

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

MPN atau *Mieloproliferatif Neoplasma* adalah sebuah kondisi medis di mana terjadi pertumbuhan sel yang tidak normal dari satu atau lebih garis keturunan dalam tubuh. Ini terjadi karena adanya mutasi pada sel punca darah yang menyebabkan sel-sel tersebut tumbuh secara tidak terkendali (Takenaka, 2020). MPN dapat dibagi menjadi beberapa kelompok lagi, yaitu : *Kromosom Philadelphia positif; Chronic Myelogenous Leukemia (CML)* atau *Leukemia Granulositik Kronik (LGK) Kromosom Philadelphia negatif*, yakni *Essential Thrombocythemia (ET)* dan *Primary Myelofibrosis (PMF)* dan *Polisitemia Vera (PV)* (Riswan dkk., 2020)

Polisitemia Vera (PV) atau juga dikenal sebagai *Polisitemia rubra vera* (Riswan dkk., 2020) adalah salah satu jenis MPN yang ditandai dengan peningkatan jumlah sel darah merah dalam tubuh (eritrositosis). Selain itu, terjadi juga perluasan komponen sel *myeloid* dan *megakaryositik* di dalam tulang sumsum. Penyebab utama peningkatan jumlah sel darah merah yang belum sepenuhnya matang atau terdiferensiasi menjadi sel darah merah, sel darah putih, atau trombosit (*proliferasi sel progenitor* atau *precursor*) di sumsum tulang menyebabkan mutasi gen yang mengatur proses pembentukan sel darah merah (Cahyanur dan Rinaldi, 2019)

Studi terbaru yang melibatkan 262 pasien dengan PV menegaskan bahwa adanya jaringan sumsum tulang mengalami pergantian oleh jaringan serabut retikulin yang berlebihan (*fibrosis retikulin*) di sumsum tulang setidaknya pada tingkat 1 saat diagnosis (ditemukan pada 48% pasien) berhubungan dengan perkembangan *fibrosis* yang lebih lanjut. Penting untuk dicatat bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam gejala klinis dan hasil tes laboratorium antara pasien dengan atau tanpa *fibrosis* sumsum tulang. Pemeriksaan sumsum tulang yang tidak rutin dilakukan, dan biasanya hanya dilakukan pada kasus-kasus di mana kecurigaan terhadap polisitemia vera tinggi, terutama jika tidak ada mutasi JAK2

(V617F) atau tidak tersedia fasilitas pengujian mutasi (Riswan dkk., 2020). Sehingga pada permasalahan diatas kasus PV sulit untuk diidentifikasi karena yang berperan untuk mendiagnosa penyakit yaitu dokter patologi klinik. Pemeriksaan mikroskopis dilakukan oleh analis medis memiliki beberapa kelemahan, seperti sifatnya yang subyektif dan tergantung pada pengalaman serta beban kerja dokter patologi klinik (Nanda Imron dan Fitri, 2019). Untuk membantu mengatasi permasalahan pemeriksaan mikroskopis tersebut, diperlukan sistem otomatis yang dapat mengklasifikasikan bentuk sel darah merah secara akurat untuk mempercepat pengambilan keputusan pada proses diagnosis.

Penelitian mengenai klasifikasi abnormalitas sel darah merah telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Listyalina, 2017) mengidentifikasi anemia menggunakan metode K-Means dengan akurasi 94,5%. Selanjutnya, klasifikasi morfologi sel darah merah menggunakan self-organizing map oleh (Rahmat dkk., 2018) mencapai akurasi 93,78%, namun belum efektif dalam memisahkan sel tumpang tindih. (Nanda Imron dan Fitri, 2019) menggunakan sel darah trombosit untuk mengidentifikasi *Myeloproliferative Neoplasms Syndrome* dengan metode GLCM dan *backpropagation*, mencapai akurasi 84,69% pada gambar BG dan 87,76% pada gambar (Yuningsih dan Mustikasari, 2020) menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi anemia berdasarkan morfologi sel darah merah dengan akurasi 87,25%, presisi 90,74%, dan recall 94,06%. (Parahita, 2021) meneliti klasifikasi abnormalitas sel darah merah untuk deteksi dini *Myeloproliferative Syndrome* berbasis *Neural Network* dengan akurasi training 93,94% dan testing 88%. Terakhir, (Baihaqi dkk., 2021) menganalisis gambar sel darah menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk mendiagnosis demam berdarah dengan akurasi 91,84%.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dan mengacu pada referensi dari penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Convolutional Neural Network*, telah ditemukan korelasi untuk mengidentifikasi sel darah dalam gambar hapusan sel darah merah dengan proses klasifikasi yang lebih sederhana. Sehingga pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) karena dalam *deep learning*, CNN mencakup seluruh tahap ekstraksi,

seleksi, dan klasifikasi secara lengkap serta mampu mengklasifikasi bentuk sel darah merah dengan hasil akurasi yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu

1. Bagaimana membuat sistem klasifikasi sel darah merah untuk deteksi dini *Myeloproliferative Neoplasms Syndrome* menggunakan teknik pengolahan gambar digital (*image processing*) dengan metode *Deep Learning*?
2. Bagaimana cara mengevaluasi dan memvalidasi model untuk memastikan ketepatan dalam mendeteksi MPNs secara dini?
3. Bagaimana mengembangkan sebuah sistem informasi berbasis website yang dapat membantu dokter patologi dalam proses diagnosis dini MPNs?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Mengimplementasikan model klasifikasi *Deep Learning* khususnya *Convolutional Neural Network* untuk identifikasi abnormalitas sel darah merah terkait *Myeloproliferative Neoplasms Syndrome* (MPNs).
2. Mengetahui hasil evaluasi dan validasi model untuk memastikan ketepatan dalam mendeteksi MPNs secara dini.
3. Menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis website yang dapat membantu dokter patologi dalam proses diagnosis dini MPNs.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat sebagai alat bantu untuk mendeteksi *Myeloproliferative Neoplasms Syndrome* (MPNs) secara dini. Sistem ini bekerja dengan cara mengklasifikasikan sel darah merah normal dan abnormal secara efektif dan efisien melalui gambar apusan darah.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada klasifikasi lima jenis bentuk sel darah merah, yaitu: *elliptocytes*, *ovalocytes*, normal, *teardrop*, dan *stomatocytes*, untuk memastikan analisis terfokus pada bentuk-bentuk spesifik dalam konteks deteksi dini *myeloproliferative neoplasms syndrome*.