

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah merupakan jenis jaringan ikat, salah satu komponen tubuh yang sangat penting bagi manusia. Di dalam darah terkandung berbagai macam komponen, dari komponen cairan berupa plasma darah, maupun komponen padat berupa sel-sel darah. Di dalam darah mengandung sel-sel darah serta cairan yang disebut plasma darah yang berisi berbagai zat nutrisi maupun substansi lainnya. Sekitar 55% darah merupakan komponen cairan atau plasma, sedangkan 45% sisanya adalah komponen sel-sel darah. Komponen sel-sel darah yang paling banyak adalah sel darah merah atau eritrosit sejumlah 41%. Sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit) [1].

Leukosit sendiri berperan dalam imunitas atau pertahanan tubuh terhadap benda asing maupun mikroorganisme. Leukosit terdiri dari neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit. Leukosit diproduksi dalam sumsum tulang merah, monosit dihasilkan hanya di sumsum tulang, sedangkan limfosit dihasilkan di jaringan limfoid (jaringan yang mengandung limfosit seperti kelenjar limfe dan tonsil).

Leukemia merupakan penyakit keganasan sel darah yang ditandai oleh proliferasi leukosit secara tidak teratur dan tidak terkendali, sehingga muncul sel-sel abnormal dalam darah tepi. Pada anak-anak di bawah usia 15 tahun, leukemia menyumbang sekitar 30–40% dari seluruh kasus keganasan[2]. Berdasarkan tipe sel, leukemia akut dibagi atas leukemia limfoblastik akut (LLA) dan leukemia mieloblastik akut (LMA). Berdasarkan data WHO pada tahun 2009, prevalensi leukemia limfoblastik akut (LLA) di Eropa adalah 80% dan 20% leukemia mieloblastik akut (LMA) dari pasien leukemia. Tipe LLA merupakan leukemia yang paling banyak ditemukan yaitu sebesar 88% [3]. Leukemia limfoblastik akut terjadi ketika sel-sel sumsum tulang mengalami mutasi pada DNA-nya. DNA berisi instruksi mengenai apa yang harus dilakukan oleh sel, termasuk kapan sel harus tumbuh dan mati. Namun, mutasi ini menyebabkan sel-sel tersebut menjadi tumbuh dan membelah terus menerus. Hal ini menyebabkan produksi sel darah menjadi

tidak terkendali, sumsum tulang kemudian menghasilkan sel yang belum matang yang berkembang menjadi sel darah putih leukemia yang disebut limfoblas. Sel-sel tersebut tidak berfungsi dengan baik sehingga menumpuk dan mendesak sel-sel yang sehat.

Prevalensi leukemia pada tahun 2018 di seluruh negara dijumpai 2,4% kasus baru dan 3,2% kasus kematian. Berdasarkan data *American cancer society* (ACS) menunjukkan peningkatan kasus leukemia pada tahun 2016 sampai 2017 di Amerika Serikat. Kasus baru sekitar 60.140 kasus, dengan kematian 24.500 kasus pada tahun 2016, dan pada tahun 2018 didapat sekitar 60.300 kasus baru dengan kematian 24.370. Pada tahun 2019 terdapat 61.780 kasus baru dan 22.840 kasus kematian [4]. Di Indonesia, menurut WHO pada tahun 2019 menunjukkan angka kejadian leukemia sebanyak 35.870 kasus dalam lima tahun terakhir dengan kematian mencapai 11.314 jiwa. Sumatera Barat menunjukkan prevalensi leukemia sebesar 2,4%, yang merupakan kejadian terbanyak kedua setelah provinsi Yogyakarta 4,9%.

Identifikasi sel leukemia secara otomatis membantu ahli hematologic dalam melakukan tugas. Identifikasi otomatis ini dilakukan berdasarkan penampakan visual dari citra mikroskopis sel darah yang dapat dilakukan dengan pengolahan citra mikroskopis sel darah. Penelitian identifikasi sel leukemia secara otomatis telah banyak dilakukan. Beberapa metode untuk klasifikasi sel leukemia yang digunakan antara lain SVM (*Support Vector Machine*), logika *fuzzy*, *rule-based system*, *neural network* [5].

Pada tahun 2020, Chandra Wijaya menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk klasifikasi *Pneumonia*. Pada percobaan ini diperoleh akurasi sebesar 72,90% pada 4200 sampel citra paru paru [6].

Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) merupakan salah satu jenis kanker darah yang memerlukan deteksi dini untuk meningkatkan peluang kesembuhan pasien. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) berbasis citra mikroskopis darah menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk ekstraksi fitur dan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk klasifikasi. Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) digunakan untuk menganalisis tekstur citra

mikroskopis dan mengekstrak fitur seperti *contrast*, *energy*, *correlation*, *entropy*, dan *homogeneity*. Fitur-fitur ini digunakan sebagai masukan bagi algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk membedakan antara sampel darah normal dan yang terindikasi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL).

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu:

- Bagaimana cara melakukan ekstraksi fitur tekstur citra mikroskopis darah menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM)?
- Bagaimana kinerja algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasikan citra mikroskopis darah menjadi kategori normal dan *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) berdasarkan fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM)?
- Seberapa besar tingkat akurasi sistem klasifikasi yang dikembangkan dalam mendeteksi citra darah yang terindikasi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL)?

1.2.2 Solusi Permasalahan

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang diusulkan untuk mendapatkan sistem dengan kinerja terbaik adalah menggunakan ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) berfokus pada fitur seperti *contrast*, *correlation*, *energy*, *entropy*, dan *homogeneity*, dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai klasifikasi yang dilakukan pada uji coba dataset mikroskopis darah untuk mengetahui akurasi dalam proses klasifikasi tersebut berdasarkan fitur-fitur yang telah diekstraksi.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan yang diperlukan guna melakukan penelitian ini sehingga dapat memperoleh hal yang sesuai yaitu:

Seberapa besar tingkat akurasi optimal yang dihasilkan dari ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dengan model *K-Nearest Neighbor* (KNN)

sebagai metode klasifikasi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) pada citra mikroskopis sel darah?

1.3 Batasan Masalah

Setelah diketahui identifikasi masalah maka penelitian dibatasi dengan:

- a. Dataset difokuskan pada citra mikroskopis leukemia dari tes darah.
- b. Dataset dalam uji coba terdiri dari sel darah positif *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) dan citra normal.
- c. Dataset klasifikasi yang digunakan diperoleh dari: <https://www.cancerimagingarchive.net/collection/c-nmc-2019/>.
- d. Data berformat .bmp dengan resolusi 450 x 450 piksel.
- e. Jumlah data keseluruhan sebanyak 10.661 meliputi 7272 citra positif *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) dan 3389 citra normal.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

- a. Untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) berbasis citra mikroskopis darah dengan menggunakan metode GLCM sebagai ekstraksi fitur tekstur dan K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai algoritma klasifikasi.
- b. Untuk menganalisis efektivitas fitur tekstur seperti contrast, energy, correlation, entropy, dan homogeneity yang dihasilkan oleh GLCM dalam membedakan antara citra positif ALL dan citra normal.
- c. Untuk membuktikan bahwa kombinasi metode GLCM dan KNN dapat diterapkan sebagai dasar dalam sistem pendukung keputusan medis berbasis citra untuk deteksi dini penyakit leukemia.
- d. Untuk mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dari ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dengan model *K-Nearest Neighbor*

(KNN) sebagai metode klasifikasi *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) pada citra mikroskopis darah.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

- a. Membantu proses diagnosis awal penyakit *Acute Lymphoblastic Leukemia* (ALL) secara otomatis dan akurat berdasarkan citra mikroskopis darah, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan diagnosis oleh tenaga medis.
- b. Meningkatkan kesadaran akan pentingnya transformasi digital di bidang medis, khususnya dalam pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan untuk mendukung deteksi penyakit secara cepat dan tepat.
- c. Memberikan gambaran mengenai pengaruh resolusi citra terhadap akurasi klasifikasi, sehingga dapat menjadi acuan dalam perancangan sistem klasifikasi citra yang optimal dan efisien