

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masalah penyakit menular terus menjadi perhatian utama dalam dunia kesehatan, baik di Indonesia maupun secara global. Di tengah kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, beberapa penyakit masih bertahan menjadi endemi, salah satunya adalah malaria. Penyakit ini tidak hanya menjadi ancaman kesehatan masyarakat tetapi juga berdampak signifikan terhadap aspek sosial dan ekonomi, terutama di wilayah tropis yang memiliki sumber daya kesehatan terbatas. Penanganan malaria yang efektif memerlukan pendekatan multidisiplin, mulai dari pencegahan, diagnosis, hingga pengobatan, untuk menurunkan insiden dan tingkat kematian akibat suatu penyakit. Penelitian terkait deteksi dini malaria terus berkembang seiring dengan kebutuhan akan metode yang lebih cepat, akurat, dan efisien untuk mengatasi keterbatasan metode diagnosis konvensional.

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *protozoa* dari genus *Plasmodium*, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Anopheles*. (Aisyah & Anraeni, 2022). Penyakit ini merupakan salah satu masalah kesehatan utama di daerah tropis, termasuk Indonesia, terutama di kalangan masyarakat pedesaan dengan akses terbatas ke layanan kesehatan (World Health Organization, 2023). Gejala malaria mencakup demam, menggigil, keringat berlebihan, sakit kepala, serta penurunan nafsu makan. Jika tidak ditangani dengan tepat, penyakit ini dapat berkembang menjadi komplikasi serius (PRATIWI et al 2021). Berdasarkan laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2022, terdapat sekitar 249 juta kasus malaria secara global dengan angka kematian mencapai 608.000 jiwa. Sebagian besar

kasus malaria terjadi di negara-negara di kawasan Afrika Sub-Sahara, seperti Nigeria, Republik Demokratik Kongo, dan Uganda (World Health Organization, 2023).

Pemeriksaan mikroskopis darah merupakan metode tradisional yang paling umum digunakan untuk mendiagnosis malaria. Sampel darah diwarnai menggunakan pewarna khusus, seperti *Giemsa stain*, kemudian diperiksa secara manual oleh tenaga ahli untuk mendeteksi parasit Plasmodium. Teknik ini dikenal sebagai standar emas (gold standard) dalam diagnosis malaria karena dapat memberikan informasi detail mengenai spesies dan tingkat infeksi. Namun, metode ini memiliki keterbatasan, termasuk ketergantungan pada keahlian teknisi laboratorium, waktu yang diperlukan untuk analisis, serta risiko kesalahan manusia. Di wilayah dengan sumber daya kesehatan yang terbatas, tantangan ini semakin besar dan sering kali menyebabkan keterlambatan diagnosis.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pendekatan berbasis kecerdasan buatan seperti Convolutional Neural Network (CNN) telah menjadi solusi inovatif untuk mendeteksi malaria. Teknologi ini mampu menganalisis citra darah secara otomatis dan mengidentifikasi keberadaan parasit dengan kecepatan serta akurasi tinggi. Melalui pelatihan pada dataset gambar mikroskopis yang besar, CNN dapat mengenali pola spesifik infeksi malaria tanpa memerlukan intervensi langsung dari ahli. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat proses diagnosis tetapi juga meningkatkan efisiensi dan mengurangi potensi kesalahan diagnosis, khususnya di wilayah yang minim sumber daya (Pratiwi et al 2021).

Terbatasnya ketersediaan dataset berkualitas menjadi tantangan utama dalam pengembangan metode deteksi malaria berbasis citra darah. Selain itu, belum adanya arsitektur machine learning yang optimal untuk mengidentifikasi citra malaria secara efektif menjadi hambatan signifikan dalam memperoleh hasil yang akurat. Ditambah lagi, kurangnya penerapan evaluasi menggunakan confusion matrix mengakibatkan keterbatasan dalam menilai kinerja model secara komprehensif.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa model *pretrained* berbasis jaringan saraf tiruan memiliki potensi besar dalam mendeteksi parasit malaria pada citra darah manusia, sehingga memberikan harapan baru dalam upaya pengelolaan penyakit ini (Sai Bharadwaj Reddy, dan Sujitha Juliet 2019).

Tujuan dari penelitian Identifikasi Malaria Pada Citra Darah Dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network adalah untuk mengatasi tantangan tersebut dengan mengeksplorasi arsitektur machine learning yang optimal, memanfaatkan dataset yang ada secara maksimal, serta menggunakan confusion matrix sebagai alat evaluasi untuk meningkatkan keandalan hasil diagnosis.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah utama yang menjadi dasar penelitian ini. Masalah-masalah tersebut mencakup kendala dalam metode tradisional diagnosis malaria dan peluang pengembangan teknologi untuk mendeteksi penyakit ini secara lebih cepat dan akurat. Adapun perincian masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Metode tradisional masih digunakan untuk mendeteksi penyakit malaria.
2. Terbatasnya dataset yang akan diteliti.
3. Diperlukan model machine learning yang optimal untuk mendeteksi penyakit malaria.
4. Kurangnya penggunaan metode evaluasi *confusion matrix*.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, diperlukan batasan masalah yang jelas untuk memastikan bahwa cakupan pembahasan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode tradisional masih digunakan untuk mendeteksi penyakit malaria.
2. Terbatasnya jumlah dataset yang tersedia untuk penelitian ini menjadi salah satu kendala yang signifikan.
3. Dibutuhkan pengembangan model *machine learning* yang optimal untuk mendeteksi penyakit malaria secara akurat dan efisien.
4. Kurangnya penerapan metode evaluasi *confusion matrix* untuk menilai performa model secara komprehensif dapat mengurangi validitas hasil analisis, terutama dalam mengukur metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa dua arsitektur *machine learning*, yaitu *EfficientNetV2S* dan *ConvNeXtBase*, dalam mendeteksi parasit malaria pada citra darah manusia. Adapun tujuan spesifik dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi masing-masing model *machine learning* (*EfficientNetV2S* dan *ConvNeXtBase*) dalam hal akurasi, dan presisi.
2. Menemukan arsitektur model *machine learning* yang paling optimal untuk klasifikasi citra mikroskopis malaria.
3. Mengevaluasi performa kedua model menggunakan *confusion matrix* untuk menentukan tingkat keakuratan diagnosis.

E. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilaksanakan, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada:

1. Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie dalam mengembangkan kurikulum yang selaras dengan kemajuan teknologi, khususnya di bidang kecerdasan buatan dan *machine learning*. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat dipertimbangkan untuk penambahan mata kuliah baru yang berfokus pada penerapan *deep learning* dalam berbagai bidang di masa mendatang.

2. Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk memperdalam pemahaman tentang arsitektur *machine learning*, seperti EfficientNetV2S dan ConvNeXtBase, serta mengevaluasi penerapannya dalam kasus nyata. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan studi lebih lanjut yang berkaitan dengan teknologi berbasis kecerdasan buatan untuk diagnosis medis.

3. Pembaca atau Khalayak Umum

Penelitian ini memberikan wawasan kepada pembaca atau khalayak umum mengenai perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang deep learning, dan bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk mendukung diagnosis medis, seperti deteksi malaria. Dengan bahasa yang mudah dipahami, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya teknologi dalam sektor kesehatan serta mendorong pemanfaatan inovasi teknologi guna meningkatkan kualitas hidup.