

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta batasan penelitian yang menjadi landasan utama dalam pelaksanaan penelitian ini. Latar belakang memaparkan alasan mendasar yang mendorong dilakukannya penelitian, rumusan masalah merangkum pertanyaan inti yang akan dijawab, dan tujuan penelitian menggambarkan hasil yang ingin dicapai. Manfaat dan batasan penelitian diuraikan untuk menunjukkan kontribusi serta memperjelas ruang lingkup penelitian.

1.1. Latar Belakang

Sel darah merupakan komponen penting dalam tubuh manusia yang berperan dalam transportasi oksigen, nutrisi, serta perlindungan terhadap infeksi dan penyakit. Sel darah terdiri dari tiga jenis utama, yaitu sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*), dan keping darah (*trombosit*). Sel darah putih berperan penting dalam sistem imun untuk menjaga tubuh manusia dari serangan penyakit, virus, dan parasit [1]. Sel darah putih terbagi menjadi lima sub-kelompok, tiga diantaranya memiliki granula pada sitoplasma, yaitu *basophil*, *eosinophil*, dan *neutrophil*. Sedangkan dua jenis lainnya tidak memiliki granula pada sitoplasma, yaitu *lymphocyte* dan *monocyte* [2]. Sel darah putih diproduksi oleh sumsum tulang belakang dan beberapa kelenjar penting dalam tubuh [3]. Produksi sel darah putih yang secara berlebihan dapat menyebabkan penyakit berbahaya, salah satunya leukemia.

Leukimia merupakan kondisi tubuh memproduksi terlalu banyak sel darah putih abnormal yang kemudian menyebar dalam peredaran darah. Pertumbuhan sel tersebut berlangsung cepat sehingga menekan jumlah sel darah yang sehat [4]. Leukemia juga mempengaruhi kemampuan sumsum tulang belakang dalam mereplikasi sel darah putih dan mengurangi daya tahan tubuh dengan meningkatkan jumlah sel yang tidak normal [5]. Menurut World Health Organization WHO), kasus leukemia di seluruh dunia mencapai 437.033 pada tahun 2020 dan angka kematian akibat leukemia pada 5 tahun terakhir mencapai 1.1 juta kasus, menempati urutan 10 besar penyakit kanker dengan kematian tertinggi di dunia dan persentase

leukemia pada benua Asia mencapai 48,7% atau sama dengan 561.322 kasus. Berdasarkan data Globocan tahun 2020, jumlah penderita leukimia pada anak berusia 0-19 tahun mencapai 3.880 atau 34,8%. Leukemia terbagi menjadi dua berdasarkan kecepatan perkembangannya, yaitu akut dan kronis. Leukemia akut terbagi menjadi dua, yaitu Leukemia Limfoblastik Akut (ALL) dan Leukemia Mielogenik Akut (AML). Pada penelitian ini difokuskan pada ALL karena ini merupakan kanker yang paling umum menjangkit anak-anak di seluruh dunia termasuk di Indonesia dengan perkiraan 2.000-3.200 kasus baru per tahunnya [6]. Berdasarkan hasil penelitian [6] ditemukan kasus ALL pada anak di Indonesia adalah 4,32% per 100.000 anak, dengan tingkat kematian antara 0,44% hingga 5,3% per 100.000 anak. Hal ini menjadikan ALL perlu peningkatan dan tinjauan lebih dalam penanganan dan deteksinya. ALL terbagi menjadi empat, yaitu Benign, Malignant Early Pre-B, Malignant Pre-B, dan Malignant Pro-B [7]. Upaya mengatasi masalah tersebut dapat menggunakan teknik pengolahan citra digital dengan segmentasi dan klasifikasi sel darah yang terjangkit.

Penelitian tentang segmentasi citra menggunakan metode Local Adaptive Thresholding dan operasi morfologi sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh LM Samsu dan Imam Fathurrahman pada 2020, untuk melakukan peningkatan keterbacaan manuskrip kuno. Local Adaptive Thresholding terbukti lebih unggul dibandingkan metode global dalam mengurangi noise selama segmentasi teks. Operasi morfologi seperti dilasi juga diterapkan untuk meningkatkan keterbacaan gambar. Efektivitas metode ini dievaluasi menggunakan metrik PSNR, dengan nilai maksimum 34,107 dB yang menunjukkan kualitas gambar tinggi. Selanjutnya terdapat penelitian tentang segmentasi citra yang dilakukan oleh Lina, David Reynaldo, Danny, dan Arlends Chris pada Oktober 2021. Penelitian ini mengembangkan sistem otomatis untuk mendeteksi sel darah putih dari gambar mikroskopis yang tidak ternoda, sehingga menghilangkan kebutuhan pewarnaan yang mahal dan memakan waktu. Segmentasi dilakukan menggunakan metode Watershed yang dimodifikasi, dengan preprocessing seperti transformasi jarak Euclidean, Otsu Thresholding, erosi, dan dilasi untuk menyempurnakan hasil segmentasi. Penelitian ini mencapai akurasi deteksi 65,42% untuk gambar tidak ternoda dan 94,82% untuk gambar bernoda warna. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa metode watershed dan preprocessing yang tepat dapat meningkatkan akurasi deteksi sel darah putih.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Gurusiddayya Hiremath, Jose Alex Mathew, dan Naveen Kumar Boraiah pada September 2022, dilakukan klasifikasi kanker payudara menggunakan model DenseNet121 dengan ekstraksi fitur statistik dan tekstur. Menghasilkan akurasi 98,87% dan presisi 99,45%, melampaui model multi-input CNN lainnya. Pendekatan ini melibatkan segmentasi area terdampak dan ekstraksi fitur pada preprocessing untuk mengurangi noise. Penelitian ini menunjukkan bahwa segmentasi sebelum klasifikasi dapat meningkatkan performa dan membuktikan keunggulan arsitektur DenseNet121 dalam menghasilkan akurasi tinggi.

Berdasarkan uraian latar belakang, metode Local Adaptive Thresholding dan Watershed telah menunjukkan hasil yang baik dalam segmentasi citra. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diusulkan penggunaan metode Local Adaptive Thresholding dan Watershed dengan DenseNet121 untuk segmentasi dan klasifikasi sel darah putih pada citra mikroskopis guna mendeteksi dini penyakit ALL. Output yang dihasilkan dari penelitian ini berupa hasil segmentasi dan model akurasi pada klasifikasi citra.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana implementasi metode preprocessing Self-Dual Multiscale Morphological Toggle pada citra sel leukemia limfoblastik akut.
2. Bagaimana implementasi metode segmentasi Local Adaptive Thresholding dan Watershed pada citra sel leukemia limfoblastik akut.
3. Bagaimana implementasi metode klasifikasi menggunakan DenseNet121 pada citra sel leukemia limfoblastik akut.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya :

1. Melakukan implementasi metode preprocessing Self-Dual Multiscale Morphological Toggle pada citra sel leukemia limfoblastik akut.
2. Melakukan implementasi segmentasi pada citra sel leukemia limfoblastik akut dengan metode Local Adaptive Thresholding dan Watershed.
3. Melakukan implementasi metode klasifikasi dengan metode DenseNet121 pada citra sel leukemia limfoblastik akut.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, gambaran manfaat yang dapat diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara kerja metode preprocessing Self-Dual Multiscale Morphological Toggle pada citra sel leukemia limfoblastik akut.
2. Mengetahui cara kerja metode segmentasi pada citra sel leukemia limfoblastik akut dengan metode Local Adaptive Thresholding dan Watershed.
3. Mengetahui cara kerja metode klasifikasi dengan metode DenseNet121 pada citra sel leukemia limfoblastik akut.
4. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan acuan penelitian berikutnya yang berhubungan dengan metode preprocessing Self-Dual Multiscale Morphological Toggle, segmentasi dengan metode Local Adaptive Thresholding dan Watershed, dan klasifikasi dengan metode DenseNet121 pada citra sel leukemia limfoblastik akut.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang yang ditetapkan agar pembahasan yang terdapat pada penelitian ini tidak menyimpang sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini citra sel leukemia limfoblastik akut hanya memiliki 4 kategori, yaitu Benign, Malignant Early Pre-B, Malignant Pre-B, dan Malignant Pro-B.
2. Dataset yang digunakan diambil dari sumber open source kaggle.