

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumor otak merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel secara abnormal yang terjadi di otak. Berdasarkan asalnya tumor otak dibagi menjadi 2 tipe, yaitu tumor otak primer (tumor otak yang bermula dari sel-sel otak) dan tumor otak sekunder (tumor yang bermula di bagian tubuh lainnya dan berkembang sampai ke otak) (American Cancer Society, 2020b). Tumor otak di klasifikasikan lebih rinci lagi menurut tingkat perkembangannya, yaitu tumor otak derajat rendah (derajat I dan II) atau biasa disebut dengan tumor otak jinak dan tumor otak derajat tinggi (derajat III dan IV) yang biasa disebut dengan tumor otak ganas (Cancer Support Community, 2019).

Kasus terjadinya tumor otak terus berkembang setiap tahunnya dan tidak hanya pada usia dewasa tetapi juga pada usia anak-anak dan remaja. Amerika dan Eropa mengalami kenaikan kasus setiap tahunnya antara 17,6 per 100.000 populasi hingga 22,0 per 100.000 populasi dimana sekitar 18.500 kasus baru yang didiagnosis merupakan tumor otak primer. Tumor otak primer memiliki angka kematian yang cukup tinggi, yaitu sebesar 3% untuk 5 tahun *survival rate* (Kementerian Kesehatan, 2020).

Glioma merupakan salah satu jenis tumor otak primer yang bermula di sel glial dengan tingkat keganasan yang cukup tinggi karena dapat berkembang dengan sangat cepat (American Cancer Society, 2020b). Glioma menjadi salah satu jenis tumor otak primer ganas yang paling umum terjadi, yaitu 24,5% dari semua jenis tumor otak primer dan 80,9% dari jumlah ini merupakan tumor ganas. Glioma derajat rendah biasa dikaitkan dengan penurunan kualitas hidup dan lebih dari separuh pasien dengan glioma derajat rendah mengalami kekambuhan setelah pengobatan, sedangkan glioma derajat tinggi memiliki persentase harapan hidup yang rendah dimana hanya 5% dari pasien terdiagnosis glioma derajat tinggi yang

dapat bertahan lebih dari 5 tahun (Buchlak *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2018). Oleh karena itu deteksi adanya glioma dengan cepat diperlukan untuk membantu mempercepat penentuan pengobatan lanjutan sehingga dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan tumor.

Diagnosis penyakit tumor otak glioma dapat ditentukan dari anamnesis dan pemeriksaan penunjang. Salah satu pemeriksaan penunjang yang mendukung diagnosis tumor otak adalah pemeriksaan radiologi (Kementrian Kesehatan, 2016). Pemeriksaan radiologi standar untuk mendeteksi tumor otak adalah dengan menggunakan Magnetic Resonance Imaging (MRI). MRI dapat memperlihatkan citra jaringan lunak dalam otak dan mampu menampilkan perkembangan penyakit serta lesi aktif, namun memiliki keterbatasan dalam menilai klasifikasi. Guna mengetahui dengan pasti bahwa suatu tumor termasuk dalam jenis glioma dibutuhkan analisis dari tenaga ahli secara manual dengan mengamati citra hasil MRI pasien. Analisis manual dengan cara ini dinilai memakan waktu dan sangat bergantung kepada kemampuan serta pengalaman tenaga ahli dalam menganalisis (Li *et al.*, 2018). Guna mengatasi permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu perangkat atau model yang dapat mendeteksi tumor otak jenis glioma secara otomatis. Kecerdasan buatan dapat menjadi solusi penyelesaian permasalahan tersebut.

Kecerdasan buatan merupakan suatu ilmu komputer yang bertujuan untuk meniru fungsi kognitif manusia dalam memproses sebuah data dan merupakan bidang umum yang mencakup *machine learning* dan *deep learning*. *Machine learning* merupakan salah satu pendekatan dalam kecerdasan buatan yang mampu mempelajari sebuah data dan mampu memilah objek berdasarkan cirinya. *Machine learning* juga mampu untuk memperkirakan keluaran dari suatu data masukan berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan (Chollet, 2018). Sedangkan *deep learning* merupakan pendekatan yang lebih mendalam lagi dalam kecerdasan buatan yang tidak memerlukan identifikasi dan perhitungan fitur gambar sebagai masukan awal, melainkan fitur diidentifikasi sebagai proses training. Kecerdasan buatan terus dikembangkan dan dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya

dalam bidang medis (Seeram, 2019). Salah satu pemanfaatan kecerdasan buatan dalam bidang medis, yaitu membantu tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit tertentu, termasuk diagnosis tumor otak glioma. Kecerdasan buatan ini dimanfaatkan dengan tujuan untuk mempermudah, mempercepat, dan meningkatkan akurasi proses deteksi tumor otak glioma.

Penelitian yang memanfaatkan *Artificial Intelligence* dalam bidang medis telah dilakukan oleh Ram & Gupta pada tahun 2021 dengan judul “*Glioma Tumor Detection Through Faster Region-Based Convolutional Neural Networks Using Transfer Learning*”. Penelitian ini mengeksplorasi metode Faster R-CNN untuk mendeteksi tumor glioma menggunakan empat model, yaitu Alexnet, Resnet18, Resnet50, dan Googlenet. Keempat model tersebut dibandingkan menggunakan bounding boxes berdasarkan pada tingkat presisinya, recall, dan akurasi deteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Resnet50 memiliki nilai presisi terbaik dibandingkan dengan model lainnya, yaitu 0,817308 tetapi memiliki nilai *recall* terkecil dibandingkan dengan model lainnya, yaitu 0.366376 dimana hasil ini dapat menimbulkan bias dalam prediksi. Selain itu, model yang digunakan dalam penelitian ini memiliki waktu pelatihan yang cukup lama yang dapat memberatkan sistem memori (Ram & Gupta, 2020).

Proses pelatihan yang lama dapat diatasi menggunakan salah satu metode deep learning untuk deteksi objek lainnya, yaitu *You Only Look Once* (YOLO) (Aziz *et al.*, 2020). Metode ini merupakan pioneer tipe algoritma *One-Stage methods* yang mewujudkan model *end-to-end* untuk mendapatkan hasil deteksi akhir secara langsung. Deteksi objek menggunakan metode YOLO teruji lebih cepat dibandingkan dengan metode *Two-Stage*. Metode YOLO juga memiliki penilaian *background* yang lebih akurat dibanding dengan metode *sliding window* dan *suggestion box*. Penelitian menggunakan metode YOLO pernah dilakukan oleh Montablo pada tahun 2020 dengan judul “*A Computer-Aided Diagnosis of Brain Tumors Using a Fine-Tuned YOLO-based Model with Transfer Learning*”. Pada penelitian tersebut mengeksplorasi model YOLOv4 dalam mendeteksi tumor otak menggunakan 3 ukuran citra masukan yang berbeda, yaitu 608x608, 416x416, dan

320x320. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran citra 320x320 memiliki nilai mAP deteksi glioma tertinggi dibandingkan dengan ukuran citra lainnya, sebesar 86,13% dengan nilai presisi sebesar 0,848. Akan tetapi ukuran yang digunakan belum berhasil mencapai deteksi lengkap dari kumpulan sampel yang dipilih. Peneliti menyarankan untuk menambah data gambar MRI karena YOLO dianggap menjadi sensitif terhadap kurangnya data (Montalbo, 2020).

YOLOv5 merupakan salah satu series YOLO terbaru, yang memiliki model lebih sederhana dan lebih cepat dibandingkan dengan series lainnya (Luo *et al.*, 2021) Penelitian menggunakan metode YOLOv5 telah dilakukan oleh Yang *et al.* pada tahun 2020 dengan judul “*Face Mask Recognition System with YOLOV5 Based on Image Recognition*”. Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan metode YOLOv5 untuk *face recognition* pengguna masker. Selain itu, dalam Penelitian ini juga membandingkan hasil *face recognition* beberapa metode, yaitu Faster R-CNN, R-FCN, SDD, dan YOLOv5. Diperoleh bahwa tingkat kesuksesan YOLOv5 dalam mendeteksi seseorang yang menggunakan masker atau tidak paling tinggi dibandingkan ketiga metode lainnya yaitu, sebesar 97,90% (Yang *et al.*, 2020). Penelitian lainnya menggunakan metode YOLOv5 dilakukan oleh Luo *et al.* pada tahun 2021 dengan judul penelitian “*Intelligent Solutions in Chest Abnormality Detection Based on YOLOv5 and ResNet50*”. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem untuk melokalisasi dan mengklasifikasikan 14 jenis kelainan toraks dari citra radiografi dada. Adapun metode yang digunakan adalah metode *hybrid* gabungan dari metode YOLOv5 dan ResNet50. Dalam penelitian ini diperoleh nilai akurasi deteksi sebesar 0,254 dan nilai presisi sebesar 0,512 (Luo *et al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penelitian ini diusulkan untuk memperbaiki efektifitas deteksi tumor otak glioma menggunakan metode YOLOv5. Dalam penelitian ini digunakan data dari penelitian Cheng *et al.* berupa citra MRI bagian kepala yang diperoleh dari Nanfang Hospital di Guangzhou, Cina. Citra tersebut kemudian diberi *bounding box* pada objek yang menunjukkan tumor otak. Lalu akan diterapkan beberapa *image enhancement*

terhadap seluruh data. Data dibagi menjadi *training data*, *validation data*, dan *testing data*. Tahapan selanjutnya, *training data* dan *validation data* akan melalui proses pelatihan menggunakan metode deteksi objek YOLOv5 yang di akses dari GitHub – Ultralytics dengan *framework Google Colaboratory*. Proses pelatihan tersebut akan menghasilkan sebuah model yang akan digunakan untuk deteksi objek menggunakan testing data. Performa model akan dianalisis dengan parameter mAP, akurasi, presisi, *recall*, dan F1 score.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performa model You Only Look Once Versi 5 (YOLOv5) dalam mendeteksi tumor glioma secara otomatis?
2. Bagaimana pengaruh penerapan image enhancement terhadap performa model You Only Look Once Versi 5 (YOLOv5) dalam mendeteksi tumor glioma secara otomatis?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data dari penelitian Cheng *et al.* berupa citra MRI bagian kepala pasien yang diperoleh dari Nanfang Hospital di Guangzhou, China.
2. Jenis tumor otak yang akan di deteksi dalam penelitian ini adalah tumor otak glioma.
3. Model Deep Learning yang digunakan adalah You Only Look Once Versi 5 (YOLOv5) yang diakses dari GitHub – Ultralytics dan disesuaikan menggunakan bahasa pemrograman python dengan *framework google colaboratory*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui performa model You Only Look Once Versi 5 (YOLOv5) dalam mendeteksi tumor glioma.
2. Mengetahui pengaruh penerapan image enhancement terhadap performa model You Only Look Once Versi 5 (YOLOv5) dalam mendeteksi tumor glioma.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat membantu ahli medis dalam mendeteksi jenis tumor otak glioma dengan lebih akurat dan efektif sehingga dapat mempercepat proses medis selanjutnya. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi dan menjadi referensi tambahan bagi para peneliti di masa mendatang.