

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang penelitian yang mencakup pentingnya klasifikasi citra tumor otak serta peran teknologi dalam mendukung deteksi dini dan penanganan penyakit tersebut. Selain itu, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan batasan penelitian ini akan dijelaskan secara mendetail. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai konteks penelitian dan urgensi topik yang diangkat, sehingga dapat menjadi landasan yang kuat untuk pembahasan lebih lanjut pada bab-bab selanjutnya.

### **1.1 Latar Belakang**

Manusia yang terlahir ke dunia dianugrahi otak. Kualitas otak seseorang tidak ditentukan oleh seberapa besar atau kecil otaknya, tetapi oleh proses yang terjadi selama kehidupan mereka, sehingga setiap orang andil atas perkembangan otaknya sendiri [1]. Otak adalah organ vital bagi manusia, yang berperan sebagai pusat kendali bagi seluruh aktivitas, baik yang disadari maupun tidak. Otak, dengan jaringan sarafnya yang kompleks, mengatur berbagai fungsi tubuh seperti indera, komunikasi, pergerakan, emosi, bahasa, dan respons terhadap rangsangan. Lebih dari 100 miliar sel saraf bekerja sama dalam otak untuk menyampaikan informasi, menjadikannya sistem biologis yang paling rumit dan canggih [2]. Pertumbuhan massa sel otak yang abnormal di dalam atau di sekitar otak yang tidak terkendali dikenal sebagai tumor otak [3].

Tumor otak adalah salah satu jenis tumor yang sangat berbahaya dan mematikan, dapat menyerang siapa saja tanpa memandang usia. Penyakit ini terjadi ketika sel-sel otak tumbuh secara tidak normal [4]. Gejala tumor otak bervariasi, bisa bersifat umum atau terfokus pada area tertentu. Tumor otak merupakan penyebab kematian nomor 10, dengan angka kematian 4,25 per 100.000 orang setiap tahunnya [5]. Kasus tumor otak terus meningkat di seluruh dunia. Pada tahun 2021 diperkirakan ada 24.530 kasus tumor otak dengan 18.600 kematian [6]. Di Indonesia sendiri, tercatat sekitar 300 pasien tumor otak setiap tahunnya. Tumor otak tidak hanya menyerang orang dewasa, tetapi juga anak-anak [7].

Tingginya jumlah kasus tumor otak khususnya di Indonesia karena masih banyak masyarakat yang mengabaikan gejala yang disebabkan oleh tumor otak dan mengakibatkan angka kematian dengan gejala tumor otak terus meningkat. Beberapa faktor dianggap meningkatkan risiko kanker otak seperti bertambahnya usia, terkena paparan radiasi ionisasi atau bom atom, dan riwayat keluarga kanker. Namun, memiliki satu atau lebih faktor tersebut tidak berarti seseorang pasti akan terkena tumor [4]. Oleh karena itu, deteksi dini tumor otak sangat penting dilakukan sebelum tumor otak berkembang ke stadium yang lebih parah.

Anatomi citra kesehatan adalah salah satu dari banyak metode yang digunakan untuk deteksi dini tumor otak. Ada beberapa jenis citra kesehatan, seperti *X-Ray*, *Computer Tomography (CT)*, dan *Magnetic Resonance Image (MRI)*. Citra yang dihasilkan dari *X-Ray* memiliki kualitas yang buruk, sehingga tidak banyak memberikan informasi, kemudian *CT-Scan* lebih cocok untuk melihat struktur tulang, tetapi tidak dapat mendeteksi jaringan lunak otak karena tumor otak mengandung *soft tissue*. Sedangkan *MRI-Scan* dapat menunjukkan gambaran jelas antara *soft tissue* dan *hard tissue* di otak karena sangat sensitif dan memberikan informasi citra yang baik dan berkualitas tinggi [8]. Dalam diagnosis secara manual, dokter sering menggunakan biopsi dan pengamatan langsung terhadap tumor otak, namun biopsi memerlukan waktu yang lama untuk pengujian laboratorium sedangkan diagnosis secara manual memiliki risiko kesalahan. Sehingga diagnosa otomatis dengan bantuan komputer sangat dapat dimanfaatkan untuk membantu dokter dalam mengambil keputusan.

Klasifikasi tumor otak telah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh [9] yang membahas tentang penggunaan metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk mengklasifikasikan jenis tumor otak. Penelitian ini menggunakan 100 data dari Kaggle dengan dua kategori citra glioma dan meningioma, lalu melakukan *preprocessing*. Selanjutnya, citra disegmentasi, kemudian citra diekstraksi fitur dengan *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* sebelum diklasifikasi dengan *SVM* menggunakan kernel linear. Proses pengujian dilakukan dengan 100 data. Hasil penelitian menunjukkan akurasi yang baik, mencapai 91% dalam mengidentifikasi jenis tumor

otak.

Penelitian lain dilakukan oleh [10] membahas tentang prediksi tumor otak menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) berbasis *Adaptive Connected Component* dan *Support Vector Machine* (SVM). Fokus penelitian ini adalah penggunaan fitur ekstraksi dalam diagnosis gangguan otak menggunakan citra MRI. Prediksi tumor otak menjadi lebih akurat dengan metode GLCM berbasis komponen terhubung adaptif dan SVM. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 540 gambar MRI otak yang diambil dari Kaggle, yang berisikan citra jaringan otak normal dan tumor. Dalam penelitian ini, 30% sampel MRI digunakan untuk validasi dan 70% sisanya digunakan untuk melatih model yang dikembangkan. Hasil penelitian ini menunjukkan metode yang diusulkan untuk deteksi dan klasifikasi tumor otak, menghasilkan akurasi sebesar 92.5%.

Penelitian yang dilakukan oleh [11] yang membahas tentang metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) sebagai ekstraksi fitur pada klasifikasi citra tumor otak. Terdapat dua kelas citra yang digunakan yakni kelas tumor otak dan sehat dengan jumlah 4600 dataset citra. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode klasifikasi penyakit tumor otak menggunakan ekstraksi fitur GLCM yang dikombinasikan dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai klasifikasi memberikan tingkat akurasi yang baik. Penelitian ini berhasil mencapai tingkat akurasi tertinggi sebesar 81% dengan nilai  $k$  terbaik sebanyak 3.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini menggunakan dataset citra MRI dengan jumlah 2800 yang menjadikan proses uji coba bisa bervariasi, selain itu juga penelitian ini menggunakan beberapa parameter dari GLCM seperti *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity*. Digunakan juga beberapa parameter dari SVM seperti *linear*, *Radial Basis Function* (RBF), *polynomial*, dan *sigmoid*. Kemudian untuk bagian pengujian dan evaluasi, penelitian ini menggunakan *confusion matrix* dengan empat model yakni *f1-score*, akurasi, *persisi*, dan *recall*. Perbedaan terakhir terdapat pada penambahan metode *Connected Component* supaya bisa menghasilkan hasil akurasi yang lebih baik.

Dari penelitian yang telah dilakukan algoritma SVM memberikan hasil

akurasi yang bagus pada klasifikasi citra. Oleh karena itu, penelitian akan menggunakan metode *Adaptive Connected Component* sebagai tahap segmentasi citra, metode ini bekerja dengan cara mengidentifikasi dan mengelompokkan piksel-piksel yang saling terhubung dalam citra. Kemudian menggabungkan ekstraksi fitur GLCM dan metode klasifikasi SVM sehingga proses klasifikasi pada tumor otak bisa menjadi lebih akurat. Penelitian ini melakukan pengklasifikasian objek pada tumor otak dengan menggunakan fitur ekstraksi GLCM karena sangat baik sebagai deskriptor tekstur untuk proses analisis citra. Ekstraksi GLCM akan menghitung frekuensi kemunculan piksel dari gambar yang disediakan. Dalam penelitian ini, metode SVM digunakan karena dapat mengklasifikasikan margin setiap kelas dengan sangat cepat dalam proses perhitungan komputasi yang kompleks.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka perumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma hibrida GLCM-SVM dan *Adaptive Connected Component* untuk mengklasifikasi tumor otak?
2. Seberapa baik algoritma hibrida GLCM-SVM dan *Adaptive Connected Component* dalam melakukan klasifikasi tumor otak?

## **1.3 Tujuan**

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai, adapun tujuan-tujuan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Dapat membangun model klasifikasi SVM dengan menggabungkan ekstraksi fitur GLCM dan *Adaptive Connected Component* untuk klasifikasi tumor otak.
2. Mengetahui seberapa baik model klasifikasi SVM dengan menggunakan ekstraksi fitur GLCM dan *Adaptive Connected Component* dalam melakukan klasifikasi tumor otak.

#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya:

##### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini secara teoritis dapat menjadi referensi untuk penerapan ekstraksi fitur GLCM dan segmentasi connected component dalam meningkatkan akurasi model klasifikasi menggunakan algoritma SVM pada citra tumor otak. Diharapkan, penelitian ini dapat memperluas pengetahuan terkait klasifikasi citra tumor otak dengan bantuan teknologi visi komputer.

##### 2. Manfaat Praktis

- a) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam bidang klasifikasi menggunakan visi komputer dan algoritma kecerdasan buatan. Selain itu, penelitian ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk menerapkan ilmu yang diperoleh selama studi di bidang informatika, khususnya kecerdasan buatan.
- b) Bagi peneliti selanjutnya penelitian ini diharapkan menjadi salah satu sumber acuan untuk mengembangkan model klasifikasi yang lebih baik.

#### 1.5 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini tidak keluar dari permasalahan yang dikaji, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan hanya data yang diambil dari sumber *open source* Kaggle.
2. Jumlah data yang digunakan adalah 2800 citra MRI otak, dimana 1400 citra merupakan citra MRI otak dengan tumor dan 1400 lainnya merupakan citra MRI otak tanpa tumor.
3. Penelitian ini menggunakan metode segmentasi menggunakan *Connected Component* dan ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM).

- 4 Penelitian ini menggunakan algoritma klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM).
- 5 Penelitian hanya berfokus pada pembangunan model klasifikasi tanpa membuat *prototype* sistem secara keseluruhan, sehingga hasil akhir dari penelitian ini yaitu model klasifikasi citra tumor otak.