

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Malaria adalah penyakit epidemi fatal menular yang ditimbulkan oleh parasit *Plasmodium* ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Ada 5 spesies *Plasmodium* penyebab malaria pada manusia: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium knowlesi*. dua spesies yang paling umum adalah Parasit *falciparum* dan Parasit *Vivax* (Poostchi *et al.*, 2018). Menurut Kementerian Kesehatan keseluruhan kasus malaria tahun 2019 di Indonesia sebanyak 250.644. Kasus tertinggi yaitu sekitar 86 persen terjadi di Provinsi Papua sebanyak 216.380 kasus. Untuk mencapai Indonesia Bebas Malaria 2030 atau Eliminasi Malaria Nasional pemerintah pada tahun 2021 menargetkan sebanyak 345 kabupaten/kota yang mencapai eliminasi malaria. Pada ayat Al-Qur'an surah Al-Anbiya ayat 83 – 84 yang mengisahkan tentang Nabi Ayyub AS mendapatkan ujian dari Allah SWT berupa penyakit. Ayat itu berbunyi :

وَأَيُّوبَ إِذْ نَادَى رَبَّهُ أَنِّي مَسَّنِيَ الضُّرُّ وَأَنْتَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ ۝٨٣ فَاسْتَجَبْنَا لَهُ فَكَشَفْنَا مَا بِهِ مِنْ ضُرِّهِ وَآتَيْنَاهُ أَهْلَهُ وَمِثْلَهُمْ مَعَهُمْ رَحْمَةً مِنْ عِنْدِنَا وَذِكْرَى لِلْعَابِدِينَ ۝٨

Artinya : “Dan (ingatlah kisah) Ayub, ketika dia berdoa kepada Tuhannya, ‘(Ya Tuhanku), sungguh, aku telah ditimpa penyakit, padahal Engkau Tuhan Yang Maha Penyayang dari semua yang penyayang’. Maka Kami kabulkan (doa) nya, lalu Kami lenyapkan penyakit yang ada padanya dan Kami kembalikan keluarganya kepadanya, dan (Kami lipat gandakan jumlah mereka) sebagai suatu rahmat dari Kami, dan untuk menjadi peringatan bagi semua yang menyembah Allah.” (QS. al-Anbiya’ (21) : 83 – 84)

Dalam kisah ini diharapkan manusia dapat menjadi peringatan bahwa siapapun dapat mengalami ujian berupa penyakit. Untuk itu sebagai manusia harus melakukan doa dan ikhtiar, salah satu bentuk ikhtiar dengan melalui

dokter yang mengerti penyakit tersebut dan telah mempelajari cara penanganannya.

Telah ditemukan metode imunologik mendiagnosis malaria untuk mengetahui jenis plasmodium yang menginfeksi yaitu dengan cara *Rapid Diagnostic Test* (RDT) (Karolina *et al.*, 2018). Bentuk diagnosis yang menjadi populer saat ini adalah RDT, meskipun begitu mikroskop tetap menjadi alat diagnostik yang paling umum, terutama pada daerah - daerah yang sumber dayanya terbatas (Poostchi *et al.*, 2018). Pemeriksaan mikroskopis ini meliputi pemeriksaan darah yang menurut teknis pembuatannya dibagi menjadi preparat darah (sediaan darah) tebal dan preparat darah tipis, untuk menentukan ada tidaknya parasit malaria dalam darah (Halimah, Linda and Klaralia, 2020).

Memberikan diagnosa yang sesuai membutuhkan sumber daya manusia yang terlatih dan pengalaman, sedangkan sumber daya ini tidak tersedia di daerah yang tertinggal. Biro Komunikasi & Pelayanan Publik Kementerian Kesehatan RI menjelaskan untuk mengatasi tantangan tersebut dengan meningkatkan kapasitas SDM. Untuk itu diperlukan sistem yang mudah untuk mengenali secara akurat dan otomatis untuk melakukan diagnosis pada sampel darah yang terkena parasit atau tidak yang menyebabkan penyakit malaria. Dengan akuisisi gambar, sebagian besar sistem melakukan satu atau beberapa metode praproses untuk menghilangkan noise dan menormalkan pencahayaan yang melekat dalam proses akuisisi dan pewarnaan gambar. Bagian *Preprocessing* mengurutkan publikasi sesuai dengan metode *preprocessing* yang diterapkan. Selanjutnya pendeteksian dan segmentasi sel darah yang terinfeksi parasit atau tidak. Deteksi dan segmentasi sel darah merah memberikan gambaran umum dari semua metode segmentasi yang telah digunakan untuk diagnosis malaria mikroskopis (Poostchi *et al.*, 2018).

Dengan adanya sistem komputer akan membantu dokter atau ahli patologi dalam mendiagnosis penyakit malaria, sehingga potensi terjadinya kesalahan dapat dikurangi dan pasien bisa mendapatkan perawatan medis yang tepat dengan segera (Febriani, Muhimmah and Lusiyana, 2021). Banyak metode *Machine Learning* yang dapat digunakan untuk analisa penyakit seperti *Support*

*Vector Machine (SVM)* atau *Naive Bayes*, dan *Convolutional Neural Network (CNN)*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit malaria yang disebabkan oleh parasit yang menginfeksi sel darah dengan dataset citra sel darah yang dapat mempermudah pencarian citra medis. Penelitian ini mengklasifikasikan citra dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* yang menghasilkan nilai akurasi serta memprediksi apakah sel darah terinfeksi atau tidak. Keuntungan dari model CNN adalah dengan adanya lapisan struktur hierarki yang dapat dilatih setelah itu pemodelan model sesuai dengan input fitur. Model dapat secara efisien memanfaatkan hubungan spasial dari pola visual (misalnya tepi dalam gambar) untuk mengurangi jumlah parameter yang perlu dipelajari (Liang *et al.*, 2017). *Convolutional Neural Network (CNN)* memiliki kelebihan karena tidak memerlukan proses ekstraksi fitur secara eksplisit karena CNN memiliki lapisan konvolusi yang secara implisit akan mendeteksi dan melakukan ekstraksi fitur dari gambar input (Akbar and Sandfreni, 2021). Metode CNN terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah klasifikasi citra, tahap kedua pembelajaran pada citra yang diinput. Sebelum dilakukan klasifikasi dilakukan praproses dengan metode *wrapping* dan *cropping* untuk memfokuskan objek yang akan diklasifikasi. Selanjutnya dilakukan *training* (Eka Putra, 2016).

Skripsi ini juga akan meninjau menurut dalam pandangan Agama Islam mengenai mendeteksi penyakit malaria untuk membantu tenaga medis dan dokter internship dalam mendeteksi sejak dini agar pasien dapat diselamatkan. Allah menyukai orang yang saling membantu satu sama lain, Allah berfirman :

*“Barangsiapa yang memelihara kehidupan seorang manusia, maka seolah-olah dia telah memelihara kehidupan semua manusia.”* (QS. Al Maidah (5): 32)

Firman Allah SWT diatas menjelaskan bahwa Allah akan memudahkan orang yang saling membantu dan Allah tidak akan pernah mengecewakan hamba-Nya. Orang yang memudahkan atau membantu orang yang tengah kesulitan juga akan Allah balas kebaikannya itu dengan mudahkan segala urusannya.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat analisis untuk mendeteksi penyakit malaria menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Membuat klasifikasi citra sel darah merah yang terkena parasit.
3. Menghasilkan prototipe untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## 1.3 Rumusan Masalah

Diberikan input  $x$  adalah citra sel darah merah. Input  $x = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ x_{n1} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix}$  dengan  $n = 50 \times 50$ . Citra sel darah merah terdiri dari dua kelas yaitu citra yang terkena parasit (*Parasitized*) dan citra yang tidak terkena parasit (*Uninfected*).

Diberikan output  $y$  adalah nilai akurasi serta mendeteksi parasit yang ada dalam sel darah merah penyebab malaria. Output  $y \in \{0, 1\}$  akan bernilai *true* jika sel darah merah terinfeksi dan *false* tidak terinfeksi.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membuat model klasifikasi  $f(x) = y$ . Model ini menerima input  $x$  dan memberikan prediksi hasil diagnosa  $y$  sehingga dapat mendiagnosa penyakit malaria berdasarkan citra sel darah merah.

Bagaimana pandangan Islam terhadap diagnosa penyakit malaria berdasarkan gambar sel darah merah menggunakan *Convolutional Neural Network*?

## 1.4 Research Gap

Peneliti terkait yang menjadi referensi pada penelitian ini dengan pokok masalah terkait yaitu mendeteksi penyakit malaria atau klasifikasi sel darah merah penyebab malaria, menggunakan metode yang berbeda-beda.

Delgado-Ortet *et al* pada tahun 2020 melakukan penelitian dengan judul “A deep learning approach for segmentation of red blood cell images and malaria detection” menggunakan metode *RBC Segmentation, Segmentation Neural Network dan CNN*. Dengan tahapan awal RBC segmentasi menggunakan SNN

lalu melakukan *Cropping and Masking*, tahapan terakhir klasifikasi RBC menggunakan CNN untuk dilatih dan divalidasi. Akurasi akhir pada set validasi adalah 95,00%, sedangkan untuk set tes adalah 75,39%. Hasil pengujian SNN dan CNN Segmentasi mencapai akurasi 93,72%. Untuk deteksi malaria dalam sel darah merah menggunakan segmentasi RBC adalah 87,04% (Delgado-Ortet *et al.*, 2020).

Pada penelitian yang berjudul “*Evaluations of deep convolutional neural networks for automatic identification of malaria infected cells*” dilakukan oleh Dong *et al* tahun 2017. Mereka Menggunakan model CNN, LeNet-5, AlexNet dan GoogLeNet, dibandingkan dengan SVM. Akurasi klasifikasi lebih dari 95%, 92% menggunakan metode *support vector machine*. Pada penelitian ini hanya menggunakan 1,034 data untuk sel yang terinfeksi dan 1,531 data sel tidak terinfeksi (Dong *et al.*, 2017).

Pratiwi *et al* dalam penelitiannya yang berjudul “Deteksi Parasit *Plasmodium* pada Citra Mikroskopis Hapusan Darah dengan Metode Deep Learning” menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) sederhana dengan hasil *Presisi* dan *recall* sebesar 0,98 dan *f1-score* sebesar 0,96 serta akurasi 95,83% menggunakan *optimizer RMSProp* (Pratiwi *et al.*, 2021).

Dalam penelitian yang dilakukan Febriani *et al* dengan judul “Identifikasi Stadium *Plasmodium Vivax* untuk Penegakan Diagnosis Penyakit Malaria dengan Sistem Berbantuan Komputer”. Penelitian ini menggunakan metode *Correlation-based Feature Selection* (CSF) dan untuk proses klasifikasinya digunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Mendapatkan hasil nilai akurasi sebesar 64%. Dalam penelitian ini proses segmentasi yang digunakan pada sistem tidak sepenuhnya berhasil membedakan bentuk dari masing-masing stadium parasit (Febriani, Muhimmah and Lusiyan, 2021).

Penelitian yang berjudul “*CNN-Based Image Analysis for Malaria Diagnosis*” yang dilakukan Liang *et al* menggunakan CNN model dengan 16 layer dengan akurasi tinggi sebesar 97.37% dengan split data 90% untuk *training* dan 10% untuk *testing* (Liang *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan (R, Antani and Jaeger, 2017) dengan judul “*Visualizing Deep Learning*

*Activations for Improved Malaria Cell Classification*” melakukan perbandingan model CNN kustom dengan *pre-trained Alexnet* dan *Pre-trained VGG16*. Menggunakan *training* data 70% dan validasi 30% menunjukkan bahwa CNN model miliknya memiliki akurasi lebih baik dari model *pre-trained*.

## 1.5 Metode yang Diajukan

Algoritma *machine learning* yang digunakan pada penelitian skripsi ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Algoritma CNN memiliki kelebihan, karena tidak memerlukan proses ekstraksi fitur secara eksplisit karena CNN memiliki lapisan konvolusi serta memiliki akurasi yang tinggi dalam pengenalan gambar, berdasarkan referensi yang digunakan dalam penelitian ini.

Untuk mendapatkan prediksi yang optimal dari algoritma CNN, penulis menggunakan kombinasi *hyperparameters* dari metode yang sudah ada. Kombinasi hyperparameter tersebut antara lain menggunakan *Conv2D* dan *MaxPooling2D* layer karena dapat meningkatkan akurasi pada CNN. Pemahaman mengenai layer dan *hyperparameter* tentu dapat membantu penulis ketika membangun layer *neural network* yang cukup mendukung.

Prediksi yang optimal juga dipengaruhi oleh kualitas *feature extraction*. CNN terdiri dari dua bagian dasar *feature extraction* dan klasifikasi. Seperti yang dijelaskan diatas bahwa algoritma CNN tidak memerlukan proses *feature extraction* secara eksplisit karena telah mencakup beberapa *convolution layers* dan *max-pooling*. Klasifikasi biasanya terdiri dari *fully connected layer*. Penjelasan lebih rinci dari metode yang diusulkan penelitian ini dapat dilihat pada Bab III tentang metode penelitian.

## 1.6 Evaluasi Hasil

Pada penelitian ini menggunakan dataset citra sel darah yang berjumlah 27580 citra dengan memiliki dua kelas, yaitu *Parasitized* dan *Uninfected*. Data akan dilabelkan dengan dua kategori yaitu “0” untuk *Uninfected* dan “1” untuk *Parasitized*. Split dataset dengan perbandingan 80% untuk *training* dan 20% untuk *testing*. Penelitian ini menggunakan algoritma CNN dengan beberapa *convolution layers* dan *max-pooling*. Klasifikasi terdiri dari *fully connected*

*layer*. Setelah melakukan eksperimen akan menghasilkan nilai akurasi dan dapat mendeteksi parasit penyebab malaria berdasarkan sel darah merah. Pada penelitian ini penggunaan algoritma CNN membantu dalam hal klasifikasi dan deteksi dan menghasilkan akurasi 96,43% untuk *training* 94,58% *testing*. Untuk penjelasan lebih rinci tentang hasil dan pembahasan dapat dilihat pada Bab IV.

## **1.7 Kontribusi**

1. Dapat mendeteksi parasit penyebab malaria dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) pada klasifikasi sel darah berdasarkan sel darah yang terinfeksi parasit dengan nilai akurasi yang baik.
2. Memberikan kontribusi dalam bidang kesehatan dengan memanfaatkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi malaria.
3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk pengembangan prototipe.

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan dalam penulisan skripsi, penulis menyusunnya ke dalam bab bab, setiap bab terdiri dari beberapa sub bab tersendiri. Pada Bab I membahas mengenai latar belakang, tujuan, rumusan masalah, research gap, metode yang diajukan dan kontribusi serta sistematika penulisan. Dalam Bab II akan dibahas teori – teori yang mendasari analisis permasalahan yang berhubungan dengan topik. Pada Bab III membahas metode penelitian yang digunakan dalam mengolah data untuk mendeteksi penyakit malaria. Selanjutnya Bab IV membahas mengenai hasil dan pembahasan dari analisis, perancangan, dan pengujian tentang pengolahan data untuk mendeteksi penyakit malaria menggunakan metode CNN. Pada bab terakhir yakni Bab V berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.