

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Malaria merupakan salah satu penyakit berbahaya yang masih mendapat perhatian dunia sampai saat ini. Berdasarkan data dari *World health Organization* (WHO) pada tahun 2020 diperkirakan terdapat 241 juta kasus di seluruh dunia dengan jumlah kasus kematian akibat malaria diperkirakan sebanyak 627.000. Sebagian besar kasus malaria terjadi di wilayah afrika [1]. Penyakit malaria disebabkan oleh parasite dari genus *Plasmodium* yang menginfeksi darah yang ditularkan pada manusia melalui gigitan nyamuk betina spesies *Anopheles* [2].

Salah satu cara untuk menyembuhkan dan mencegah malaria adalah jika didiagnosis sejak dini. Sampai saat ini metode utama yang dilakukan untuk mendiagnosis malaria adalah dengan metode diagnostic berbasis mikroskop cahaya dengan cara melakukan pemeriksaan pada apusan darah tipis atau tebal dengan pewarnaan giemsa yang kemudian akan diperiksa dengan factor pembesaran lensa objektif 100× dan lensa okuler 10× dibawah *microscope* [3]. Namun, untuk mendapat nilai akurasi yang baik memerlukan ketelitian yang tinggi dan juga memerlukan orang dengan jam terbang yang tinggi untuk mengklasifikasikan malaria. Cara tersebut akan memakan waktu yang cukup lama apalagi jika data sampel darah yang akan didiagnosis sangat banyak [4].

*Deep learning* merupakan bagian dari *machine learning* dengan struktur *Artificial Neural Network* (ANN). Keunggulan *deep learning* dari metode pembelajaran yang lain adalah memiliki kinerja yang lebih baik terutama untuk memproses data dengan jumlah yang besar. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu algoritma dari *deep learning* yang terdiri dari *convolutional layers*, *pooling layers*, dan *fully connected layers* yang digunakan untuk mengekstraksi fitur dari gambar [3]. Penelitian terkait deteksi malaria secara konvensional maupun menggunakan algoritma *deep learning* sudah banyak dilakukan [3-7]

*Berzosa* [6] melakukan perbandingan metode *microscopy*, RDT dan PCR untuk mendeteksi parasit malaria dimana PCR mendapat hasil yang lebih baik. *K.K. Yasuda* juga melakukan deteksi parasit malaria menggunakan metode PCR yang dimodifikasi sehingga mengurangi waktu analisis parasit malaria [7]. Kekurangan dari penelitian yang dilakukan oleh *Berzosa* [6] dan *K.K. Yasuda* [7] adalah penelitian masih menggunakan sistem deteksi secara

manual dimana membutuhkan banyak waktu untuk mengidentifikasi parasit malaria apalagi dengan jumlah sampel yang banyak.

A. Vijayalakshmi dan R. Kanna [3] melakukan perancangan sistem deteksi penyakit malaria menggunakan arsitektur VGG sebagai ekstraksi fitur dan SVM sebagai klasifikasi kelas *infected* malaria dan *non-infected* malaria. Dari penelitian tersebut diperoleh nilai akurasi VGG16-SVM sebesar 89.21 % dan VGG19-SVM sebesar 93.13 %. S. Rajaraman [4] melakukan perancangan *sequential* CNN untuk mengklasifikasikan *citra infected* dan *non infected* malaria dengan nilai akurasi 95%. Kekurangan dari penelitian yang dilakukan oleh A. Vijayalakshmi [3] dan S. Rajaraman [4] adalah arsitektur CNN yang digunakan untuk mengklasifikasikan *infected* malaria dan *non-infected* malaria membutuhkan komputasi yang berat sehingga dibutuhkan sistem yang dapat mengklasifikasikan *citra infected* dan *non infected* malaria dengan komputasi yang lebih ringan namun masih mendapat nilai akurasi yang baik.

Penelitian ini mengusulkan sistem yang dapat mendeteksi malaria dengan menggunakan Arsitektur EfficientNet sebagai ekstraksi ciri dan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) sebagai *classifier*. EfficientNet merupakan arsitektur yang menggunakan metode baru untuk melakukan *scaling* yaitu *compound scaling* dengan gagasan menyeimbangkan dimensi lebar, kedalaman, dan resolusi pada saat melakukan *scaling*. Berdasarkan perbandingan arsitektur EfficientNet dengan arsitektur lainnya diperoleh nilai akurasi dan efisiensi dari EfficientNet memperoleh hasil yang lebih baik dari model CNN lainnya [9]. Pada penelitian yang dilakukan oleh G. Marques [10] dimana dilakukan perbandingan antara arsitektur EfficientNet dengan arsitektur lainnya diperoleh hasil arsitektur dari EfficientNet memiliki nilai akurasi yang lebih baik dari arsitektur VGG-19 dalam mengidentifikasi virus COVID-19 pada citra CT X-ray. *Support vector machine* (SVM) adalah algoritma *supervised learning* yang digunakan untuk *classification* dan *regression analysis*. SVM bekerja dengan cara membangun *hyper plane* untuk tiap kelas dalam *multi-dimensional space*. W. Gong [11] melakukan penelitian dengan membandingkan model *deep learning* dengan *softmax* sebagai *classifier* dan SVM sebagai *classifier* untuk mendiagnosis kesalahan pada *rotating machine*, didapatkan kombinasi dari CNN-SVM mendapat hasil yang lebih baik.

Dataset yang digunakan pada Tugas Akhir ini berupa citra mikroskopis sel darah merah sebanyak 2101 data dengan 1575 citra latih dan 526 citra uji. Output dari tugas akhir ini akan dilakukan simulasi menghitung nilai akurasi, presisi, *recall*, *F1 Score* dan *confussion matrix*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terkait, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Proses identifikasi penyakit malaria masih dilakukan secara manual dimana sampel darah akan diperiksa menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi penyakit malaria. Untuk mendapat hasil yang akurat diperlukan waktu yang relatif lama dan orang dengan ketelitian dan jam terbang yang tinggi dalam mengidentifikasi. Maka diperlukan alternatif metode yang dapat mengidentifikasi malaria dengan cepat dan akurat.
2. Untuk meningkatkan kualitas citra diperlukan *pre-processing* pada citra, namun tidak semua *pre-processing* cocok dengan dataset yang akan diuji, sehingga diperlukan pengujian dan analisis pengaruh *pre-processing* terhadap nilai Performa pada sistem yang dirancang.
3. Perlu dilakukan analisis pada sistem yang dibuat sehingga Performa sistem dapat dikembangkan pada penelitian yang selanjutnya.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sistem model CNN dengan Arsitektur EfficientNet-SVM yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan citra sel darah normal dan terinfeksi malaria.
2. Mengetahui Performa dari sistem model CNN dengan Arsitektur EfficientNet-SVM.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat membantu pekerjaan paramedis dalam mengklasifikasikan citra sel darah yang normal dan yang terinfeksi malaria khususnya pada jumlah data yang besar. Sehingga diharapkan penyebaran penyakit malaria dapat teratasi.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada tugas akhir ini antara lain :

1. Model CNN yang digunakan adalah EfficientNet sebagai ekstraksi fitur dan SVM sebagai *classifier*.
2. Pengelompokan kelas pada tugas akhir ini dibagi dua yaitu *infected* dan *non-infected* malaria.

3. Dataset yang digunakan sebanyak 2101 citra terdiri dari 1575 citra uji dan 526 citra latih.
4. Perancangan dan simulasi menggunakan *Google Colaboratory* dan bahasa pemrograman *Python*.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan mencari, mengumpulkan, dan memahami jurnal, paper, artikel, buku, *website* maupun referensi lain yang berkaitan dengan *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *EfficientNet*, dan *SVM*.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan dataset dari citra mikroskopis sel darah normal dan terinfeksi penyakit malaria. Dataset yang digunakan berasal dari Kaggle yang terdiri dari dua kelas yaitu *infected* dan *non infected*. Citra *infected* sebanyak 1063 citra dan *non-infected* sebanyak 1038 citra.

3. Perancangan Sistem

Melakukan analisis pada data citra mikroskopis sel darah yang akan digunakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini dan mengetahui parameter yang diperlukan dalam penelitian ini.

4. Implementasi Sistem dan Simulasi

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi dari sistem yang sudah dirancang kemudian akan melakukan simulasi dari sistem yang sudah dirancang dengan citra mikroskopis sel darah yang didapat.

5. Pengujian dan Analisis Data

Melakukan pengujian dari sistem yang telah disimulasikan sehingga dapat menganalisis apakah sistem memiliki Performa yang baik.

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada fase ini dilakukan dokumentasi dan Menyusun laporan dari sistem yang sudah dibuat yaitu deteksi malaria menggunakan arsitektur *EfficientNet-SVM*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan kerangka dan pedoman dalam penulisan Tugas Akhir ini untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasan yang ada pada Tugas Akhir ini.

Penyajian laporan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

### BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang pembahasan teori yang terkait dengan tugas akhir ini seperti pengertian malaria, pengolahan citra digital, *machine learning*, *deep learning*, *convolutional neural network* (CNN), *transfer learning*, *efficientnet* dan *support vector machine* (SVM).

### BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang model sistem dan perancangan yang dilakukan pada tugas akhir ini. Agar sistematis, bab model sistem dan perancangan meliputi desain sistem, parameter performa sistem dan deskripsi sistem.

### BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS

Bab ini terdiri dari gambaran hasil penelitian serta pembahasan hasil penelitian. Agar tersusun dengan baik, bab hasil percobaan dan perancangan meliputi skenario pengujian dan hasil pengujian.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari seluruh penelitian ini. Kesimpulan membahas tentang hasil penelitian serta analisis yang didapat pada tugas akhir ini. Sedangkan saran berisi tentang hal-hal yang dapat dikembangkan pada tugas akhir ini agar mendapat hasil yang lebih baik.