

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker adalah penyakit yang diakibatkan oleh perkembangan sel-sel yang mengalami kelainan, yang terus berkembang dan menyebar ke jaringan terdekat bahkan menyebar ke seluruh tubuh. Sel-sel tersebut menghasilkan jaringan kanker yang dikenal sebagai tumor, yang mampu menyerang dan merusak jaringan normal di dekatnya [1]. Terjadinya kanker pada seseorang dapat disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu genetik, karsinogen, dan gaya hidup. Faktor genetik adalah gen yang dibawa dari orang tua. Faktor karsinogen adalah radiasi, virus, dan zat kimia. Faktor gaya hidup termasuk kurang olahraga, merokok, pola makan yang tidak teratur, dan mengkonsumsi alkohol [2]. Secara umum, kanker dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu, leukemia, sarkoma, dan karsinoma. Terdapat 90% dari keseluruhan kasus kanker di dunia adalah karsinoma [3]. Pada tahun 2018 tercatat sekitar 18,1 juta kasus kanker baru, sedangkan jumlah individu yang mengalami kematian akibat kanker sebanyak 9,6 juta. Jumlah kematian akibat kanker mengungguli jantung koroner dan stroke. Kanker dapat menyerang otak, payudara, paru-paru, kulit, dan organ tubuh lainnya [4]. Data yang dikumpulkan oleh GLOBOCAN pada tahun 2020 menunjukkan bahwa pria lebih rentan terhadap penyakit kanker prostat, lambung, hati, paru-paru, dan usus besar, sedangkan wanita lebih rentan terhadap penyakit kanker paru-paru, serviks, tiroid, usus besar, dan payudara [5].

Kanker usus besar adalah tumor ganas yang berasal dari jaringan epitel yang melapisi kolon atau rektum. Rektum berada di bagian bawah dari usus besar, sekitar 5-7 cm di atas anus, sedangkan kolon berada di bagian atas dari usus besar [6]. Memiliki jumlah kejadian 1,8 per 100.000 penduduk membuat kanker usus besar menjadi kanker ketiga paling banyak di Indonesia. Jumlah kasus ini terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat. Karakteristik kanker usus besar yang dilaporkan di negara maju berbeda dengan yang ditemukan di Indonesia. Pasien kanker usus besar di Indonesia sebagian besar berusia di bawah 50 tahun, atau sekitar 51% dari total pasien. Persentase pasien di bawah 40 tahun mencapai 28,17% [7]. Ada dua jenis faktor risiko yang mempengaruhi risiko kanker usus besar, yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah. Faktor risiko yang tidak dapat diubah termasuk usia,

jenis kelamin, riwayat penyakit, dan faktor keturunan. Sementara faktor risiko yang bisa diubah melibatkan konsumsi daging merah, obesitas, konsumsi alkohol, dan tingkat stres psikososial [8]. Kanker usus besar sering kali menampilkan tanda-tanda seperti feses berdarah, nyeri perut, perubahan pola buang air besar, penurunan nafsu makan, mudah lelah, anemia, dan penurunan berat badan [6]. Dokter umumnya melakukan pemeriksaan biopsi dalam proses diagnosis kanker usus besar dengan mengambil sampel sel untuk kemudian dianalisis di laboratorium. Kemudian sampel sel tersebut dilihat menggunakan mikroskop untuk memastikan sel tersebut tumor atau bukan. Akan tetapi melakukan proses manual akan memakan waktu dan membutuhkan ahli patologi yang memiliki penglihatan yang baik karena hasilnya dapat berbeda-beda.

Bidang kedokteran sekarang memiliki teknologi dan alat-alat yang membantu mendeteksi penyakit dengan *Artificial Intelligence* (AI). AI juga membantu membuat keputusan tentang penyakit dan mempercepat waktu pemrosesan citra. Dengan menggunakan CAD, citra medis dapat dianalisis melalui tahapan *preprocessing*, ekstraksi fitur, dan klasifikasi [9]. Kualitas citra medis memiliki hasil yang berbeda tergantung pada proses pengambilan citra. Oleh karena itu perlu *preprocessing* untuk meningkatkan kualitas citra. Salah satu metode *preprocessing* adalah *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* [10]. CLAHE adalah pengembangan dari metode *Histogram Equalization* (HE) [11]. Terdapat penelitian yang dilakukan Hapsari dkk. tentang CLAHE untuk membandingkan metode HE, AHE, dan CLAHE pada citra iris mata. Penelitian tersebut menemukan metode CLAHE memiliki MSE, RMSE, dan PSNR terbaik dengan nilai 131.5763, 11.4360, dan 62.1521 [12]. Selanjutnya, penelitian klasifikasi sidik jari menggunakan CLAHE dan CNN model ResNet-50 dilakukan untuk mengetahui bagaimana CLAHE mempengaruhi kinerja CNN model ResNet-50. Penelitian ini menemukan bahwa dengan tambahan CLAHE, ResNet-50 dapat mencapai *validation accuracy* 95,05%, sedangkan tanpa CLAHE hanya memperoleh *validation accuracy* 83,26% [13]. Langkah selanjutnya proses ekstraksi fitur dan klasifikasi dilakukan pada citra yang telah dilakukan *preprocessing*.

Deep learning adalah suatu jenis pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan saraf tiruan yang terdiri dari banyak lapisan tersembunyi untuk memproses data secara hierarkis. Jaringan saraf tiruan ini melakukan transformasi non linear terhadap data *input* untuk menghitung nilai *output* [14]. *Convolutional Neural Network* atau CNN adalah

salah satu model *deep learning* yang sangat umum digunakan dalam pengolahan citra. Tugas utama CNN adalah mempelajari atribut tingkat tinggi melalui proses konvolusi. Model ini dikenal karena kemampuannya dalam klasifikasi citra [15]. *Visual Geometry Group 16* (VGG16) merupakan salah satu arsitektur *Convolutional Neural Network* yang dikembangkan oleh Simonyan dan Zisserman pada tahun 2014 untuk kompetisi *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC), dan telah menjadi model populer dalam berbagai tugas klasifikasi citra karena arsitekturnya yang sederhana namun efektif dalam mengekstraksi fitur visual dari citra beresolusi tinggi [16]. Penelitian membandingkan model AlexNet dengan modifikasi VGG16 dalam mengklasifikasi rempah yang memiliki 5 kelas menunjukkan bahwa modifikasi VGG16 lebih unggul daripada AlexNet dari segi validasi rata-rata *accuracy*, *recall*, dan *precision*. Berdasarkan nilai *accuracy*, *recall*, dan *precision* modifikasi VGG16 memiliki hasil sebesar 85,7%, 80,6%, dan 84,2%, sedangkan AlexNet memiliki hasil 33,1%, 32,9%, dan 33,3% [17]. Selain itu, terdapat penelitian sebelumnya yang membandingkan metode VGG model VGG16 dan VGG19 menggunakan data citra varietas beras. Penelitian tersebut menemukan bahwa model VGG16 mendapatkan *accuracy* 98% dan waktu *training* 73,405 detik, sedangkan VGG19 mendapatkan *accuracy* 97% dan waktu *training* 78,098 detik [18].

Berdasarkan penjelasan penelitian sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan citra histopatologi untuk mengklasifikasikan kanker usus besar. Citra akan dilakukan *preprocessing* menggunakan metode CLAHE untuk meningkatkan kualitas citra. Proses ekstraksi fitur dan klasifikasi akan dilakukan menggunakan *Convolutional Neural Network* model modifikasi VGG16. Hasil akhir dari penelitian ini adalah mengevaluasi sistem klasifikasi untuk mengukur *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Berdasarkan kondisi dan penjelasan dari penelitian sebelumnya yang telah disajikan, maka judul penelitian ini adalah "Klasifikasi Kanker Kanker Usus Besar berdasarkan Citra Histopatologi menggunakan CLAHE dan VGG16".

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Metode yang umumnya diterapkan dalam pelaksanaan klasifikasi kanker usus besar hingga saat ini adalah melalui diagnosis histopatologi yang memerlukan analisis

mikroskopis oleh dokter berpengalaman. Diagnosis kanker usus besar secara manual sering kali memerlukan waktu yang cukup lama, dokter yang berpengalaman, dan biaya yang tidak murah. Selain itu, tidak dapat diabaikan bahwa terdapat kemungkinan terjadinya kesalahan manusia selama proses diagnosis manual yang dilakukan oleh dokter. Oleh karena itu, untuk membantu dokter meningkatkan efisiensi proses klasifikasi, diperlukan pendekatan yang tepat dalam pengembangan sistem klasifikasi yang lebih efisien dan optimal.

1.2.2 Metode Usulan

Pada penelitian ini, solusi yang disarankan adalah menerapkan metode CLAHE untuk tahap *preprocessing* dan menggunakan modifikasi VGG16 untuk melakukan klasifikasi serta mengekstraksi fitur.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, pertanyaan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana perbandingan hasil modifikasi VGG16 dengan CLAHE dan tanpa CLAHE untuk klasifikasi kanker usus besar berdasarkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan beberapa pertanyaan penelitian yang telah disampaikan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui perbandingan hasil modifikasi VGG16 dengan CLAHE dan tanpa CLAHE untuk klasifikasi kanker usus besar berdasarkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*.

1.3.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan kemudahan dan membantu dokter dalam pelaksanaan proses klasifikasi kanker usus besar berdasarkan citra histopatologi menggunakan sistem yang telah dikembangkan.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini akan memiliki cakupan yang sangat luas tanpa adanya pembatasan pada permasalahan. Oleh karena itu, beberapa pembatasan permasalahan yang akan diterapkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Dataset yang digunakan terfokus pada citra histopatologi kanker usus besar yang bernama LC25000 yang diperoleh dari Academic Torrents [19].
2. Data yang digunakan terdiri dari dua kelas, yaitu *Colon Adenocarcinoma* dan *Colon Benign Tissue*, dengan masing-masing kelas berjumlah 5000 gambar berformat .jpeg.
3. Citra yang digunakan memiliki ukuran 224×224 piksel.
4. Pada tahap *preprocessing* menerapkan metode CLAHE dengan nilai clip limit 2 dan grid size 8x8 [20].
5. Pada tahap ekstraksi fitur dan klasifikasi menerapkan metode VGG16 yang telah dimodifikasi [17].

1.5 Sistematika Skripsi

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengikuti sistematika penulisan yang terbagi menjadi 5 bab, yakni:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan alasan pemilihan topik serta urgensi penelitian yang dilakukan. Selanjutnya, perumusan masalah akan mengidentifikasi permasalahan yang ingin diselesaikan melalui penelitian ini. Tujuan dan manfaat penelitian diuraikan untuk memberikan gambaran mengenai sasaran yang ingin dicapai dan dampak positif dari hasil penelitian. Batasan masalah dijelaskan untuk memperjelas ruang lingkup penelitian agar tetap terfokus. Terakhir, sistematika penulisan akan memaparkan struktur keseluruhan skripsi sebagai panduan pembaca dalam memahami isi penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan dasar-dasar teoritis yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Materi yang dibahas mencakup pemahaman tentang kanker usus besar sebagai konteks medis, metode CLAHE untuk peningkatan kualitas citra, serta konsep *deep*

learning khususnya arsitektur CNN seperti VGG16 yang digunakan dalam klasifikasi citra medis. Selain itu, akan dijelaskan penggunaan *confusion matrix* sebagai alat evaluasi performa model klasifikasi, serta tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan sebagai referensi dan pembandingan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi alur sistem, data yang digunakan, serta proses penelitian. Alur sistem menggambarkan tahapan dalam pengembangan model mulai dari tahap awal hingga evaluasi. Bagian *dataset* akan menjelaskan sumber, format, serta jumlah data yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, proses penelitian akan menguraikan tahapan mulai dari *preprocessing* data, *training* model, hingga evaluasi performa model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil eksperimen akan dipaparkan dalam bentuk tabel, grafik, maupun visualisasi lain yang mendukung pemahaman terhadap performa model yang diimplementasikan. Analisis terhadap hasil dilakukan dengan membandingkan model yang menggunakan metode *preprocessing* CLAHE dan tanpa CLAHE, serta mengevaluasi performa berdasarkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian berdasarkan hasil yang telah diperoleh dan dianalisis pada bab sebelumnya. Kesimpulan akan disajikan secara ringkas dengan menyoroti pencapaian utama dari penelitian ini. Selain itu, diberikan saran yang dapat menjadi masukan untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.