

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat memengaruhi kualitas hidup masyarakat di berbagai negara. Menurut laporan *World Health Organization* (WHO), penyakit kulit menjadi salah satu beban kesehatan global yang terus meningkat setiap tahunnya (*World Health Organization*, 2024). Di Indonesia, penyakit kulit juga termasuk dalam kelompok penyakit yang cukup sering ditemukan pada layanan kesehatan masyarakat. Penyakit kulit memiliki karakteristik visual yang beragam, seperti perubahan warna, tekstur, bentuk, maupun pola lesi pada permukaan kulit. Variasi karakteristik tersebut menyebabkan proses identifikasi penyakit kulit menjadi cukup kompleks, terutama karena beberapa jenis penyakit memiliki kemiripan visual satu sama lain. Selain berdampak pada kondisi fisik, penyakit kulit juga dapat menurunkan kualitas hidup, produktivitas, serta kesejahteraan psikologis penderitanya. Dampak tersebut menunjukkan pentingnya deteksi dan penanganan penyakit kulit secara dini agar komplikasi maupun penurunan kualitas hidup dapat diminimalkan (Fasseeh, 2022). Oleh karena itu, penyakit kulit memerlukan perhatian yang serius agar dapat ditangani secara tepat dan lebih dini.

Proses diagnosis penyakit kulit yang tepat sangat penting untuk menentukan penanganan yang sesuai. Namun, diagnosis penyakit kulit sering kali menjadi tantangan karena adanya kemiripan karakteristik visual antar penyakit. Beberapa penyakit kulit memiliki pola lesi, warna, maupun tekstur yang hampir serupa sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan identifikasi, bahkan pada tenaga medis yang berpengalaman. Perkembangan *Artificial Intelligence* pada bidang dermatologi menunjukkan bahwa kemiripan karakteristik visual antarlesi masih menjadi tantangan dalam proses diagnosis. Analisis citra berbasis *deep learning* mampu membantu proses identifikasi penyakit kulit secara lebih objektif dan konsisten, meskipun variasi kualitas citra serta kemiripan antarlesi masih menjadi tantangan dalam pengembangan model klasifikasi (Liopyris dkk., 2022; Zhang dkk., 2024). Dengan demikian, diperlukan solusi berbasis teknologi yang

mampu membantu meminimalkan kesalahan diagnosis akibat kemiripan visual antar penyakit kulit.

Seiring perkembangan teknologi, pendekatan berbasis kecerdasan buatan, khususnya *deep learning*, telah banyak digunakan dalam analisis citra medis. Salah satu metode yang banyak dimanfaatkan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), karena mampu mengekstraksi fitur visual secara otomatis dari citra digital dan menghasilkan performa yang baik dalam tugas klasifikasi citra medis. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model CNN mampu mengenali pola seperti warna, tekstur, dan bentuk lesi kulit dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi (Gururaj dkk., 2023; Jaisakthi dkk., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa teknologi *deep learning* memiliki potensi besar dalam membantu proses klasifikasi penyakit kulit secara otomatis.

Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam pengembangan model *deep learning* adalah *transfer learning*. Teknik ini memungkinkan model yang telah dilatih pada *dataset* berskala besar untuk digunakan kembali pada *dataset* yang lebih spesifik, sehingga mampu meningkatkan performa model meskipun jumlah data terbatas. Pendekatan *transfer learning* juga dapat mempercepat proses pelatihan model karena model telah memiliki kemampuan awal dalam mengenali fitur visual dasar. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *transfer learning* mampu meningkatkan performa klasifikasi penyakit kulit secara signifikan (Anand dkk., 2022; Rashid dkk., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan pendekatan *transfer learning* untuk meningkatkan performa model dalam klasifikasi penyakit kulit.

Dalam implementasinya, terdapat berbagai arsitektur CNN yang dapat digunakan untuk klasifikasi citra. MobileNetV2 dikenal sebagai arsitektur yang ringan dan efisien sehingga cocok digunakan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya komputasi (Tsai & Su, 2022). Sementara itu, EfficientNetB0 memiliki kemampuan dalam menghasilkan performa klasifikasi yang baik melalui pendekatan *compound scaling* yang menyeimbangkan kedalaman, lebar, dan resolusi model (Salian & Sawarkar, 2023). Perbedaan karakteristik tersebut memungkinkan adanya perbedaan performa antara kedua model, baik dari sisi akurasi maupun efisiensi komputasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk

membandingkan kedua arsitektur tersebut guna mengetahui model yang paling optimal dalam klasifikasi penyakit kulit.

Meskipun berbagai penelitian telah memanfaatkan *deep learning* untuk klasifikasi penyakit kulit, secara umum penelitian sebelumnya masih berfokus pada penggunaan satu model tanpa melakukan perbandingan secara langsung antar arsitektur CNN. Beberapa penelitian seperti Dimililer & Sekeroglu, (2023) dan Velasco dkk., (2023) menunjukkan hasil yang baik dalam klasifikasi penyakit kulit, namun belum menekankan pada perbandingan performa antar model dengan karakteristik yang berbeda. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada akurasi tanpa mempertimbangkan aspek efisiensi komputasi model. Oleh karena itu, masih terdapat celah penelitian yang dapat dikembangkan melalui perbandingan dua arsitektur CNN yang memiliki karakteristik berbeda, baik dari sisi performa klasifikasi maupun efisiensi komputasi.

Penelitian ini menggunakan *dataset* DermNet yang diperoleh dari platform Kaggle dan terdiri dari 4.876 citra penyakit kulit yang terbagi ke dalam 23 kategori. *Dataset* tersebut mencakup berbagai jenis penyakit kulit dengan variasi pola visual yang cukup kompleks, seperti *eczema*, *psoriasis*, *melanoma skin cancer*, *vitiligo*, dan beberapa jenis infeksi kulit lainnya. Variasi karakteristik visual pada *dataset* DermNet menjadikan proses klasifikasi lebih menantang karena setiap kelas memiliki pola lesi, warna, dan tekstur yang berbeda. Oleh karena itu, *dataset* ini sesuai digunakan untuk menguji kemampuan model CNN dalam melakukan klasifikasi citra penyakit kulit. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh model yang tidak hanya memiliki tingkat akurasi yang baik, tetapi juga efisien dalam penggunaan sumber daya komputasi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem klasifikasi penyakit kulit berbasis kecerdasan buatan, khususnya dalam menentukan model yang paling optimal antara MobileNetV2 dan EfficientNetB0 menggunakan pendekatan *transfer learning*.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah untuk penelitian ini yaitu bagaimana kinerja matrik evaluasi dan efisiensi komputasi dalam model MobileNetV2 dan EfficientNetB0 menggunakan *Transfer Learning*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk, mengevaluasi dan mengukur kinerja model MobileNetV2 dan EfficientNetB0 berdasarkan metrik evaluasi, yaitu *accuracy*, *precision*, *recall*, serta *F1-score* dan menganalisis efisiensi komputasi kedua model yang meliputi jumlah parameter, waktu inferensi, dan ukuran model. Serta membandingkan performa kedua arsitektur untuk menentukan model yang paling optimal dalam klasifikasi penyakit kulit.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini ditujukan mampu memberi manfaat baik secara teoritis atau juga praktis:

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi ilmiah mengenai penerapan *transfer learning* menggunakan arsitektur MobileNetV2 dan EfficientNetB0 pada klasifikasi citra penyakit kulit. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi bahan acuan bagi penelitian selanjutnya yang membahas perbandingan performa model deep learning pada *dataset* citra penyakit kulit.

b. Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi mengenai perbandingan performa MobileNetV2 dan EfficientNetB0 berdasarkan metrik evaluasi seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, jumlah parameter, ukuran model, dan waktu inferensi.
2. Menyediakan implementasi model dalam bentuk aplikasi web yang dapat digunakan sebagai media demonstrasi proses klasifikasi citra penyakit kulit menggunakan dua model deep learning.
3. Menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti dalam mengembangkan penelitian mengenai klasifikasi citra menggunakan metode *transfer learning* dan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.5 Batasan Penelitian

Dalam menjaga fokus penelitian juga menghindari pembahasan yang sangat luas, sehingga ruang lingkup penelitian ini dibatasi dalam beberapa hal seperti:

1. Penelitian ini menggunakan *dataset* DermNet yang diperoleh dari platform Kaggle dengan total 4.876 citra yang terbagi ke dalam 23 kelas penyakit kulit.
2. Penelitian difokuskan pada klasifikasi citra penyakit kulit berdasarkan gambar digital dan tidak membahas diagnosis klinis secara langsung.
3. Pembagian *dataset* dilakukan menggunakan metode hold-out *validation* dengan rasio 70% data *training*, 20% data *validation*, dan 10% data *testing*.
4. Model yang digunakan berasal dari bobot awal (*pre-trained*) ImageNet dan tidak melatih model dari awal (*training from scratch*).
5. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, jumlah parameter, ukuran model, dan waktu inferensi.
6. Penelitian hanya menguji performa model pada *dataset* DermNet sehingga hasil penelitian belum tentu dapat digeneralisasikan pada *dataset* penyakit kulit lainnya.
7. Citra masukan pada sistem dibatasi pada citra yang menampilkan kulit atau lesi kulit sebagai objek utama. Karena objek, warna, dan latar belakang yang tidak relevan berpotensi memengaruhi hasil klasifikasi model.
8. Implementasi penelitian dibatasi pada aplikasi web untuk klasifikasi citra penyakit kulit dan tidak mencakup integrasi dengan sistem informasi rumah sakit maupun perangkat medis.
9. Penelitian dilakukan menggunakan platform Google Colab dengan dukungan GPU.