

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diagnosis tumor otak berdasarkan citra *magnetic resonance imaging* (MRI) secara manual dapat mengalami kesulitan. Salah satu penyebab kesulitan tersebut adalah keberadaan suatu objek abnormal pada citra dapat merujuk kepada jenis tumor otak yang berbeda-beda (Kordnoori *et al.*, 2024). Tingkat kesulitan proses tersebut dipengaruhi oleh tipe, ukuran, dan lokasi tumor pada otak. Selain sulit, langkah tersebut memakan waktu yang lama serta memiliki resiko terhadap keselamatan pasien apabila melibatkan proses biopsi (Carnevale *et al.*, 2021). Oleh karena itu, para peneliti berusaha mencari metode alternatif yang lebih aman untuk membantu proses diagnosis tumor otak (Asiri *et al.*, 2023; Tandel *et al.*, 2020).

Saat ini, teknologi kecerdasan buatan khususnya *machine learning* (ML) dapat membantu proses identifikasi tumor otak pada citra MRI sebagai langkah skrining awal. Proses deteksi tumor otak dengan *machine learning* sebagai skrining awal dapat meminimalisir pengambilan tindakan invasif seperti biopsi (Badža & Barjaktarović, 2020; Kareem *et al.*, 2023; Triadyaksa *et al.*, 2024). Untuk melakukan identifikasi tumor pada citra MRI dengan ML, umumnya dilakukan langkah *preprocessing* pada citra terlebih dahulu. Langkah *preprocessing* bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra (Abd-Ellah *et al.*, 2019). Algoritma *preprocessing* yang umum dilakukan adalah proses pengurangan *noise* (*noise filtering*), seperti filter *anisotropic diffusion* (ADF), dan peningkatan kontras (*contrast enhancement*). Sebagai contoh, Alemu *et al.* (2023) melakukan filter dengan algoritma Median Filter yang dikombinasikan dengan transformasi *wavelet*. Setelah *preprocessing*, informasi statistik yang mewakili karakteristik (fitur) citra akan diekstrak dengan algoritma ekstraksi fitur. Setelah itu, proses identifikasi tumor dapat dilakukan berdasarkan fitur citra menggunakan berbagai algoritma ML seperti Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes (NB), dan K-Nearest Neighbor (KNN). Model ML diharapkan memiliki akurasi setidaknya 80% agar dapat dianggap telah bekerja secara optimal (Abd-Ellah *et al.*, 2019).

Informasi mengenai jenis tumor merupakan hal yang sangat penting dalam proses diagnosis karena memberi petunjuk terkait posisi dan tingkat keparahan tumor. Merujuk pada Abdusalomov *et al.*, (2023), berdasarkan lokasi pertumbuhannya, tumor otak umumnya diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu *glioma*, *meningioma*, dan *pituitary*. *Glioma* merupakan tumor yang tumbuh dari sel glia (*glial cell*). Lalu, *meningioma* adalah tumor yang tumbuh di sekitar selaput otak (*meninges tissues*). Sementara itu, *pituitary* merupakan tumor yang tumbuh dari kelenjar pituitari (*pituitary gland*). Namun, hingga saat ini, kebanyakan penggunaan ML hanya melakukan identifikasi keberadaan tumor tetapi tidak mampu mengklasifikasi jenis-jenis dari tumor tersebut.

Aplikasi ML sebagai pengklasifikasi citra dapat dikembangkan lebih jauh lagi dari sekadar kemampuan mendeteksi keberadaan tumor. Hal ini dapat dilakukan dengan mengklasifikasi citra menjadi beberapa kelas (*multi-class classification*). Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan klasifikasi multikelas untuk beberapa tujuan, salah satunya klasifikasi gangguan kognitif. Lin *et al.* (2021) melakukan klasifikasi penyakit gangguan kognitif berdasarkan citra MRI dan *positron emission tomography* (PET) dengan SVM. Citra yang diklasifikasi adalah citra otak pasien dengan gangguan kognitif ringan (MCI), penyakit Alzheimer (AD), dan kognitif normal (CN). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model SVM yang dibuat dapat membedakan ketiga kelas tersebut dengan 57,3%. Kemudian, Olatunde *et al.* (2024) melakukan hal yang sama dengan improvisasi pada kernel SVM dan menghasilkan akurasi hingga 84,87%. Pada kasus lain, Chen *et al.* (2024) melakukan klasifikasi citra MRI otak penderita skizofrenia, bipolar, dan otak normal menggunakan SVM dengan akurasi 70,80%.

Pengklasifikasi multi-kelas dalam ML memiliki keunggulan tidak hanya dalam identifikasi keberadaan tumor otak namun juga mengklasifikasi jenisnya. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengupayakan pembuatan model ML, khususnya SVM, untuk melakukan klasifikasi multikelas untuk tumor otak. Selain itu, penelitian ini juga akan menyelidiki pengaruh penggunaan algoritma filter citra terhadap akurasi dari model ML yang digunakan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan model *Support Vector Machine* yang mampu mengklasifikasi jenis-jenis tumor otak (*Glioma, Meningioma, Pituitary, dan Normal*) berdasarkan fitur GLCM dengan akurasi yang optimal ($>80\%$).
2. Memperoleh pengaruh penggunaan algoritma *noise filtering* terhadap akurasi model *Support Vector Machine* dalam klasifikasi citra MRI otak.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat berkontribusi pada perkembangan riset mengenai aplikasi kecerdasan buatan dalam bidang klinis. Penelitian ini diharapkan mampu menginspirasi peneliti lain untuk terus mengembangkan aplikasi kecerdasan buatan dalam bidang klinis untuk kasus yang lebih kompleks.