapat menimbulkan resiko tumor otak diantaranya bertambahnya usia, paparan radiasi, dan riwayat keluarga. Namun, penting untuk diingat bahwa memiliki satu atau beberapa faktor risiko tersebut tidak menjamin bahwa seseorang akan mengalami tumor otak[8].

Deteksi tumor otak secara dini adalah salah satu upaya menyelamatkan nyawa manusia[9]. Keterlambatan dalam penanganan menjadi alasan utama tingkat kematian meningkat, karena bantuan diberikan ketika pasien datang ke unit medis setelah mencapai tahap stadium tinggi. Diagnosis dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penyebaran tumor otak dan menentukan pengobatan yang sesuai untuk pasien. Ada beberapa metode yang digunakan untuk mendeteksi tumor otak secara dini, termasuk menggunakan teknologi digital dengan pendekatan citra kesehatan. Beberapa metode citra kesehatan yang digunakan adalah sinar-X, CT-Scan, dan Magnetic Resonance Imaging (MRI) [8] . Namun diantara beberapa metode tersebut Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah metode terbaik dan umum digunakan dalam diagnosis tumor otak [10]. Metode MRI menggunakan medan magnet dan gelombang rdio untuk menghasilkan citra organ dalam tubuh. MRI memberikan informasi yang lebih detail tentang organ-organ internal dan lebih efektif dalam menghasilkan gambaran tersebut[11]. Informasi ini digunakan untuk mendeteksi dan proses pengobatan tumor. Gambar MRI memberikan informasi terperinci tentang struktur otak dan deteksi kelainan pada jaringan otak.

InceptionResNet-V2 adalah jenis Convolutional Neural Network (CNN) yang dapat menghasilkan fitur-fitur yang berguna dalam klasifikasi. InceptionResNet-V2 merupakan hasil penggabungan dari struktur Inception dan koneksi jaringan residual (ResNet). Arsitektur InceptionResNet-V2 terdiri dari tiga struktur utama, yang melibatkan lapisan konvolusi, lapisan aktivasi, dan pooling layer[12]. Model ini menggabungkan modul inception dan koneksi jaringan residual, sehingga menciptakan arsitektur yang mendalam dan efektif dalam mengekstraksi fitur-fitur kompleks dari gambar.

Ada banyak sumber penelitian yang menyediakan informasi tentang bagaimana gambar MRI bekerja mengenai klasifikasi dan segmentasi gambar MRI otak. Berbagai metode dan solusi untuk mengidentifikasi tumor otak menggunakan gambar MRI telah dilakukan oleh para peneliti menggunakan berbagai algoritma yang berbeda. Penelitian sebelumnya terkait dengan klasifikasi gambar tumor otak telah dilakukan oleh Agus Eko beserta rekan-rekan nya (2021). Penelitian ini mengusulkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi tumor otak pada gambar MRI. Penerapan metode CNN yang dikombinasikan

dengan Hyperparameter Tuning diusulkan untuk mencapai hasil optimal dalam mengklasifikasikan jenis tumor otak. Peneliti melakukan 3 skenario model, dari keempat skenario tersebut, skenario ketiga memberikan hasil terbaik dengan akurasi mencapai 96% [13]. Penelitian lainnya dilakukan oleh Chetana Srinivas beserta rekan-rekannya (2022). Penelitian ini menggunakan metode transfer learning dengan menggunakan model-model Convolutional Neural Network (CNN) yang telah dilatih sebelumnya, yaitu VGG-16, ResNet-50, dan Inception-v3. Penelitian ini berhasil mendapat akurasi VGG-16 0,96%, Inception-v3 0.78%, ResNet50 0.95% [14].

Penelitian lainnya terkait dengan klasifikasi gambar tumor otak telah dilakukan oleh M. Milica beserta rekan-rekannya (2020). Penelitian ini menggunakan Convolutional Neural Network (CNN), dengan menggunakan empat pendekatan: kombinasi dari dua metode validasi silang 10-fold dan dua basis data. Mendapatkan hasil terbaik akurasi mencapai 96,56% [15]. Penelitian lainnya telah dilakukan oleh Monikka Nur Winnarto beserta rekan-rekannya (2022). Penelitian ini mengusulkan penggunaan Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur CNN MobileNetV2 untuk klasifikasi jenis tumor. Penelitian ini berhasil mencapai akurasi sebesar 88,64%, nilai loss 0,3424 [16]. Penelitian lainnya terkait dengan klasifikasi gambar tumor otak telah dilakukan oleh Soheila Saeedi beserta rekan-rekannya (2023). Penelitian ini mengusulkan penggunaan dua metode deep learning, yaitu Convolutional Neural Network (CNN) 2D dan jaringan auto-encoder konvolusional, serta beberapa pendekatan machine learning lainnya untuk mengklasifikasikan tumor otak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CNN 2D yang diusulkan memiliki akurasi pelatihan sebesar 96,47% dan jaringan auto-encoder dengan akurasi pelatihan sebesar 95,63% [10].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya menggunakan optimasi parameter CNN tradisional serta hyperparameter tuning untuk mengidentifikasi jenis tumor otak. Selain itu, pada penelitian tersebut juga tidak menerapkan augmentasi data dan teknik Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), untuk mencapai hasil klasifikasi yang optimal dalam mengidentifikasi jenis tumor otak dari gambar MRI. Pada penelitian ini akan menerapkan model InceptionResNet-V2, dan menggunakan augmentasi data untuk memperluas dataset dengan

mengubah gambar asli menjadi variasi yang berbeda. Penelitian ini juga menerapkan metode CLAHE untuk meningkatkan kontras pada gambar, agar mencapai hasil optimal dalam mengklasifikasikan jenis tumor otak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam klasifikasi jenis tumor otak dengan menggunakan model InceptionResNetV2. Model ini secara inovatif menggabungkan modul inception dan koneksi jaringan residual, menghasilkan arsitektur yang dalam dan sangat efisien yang dirancang untuk mengekstraksi fitur yang rumit dari gambar. Dengan memanfaatkan InceptionResNetV2, akan mencapai hasil akurasi lebih tinggi dan dapat melakukan klasifikasi yang lebih akurat dari metode sebelumnya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana langkah-langkah dalam membangun model klasifikasi penyakit citra tumor otak MRI menggunakan arsitektur InceptionResNetV2?
2. Bagaimana pengaruh model InceptionResNetV2 dalam mengklasifikasikan citra tumor otak MRI?
3. Bagaimana hasil performa penggunaan teknik CLAHE pada pre-processing yang dibangun dibandingkan dengan penelitian sebelumnya?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1. Mengimplementasikan arsitektur InceptionResNetV2 untuk melakukan klasifikasi citra tumor otak pada gambar MRI.
2. Mengetahui pengaruh model InceptionResNetV2 dalam menentukan tingkat akurasi dalam klasifikasi citra tumor otak MRI.

1.4 BATASAN MASALAH

1. Klasifikasi citra tumor otak pada gambar MRI menggunakan arsitektur InceptionResNetV2.
2. Objek yang diteliti fokus pada citra tumor otak: no tumor, glioma tumor, meningioma tumor dan pituitary tumor.
3. Data dalam format jpg.

4. Dataset di ambil dari situs Kaggel dengan judul “Brain Tumor Classification (MRI)”
5. Platform yang digunakan adalah menggunakan Bahasa Pemrograman Python sebagai bahasa utama.

