

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Darah merupakan salah satu cairan yang penting dalam tubuh manusia yang terdiri dari *plasma*, sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*), dan *platelet* [1]. Darah merupakan pengangkut zat-zat kimia seperti hormon, pengangkut zat buangan hasil metabolisme tubuh, dan pengangkut oksigen [2]. Oleh karena itu tes darah merupakan salah satu hal yang paling umum dilakukan untuk mendiagnosa penyakit yang diderita seseorang [1]. Salah satu penyakit yang dapat didiagnosis menggunakan darah adalah *Leukemia*.

Leukemia merupakan salah satu jenis penyakit kanker yang menyerang sel darah putih yang diproduksi oleh sum-sum tulang [3]. Pada kasus *leukimia* sum-sum tulang memproduksi sel darah putih secara tidak normal sehingga sel darah putih akan keluar dari sum-sum tulang dan menyebar ke dalam darah *perifer* atau darah tepi [4]. Produksi sel darah putih yang berlebihan ini akan menyebabkan terganggunya fungsi sel lainnya dan menyebabkan sistem imun tubuh menjadi lemah [3]. *Leukemia* dibagi menjadi empat jenis yaitu *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL), *Acute Myeloid Leukemia* (AML), *Chronic Myeloid Leukemia* (CML), dan *Chronic Lymphocytic Leukemia* (CLL) [3], dari keempat jenis *Leukemia* tersebut, ALL merupakan jenis *Leukemia* ganas yang memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan jika tidak segera diobati akan menyebabkan kematian [5]. Untuk itu dalam penelitian ini akan difokuskan untuk melakukan identifikasi ALL.

Identifikasi penyakit ALL dilakukan dengan cara menghitung semua sel darah dengan *mikroskop* secara manual [6]. Hal ini merupakan cara tradisional yang membutuhkan tenaga ahli serta peralatan laboratorium yang memadai, selain itu cara ini juga tidak efektif karena membutuhkan waktu yang cukup lama [2]. Penyakit ALL merupakan jenis penyakit yang pertumbuhannya sangat cepat dan jika tidak segera diobati dapat menyebabkan kematian [5]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka beberapa penelitian telah menggunakan teknik pengolahan citra untuk mengidentifikasi penyakit ALL secara cepat [6].

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam teknik pengolahan citra adalah *preprocessing*, *segmentasi*, ekstraksi fitur dan klasifikasi citra [2]. Metode yang digunakan dalam setiap tahap pengolahan citra tersebut akan mempengaruhi hasil akurasi yang didapatkan [6]. Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode *contras stretching* untuk perbaikan citra, otsu berdasarkan warna HSV untuk *segmentasi*, sedangkan untuk ekstraksi ciri menggunakan penggabungan antara fitur bentuk dan fitur tekstur (GLCM) dan untuk klasifikasi ALL positif dan negatif digunakan metode *Mahalanobis distance*.

Metode perbaikan citra menggunakan *contras stretching* dipilih karena dapat meningkatkan kualitas citra atau memperjelas objek dalam citra. Metode ini memberikan pandangan yang lebih baik dalam dunia biomedik karena menghasilkan detail gambar yang lebih jelas dibandingkan metode perbaikan citra yang lain [7]. Metode *segmentasi* citra menggunakan *otsu thresholding* berdasarkan warna HSV dipilih karena warna HSV biasa mendeteksi sel darah dengan menentukan range nilai warna sel darah per pikselnya sehingga ketika dilakukan *segmentasi* menggunakan metode otsu biasa mendapatkan sel darah putih dengan baik [8]. Ekstraksi fitur menggunakan gabungan antara fitur bentuk dan fitur tekstur GLCM untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi. Fitur bentuk dipilih karena sel darah putih yang terinfeksi ALL memiliki bentuk yang berbeda jika dibandingkan dengan sel darah putih yang sehat, sehingga fitur bentuk bisa dijadikan parameter dalam melakukan ekstraksi ciri penyakit ALL [9]. Ekstraksi fitur tekstur menggunakan GLCM dipilih karena metode ini merupakan metode ekstraksi tekstur yang paling banyak digunakan dan merupakan salah satu metode ekstraksi ciri yang memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi [10]. Sedangkan untuk klasifikasi ALL positif dan negative menggunakan metode *Mahalanobis*, karena metode ini memiliki nilai penguat yang fleksibel dari nilai kovariannya sehingga dapat melakukan klasifikasi dengan baik [11].

Untuk mengetahui hasil akurasi dari metode-metode tersebut maka diperlukan database . Database yang digunakan dalam penelitian ini adalah database ALL_IDB2 yang berisi citra sel darah putih hasil *cropped ROI (Region of Interest)* sel darah putih normal dan sel darah putih tidak normal berukuran 257x257 piksel dari ALL_IDB1 yang tersedia secara umum dan gratis dari Fabio Scotti, University of Milan, Crema, Italy yang dirancang khusus untuk perbandingan algoritma

segmentasi dan klasifikasi citra sehingga dapat mempermudah saat proses pengujian [12].

Pada penelitian ini diharapkan metode – metode yang digunakan, dapat mengidentifikasi penyakit *Acute Lymphoblastic Leukemia* dengan baik sehingga memberikan kontribusi positif terutama untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan deteksi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) menggunakan citra mikroskopis sel darah.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Seberapa tinggi akurasi metode *Mahalanobis* dalam mengklasifikasi penyakit *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) ?
2. Seberapa besar kecepatan komputasi dari sistem yang dihasilkan ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil akurasi klasifikasi penyakit *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) pada citra darah menggunakan metode *Mahalanobis*.
2. Mengetahui kecepatan komputasi dari sistem yang dihasilkan.

1.4. Manfaat

Selain tujuan di atas, pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat memberikan kontribusi positif terutama untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan deteksi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) pada citra mikroskopis sel darah.
2. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan untuk melakukan identifikasi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) menggunakan metode *Mahalanobis*.
3. Metode yang digunakan dapat dijadikan perbandingan akurasi dan kecepatan komputasi untuk melakukan identifikasi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL).

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Database yang digunakan adalah database ALL_IDB2 yang terdiri dari 260 gambar yaitu 130 ALL-Positif dan 130 ALL-Negatif dalam format *.tiff.
2. Perhitungan akurasi dilakukan pada proses klasifikasi berdasarkan fitur bentuk, tekstur GLCM dan hibrid.
3. Hasil akhir dalam tugas akhir ini adalah klasifikasi citra *Lymphoblastic Leukemia* (ALL) positif dan negatif.
4. Perhitungan kecepatan komputasi dilakukan pada proses *segmentasi*, ekstraksi fitur dan klasifikasi citra menggunakan fungsi matlab.
5. Tidak menggunakan citra *ground truth* dalam proses pencocokan hasil *segmentasi*.
6. Tugas akhir ini menggunakan *tools* Matlab

1.6. Metodologi Penelitian

Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara membaca literatur yang berkaitan dengan penelitian skripsi. Literatur-literatur tersebut berupa buku panduan, jurnal, hasil penelitian orang lain berupa tesis dan skripsi, serta pencarian informasi di internet.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi yaitu pengumpulan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang sudah tersedia sebelumnya, berupa database citra mikroskopis sel darah ALL-IDB2 yang didapatkan secara umum dan gratis dari Fabio Scotti, University of Milan, Crema, Italy.

3. Analisa dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data yang akan digunakan sehingga didapatkan metode yang sesuai untuk megidentifikasi penyakit ALL (*Acute Lymphoblastic Leukemia*). Dari hasil analisa tersebut akan di buat perancangan sistem berupa diagram alir untuk menggambarkan jalannya system secara umum.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini akan dibuat sistem sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya dengan cara mengimplementasikan metode-metode yang telah ditetapkan sebelumnya menggunakan aplikasi Matlab.

5. Uji Coba sistem

Uji coba sistem dilakukan untuk mengetahui hasil akurasi dan kecepatan komputasi dari sistem. Uji coba akurasi dilakukan menggunakan *5 fold cross validation* berdasarkan fitur bentuk, fitur tekstur (GLCM) dan fitur hibrid (bentuk dan tekstur) menggunakan metode klasifikasi *Mahalanobis*. Sedangkan uji coba komputasi dihitung berdasarkan waktu komputasi pada proses *segmentasi*, ekstraksi fitur dan klasifikasi citra. Perhitungan waktu komputasi dihitung menggunakan fungsi matlab dengan satuan waktu per secon.

6. Analisa dan Evaluasi

Proses analisa dilakukan untuk memberikan informasi tentang sistem. Hasil analisa yang didapatkan akan dievaluasi untuk kemudian dapat diperbaiki pada penelitian selanjutnya.

7. Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan dan dokumentasi dari pelaksanaan secara keseluruhan, mulai dari tahap awal sampai tahap akhir proses pengolahan citra.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang akan dilakukan. Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang permasalahan, rumusan masalah yang dihadapi, tujuan yang ingin dicapai, manfaat dari penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Bab ini berisikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian skripsi dan landasan teori dari penelitian sebelumnya untuk menunjang dalam penyusunan skripsi.

BAB III RANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan rancangan sistem yang dibuat berdasarkan alur setiap tahap setelah melakukan analisis permasalahan sehingga dapat menjelaskan sistem secara umum.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan implementasi sistem, uji coba akurasi dari klasifikasi metode *Mahalanobis* berdasarkan fitur bentuk, fitur tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan fitur hibrid selain itu juga berisi pengujian kecepatan sistem pada tahap *segmentasi*, ekstraksi fitur dan klasifikasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang di peroleh dari hasil uji coba sehingga dapat di kembangkan untuk penelitian selanjutnya.