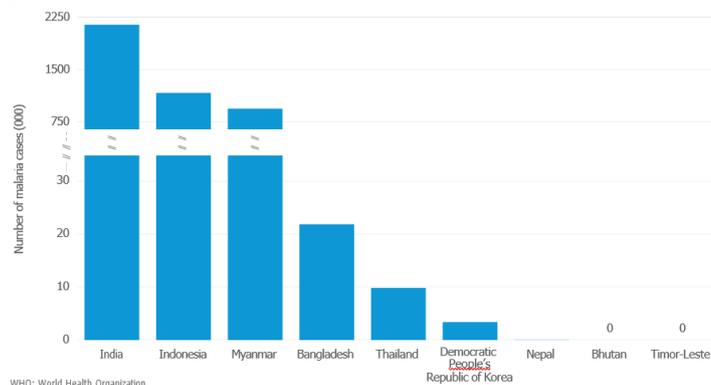


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

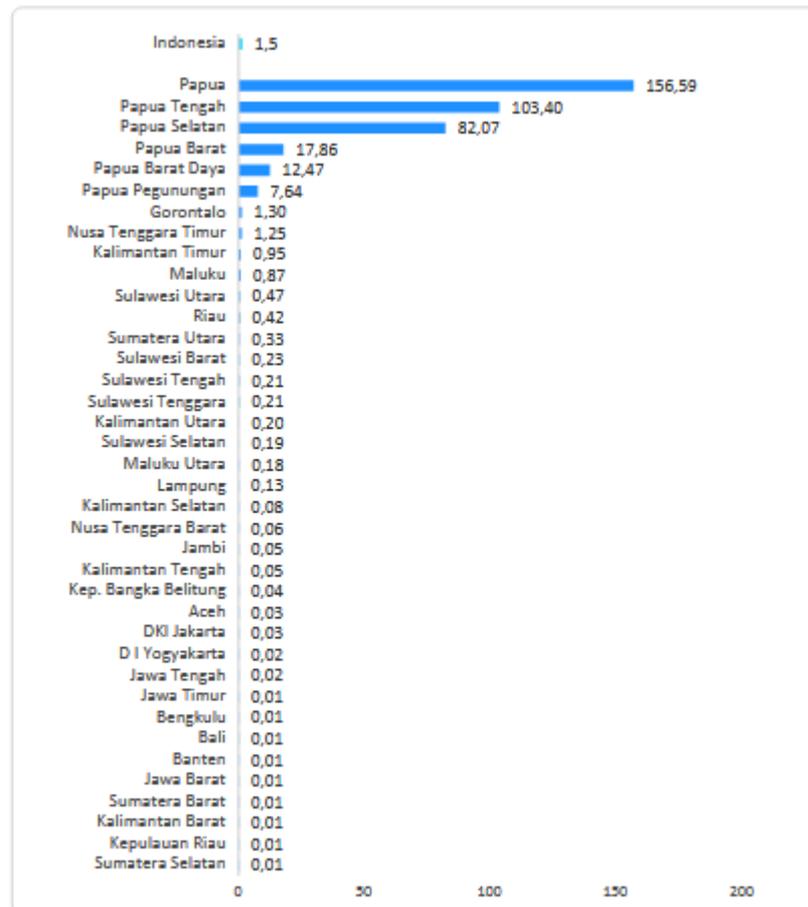
Penyakit adalah kondisi abnormal yang mempengaruhi struktur atau fungsi sebagian atau seluruh tubuh makhluk hidup, yang bukan disebabkan oleh kerusakan eksternal langsung. Penyakit juga bisa dianggap sebagai kondisi medis yang ditandai dengan gejala dan tanda klinis tertentu. Salah satu jenis penyakit adalah penyakit menular, yang merujuk pada infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur, dan parasit. Penyakit menular adalah penyakit yang dapat menyebar dari satu orang ke orang lain, baik secara langsung melalui orang yang terinfeksi atau melalui perantara. Malaria adalah salah satu penyakit menular yang bersifat akut dan kronis, disebabkan oleh protozoa dari genus *Plasmodium*, yang menyebabkan gejala seperti demam, anemia, dan pembesaran limpa. Beberapa ahli mendefinisikan malaria sebagai penyakit menular akut atau kronis yang disebabkan oleh infeksi *Plasmodium*, yang memengaruhi sel darah merah dan ditandai dengan adanya bentuk aseksual dalam darah, serta gejala seperti demam, menggigil, anemia, dan pembesaran limpa [2].



Gambar 1. 1 Data Kasus Malaria Tahun 2023

Malaria adalah salah satu penyakit menular yang paling sering terjadi di berbagai negara di seluruh dunia. Pada tahun 2023, diperkirakan terdapat 263 juta kasus dan 597.000 kematian akibat malaria di seluruh dunia. Kasus malaria terbanyak ditemukan di kawasan Afrika, yang menyumbang 94% dari total kasus. Di wilayah Asia Tenggara, terdapat delapan negara endemik malaria pada tahun 2023, dengan total 4 juta kasus yang berkontribusi sekitar 1,5% dari total beban

kasus malaria global. India menjadi negara yang menyumbang sekitar setengah dari semua kasus malaria di wilayah tersebut, diikuti oleh Indonesia yang menyumbang sedikit di bawah sepertiga. Lebih dari 48% dari semua kasus yang diperkirakan di wilayah ini disebabkan oleh *Plasmodium vivax*. [3].



Sumber: Ditjen P2P, Kemenkes RI, 2024

Gambar 1. 2 Angka Kesakitan Malaria di Indonesia Tahun 2023

Pada tahun 2023, dari total 3.468.250 kasus suspek malaria yang dilaporkan, sebanyak 99,80% telah terkonfirmasi melalui pemeriksaan laboratorium, dengan 59,1% menggunakan mikroskopis dan 40,9% menggunakan *Rapid Diagnostic Test* (RDT). *Capaian Positivity Rate* (PR) tercatat sebesar 12,1%, yang melebihi target yang ditetapkan yakni <5%. Sebanyak 78% provinsi di Indonesia berhasil menurunkan Angka Kesakitan Malaria (API) hingga kurang dari 1 per 1.000 penduduk. Provinsi Papua tercatat sebagai wilayah dengan API malaria tertinggi, yang sejalan dengan banyaknya kabupaten/kota di provinsi tersebut yang memiliki status endemis tinggi. API malaria di Papua mencapai 156,59 per 1.000 penduduk,

angka yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan provinsi lainnya, yang menunjukkan kontribusi signifikan terhadap API di tingkat nasional. [4].



Gambar 1. 3 Nyamuk *Anopheles*

Nyamuk *Anopheles* lebih suka hidup di lingkungan yang kotor, seperti selokan dan tempat sampah, dan jarang ditemukan di tempat yang bersih. Seperti sebagian besar jenis nyamuk, nyamuk *Anopheles* memiliki tubuh yang memanjang dan terbagi menjadi tiga bagian: kepala, thoraks (dada), dan perut. Ketika nyamuk *Anopheles* hinggap di kulit manusia, biasanya posisinya miring sekitar 45 derajat, berbeda dengan posisi kebanyakan nyamuk lainnya. Nyamuk ini umumnya berwarna kekuningan. Nyamuk *Anopheles* betina merupakan vektor utama penyebaran parasit malaria, yang menyebabkan penyakit tersebut pada manusia. Parasit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* dan bergerak melalui pembuluh darah menuju hati. Setelah berada di hati, parasit tersebut berkembang sebelum menyerang sel darah merah. Parasit yang menyebabkan malaria ini dikenal dengan nama *Plasmodium*. Terdapat beberapa jenis *Plasmodium* yang dapat mempengaruhi gejala dan pengobatan malaria. Penyakit ini dapat menyebabkan anemia (kekurangan sel darah merah), hipoglikemia (kadar gula darah rendah), kerusakan otak, serta kegagalan organ lainnya. Faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembaban, dan curah hujan sangat mempengaruhi reproduksi nyamuk *Anopheles*. Oleh karena itu, kepadatan populasi nyamuk *Anopheles* perlu dipantau dan diperhatikan untuk mencegah penyebaran penyakit malaria [5].

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit *Plasmodium*, dengan dua spesies utama yang memengaruhi manusia, yaitu *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. Diagnosis malaria secara tradisional dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis terhadap sediaan darah tipis, di mana identifikasi spesies *Plasmodium* dilakukan berdasarkan morfologi parasit dan tahap

perkembangannya. Meskipun metode ini efektif, ia memerlukan waktu dan keterampilan yang tinggi dari peneliti, yang berpotensi menyebabkan kesalahan dalam interpretasi dan diagnosis yang kurang tepat.

Seiring dengan kemajuan teknologi komputer dan machine learning, terutama *deep learning*, terdapat peluang untuk mengotomatisasi diagnosis malaria. Salah satu metode yang sangat menjanjikan adalah penggunaan Convolutional Neural Network (CNN), yang telah terbukti efektif dalam pengenalan dan klasifikasi citra, termasuk dalam bidang medis, seperti untuk diagnosis penyakit berbasis citra mikroskopis.

Penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada (UGM) bertujuan untuk mengklasifikasikan jenis malaria, khususnya *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*, berdasarkan citra darah malaria yang diperoleh. Dalam studi ini, sekitar dua ratus citra darah digunakan sebagai data untuk klasifikasi menggunakan CNN. Diharapkan, penerapan teknik ini dapat meningkatkan akurasi diagnosis malaria dan mempercepat pengambilan keputusan klinis, yang sangat penting dalam penanganan penyakit ini.

Penerapan CNN untuk klasifikasi jenis malaria tidak hanya berpotensi meningkatkan akurasi, tetapi juga membantu negara dengan keterbatasan sumber daya kesehatan untuk melakukan diagnosis yang lebih cepat dan akurat. Pendekatan otomatisasi ini bisa menjadi alat bantu yang berguna bagi para profesional medis dalam memerangi malaria dan mendukung upaya global untuk mengurangi kejadian serta angka kematian akibat malaria.

Dalam proses mengklasifikasikan malaria menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah jenis model pembelajaran mendalam yang terinspirasi oleh cara kerja korteks visual manusia. CNN dirancang khusus untuk mengolah data dalam format raster, seperti gambar atau data spasial lainnya. CNN menggunakan operasi konvolusi untuk mengekstrak fitur dari data input dengan memeriksa pola dalam data [6].

Oleh karena itu, dengan adanya penyakit malaria ini, maka peneliti ingin melakukan sebuah penelitian yang berhubungan dengan Malaria yaitu mengklasifikasikan jenis spesies malaria berdasarkan sel citra darah malaria. Studi ini akan membantu dalam memahami bagaimana CNN dapat diterapkan dalam

konteks medis dan memberikan kontribusi pada upaya global untuk mengatasi malaria.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini, adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengklasifikasikan jenis spesies malaria *Falciparum* dan *Vivax* dengan menggunakan metode pembelajaran mesin CNN?
- b. Seberapa besar akurasi yang diperoleh model CNN dalam mengolah data Sel Citra Darah dalam mengklasifikasikan jenis spesies malaria?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang ada, maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengklasifikasi Citra Mikroskopis Malaria spesies *Falciparum* dan *Vivax* menggunakan CNN dengan arsitektur LeNet-5 dan AlexNet.
- b. Mengukur akurasi yang diperoleh model CNN dalam mengolah data Sel Citra Darah dalam mengklasifikasikan jenis spesies malaria

Berdasarkan tujuan penelitian yang ada, maka dapat diketahui manfaat dari penelitian ini bahwa:

- a. Mempermudah diagnosis malaria secara otomatis menggunakan algoritma CNN.
- b. Meningkatkan ketersediaan diagnosis malaria di daerah yang tidak memiliki fasilitas laboratorium.
- c. Mengetahui tingkat akurasi dalam pengklasifikasian jenis malaria menggunakan metode CNN.
- d. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai studi literatur untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, batasan-batasan atau ruang lingkup berikut telah ditetapkan untuk memastikan penelitian ini sesuai dengan masalah yang dihadapi:

- a. Dalam penelitian ini hanya mengambil dua jenis spesies malaria yaitu Plasmodium Falciparum dan Vivax.
- b. Data citra yang digunakan hanya kurang lebih 200 citra.
- c. Format citra yang digunakan adalah JPEG.
- d. Ukuran gambar citra yang digunakan yaitu 256x256px dan 128x128px.
- e. Dalam penelitian ini hanya menggunakan dua arsitektur CNN yaitu Lenet5 dan AlexNet.

1.5 Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Eksperimen Komputasional – Kuantitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis eksperimen, karena menguji performa model CNN (LeNet-5 dan AlexNet) secara numerik, menggunakan dataset citra digital yang diolah secara sistematis, dan hasil diukur dengan metrik evaluasi akurasi klasifikasi.