

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Otak adalah organ yang besar dan kompleks pada tubuh manusia yang mengatur seluruh sistem saraf [1]. Otak memegang peranan penting dalam mengontrol dan mengatur fungsi-fungsi manusia, seperti berpikir, mengingat, dan merasakan. Dengan jumlah lebih dari 200 juta sel saraf, termasuk di dalamnya korteks serebral, otak mengandung sekitar 16,3 miliar neuron yang bertanggung jawab atas semua aktivitas manusia [2]. Namun, ketika terjadi gangguan yang menghambat aktivitas otak, hal tersebut dapat menjadi masalah serius.

Segala bentuk kelainan yang terjadi di dalam otak dapat mengancam kesehatan manusia. Di antara berbagai jenis kelainan tersebut, tumor otak adalah salah satu yang paling serius [3]. Tumor otak merupakan kondisi penyakit tumbuhnya sel yang tidak normal di sekitar area otak yang mempengaruhi fungsi sistem saraf. Pertumbuhan tidak normal ini terjadi karena perubahan DNA atau mutasi genetik. Mutasi ini mengakibatkan sel-sel yang biasanya tumbuh dan mati sel terjadi pada waktu yang tepat tetapi tetap bertahan dan berkembang tidak terkendali, membentuk tumor [4].

Tumor otak tergolong menjadi primer dan sekunder. Tumor primer terjadi di dalam jaringan otak, sedangkan tumor sekunder berkembang di jaringan otak setelah menyebar dari area lain tubuh manusia dari aliran darah [5]. Jenis tumor otak primer meliputi glioma, meningioma, dan tumor pituitary. Glioma adalah tumor dari jaringan otak selain sel saraf dan pembuluh darah. Di sisi lain, Meningioma timbul dari selaput yang melapisi otak dan mengelilingi sistem saraf pusat, sedangkan tumor pituitary adalah benjolan di dalam tengkorak. Perbedaan dari ketiga jenis tumor ini adalah bahwa meningioma cenderung bersifat jinak, sementara glioma cenderung bersifat ganas. Meskipun pituitary tumor juga biasanya bersifat jinak, namun dapat menyebabkan kerusakan medis lainnya, tidak seperti meningioma yang cenderung tumbuh secara perlahan [6].

Tumor otak terbagi menjadi empat tingkat. Tingkat 1 dan 2 dianggap sebagai tumor jinak, sedangkan tingkat 3 dan 4 dianggap sebagai tumor ganas. Tumor jinak umumnya tidak bersifat kanker dan cenderung tidak menyebar ke bagian lain pada

otak. Sebaliknya, tumor ganas merupakan kanker dan mampu menyebar dengan cepat dan luas ke bagian tubuh lain, yang dapat mengakibatkan kematian dengan cepat [7]. Pemicu utama terbentuknya tumor adalah kelainan genetik yang mengendalikan pertumbuhan sel otak, yang bisa terjadi akibat mutasi langsung pada gen atau gangguan kromosom. Paparan radiasi dan bahan kimia juga dapat menjadi faktor pemicu [8].

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mendeteksi tumor otak secara dini, termasuk menggunakan teknologi digital dengan pendekatan citra kesehatan. Metode citra kesehatan yang umum digunakan meliputi CT scan, sinar-X, dan MRI. Dari metode-metode tersebut, MRI dianggap sebagai teknik yang paling efektif dan sering digunakan dalam mendiagnosis tumor otak [9]. MRI memanfaatkan gelombang radi serta medan magnet yang kuat untuk menciptakan hasil yang sangat rinci dari struktur internal tubuh, sehingga memberikan pemahaman mendalam tentang organ dalam. Metode ini tidak hanya memberikan informasi mendalam tentang organ dalam, tetapi juga sangat efektif dalam menghasilkan gambar yang diperlukan untuk deteksi dan penanganan tumor [10]. Informasi ini digunakan untuk mendeteksi dan proses pengobatan tumor. Gambar MRI memberikan informasi terperinci tentang struktur otak dan deteksi kelainan pada jaringan otak [7].

EfficientNetV2B0 adalah salah satu varian dari keluarga arsitektur EfficientNet yang telah terbukti efisien dan andal dalam tugas-tugas pengenalan gambar. Arsitektur ini memanfaatkan teknik transfer learning yang memungkinkan pembelajaran yang mendalam dan akurat dengan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh dari sejumlah besar data dalam berbagai domain [11]. Model EfficientNetV2B0 dikenal akan kemampuannya untuk melakukan ekstraksi fitur yang kuat dan beragam, yang akan sangat bermanfaat dalam klasifikasi citra penyakit tumor otak.

Banyak penelitian sebelumnya yang telah mengembangkan berbagai metode dan solusi untuk mengenali tumor otak menggunakan gambar MRI, dan menggunakan beragam algoritma dalam penelitian. Penelitian sebelumnya terkait dengan klasifikasi gambar tumor otak telah dilakukan oleh Agus Eko beserta rekan-rekannya (2021). Penelitian ini mengusulkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi citra tumor otak 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% [12]. Penelitian lainnya telah dilakukan oleh Tika Adilah M beserta rekan-rekannya (2022). Penelitian ini memanfaatkan ekstraksi fitur Histogram of Oriented Gradient (HOG) dan Support Vector Machine (SVM). Klasifikasi dilakukan tiga tahap: pre-processing, ekstraksi fitur, dan pelatihan serta pengujian data menggunakan SVM. Penelitian ini berhasil mengklasifikasikan jenis tumor otak dengan tingkat akurasi sebesar 91% [13].

Namun demikian, penelitian sebelumnya memiliki beberapa kekurangan yang dapat diperbaiki dalam penelitian ini. Pada penelitian terdahulu, teknik augmentasi data belum diterapkan dan model serta parameter yang digunakan masih berbasis CNN. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis tumor otak dengan menerapkan teknik augmentasi serta menggunakan model pre-trained EfficientNetV2B0. Dengan memanfaatkan EfficientNetV2B0, yang merupakan model yang lebih canggih, diharapkan penelitian ini dapat mencapai akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi dalam klasifikasi tumor otak dibandingkan dengan metode sebelumnya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana performa Convolutional Neural Network (CNN) Model EfficientNetV2B0 dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis-jenis pada tumor otak?
2. Bagaimana penerapan teknik augmentasi data pada dataset citra tumor otak MRI dapat mempengaruhi hasil klasifikasi?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menerapkan model EfficientNetV2B0 untuk meningkatkan performa klasifikasi citra tumor otak.
2. Memperoleh hasil akurasi yang optimal dalam klasifikasi tumor otak dengan menggunakan model EfficientNetV2B0.

1.4. Batasan Masalah

1. Klasifikasi citra tumor otak menggunakan model EfficientNetV2B0
2. Menggunakan bahasa pemrograman python.
3. Objek penelitian difokuskan pada tumor otak glioma tumor, meningioma tumor dan pituitary tumor.
4. Dataset yang digunakan diambil dari situs *Kaggle*.

