

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan salah satu aset termahal yang harus dijaga oleh manusia karena pada dasarnya kesehatan adalah sesuatu hal yang tidak bisa dibeli oleh siapapun. Oleh karena itu kesehatan menjadi hal yang tak ternilai harganya dan menjadi terpenting bagi setiap manusia. Paru-paru adalah salah satu organ pada tubuh manusia yang sangat penting dan dapat mempengaruhi kesehatan[1]. Salah satu organ vital pada tubuh manusia yang penting bagi pernapasan yaitu paru-paru, karena dapat memenuhi kebutuhan oksigen pada tubuh manusia. Penyakit paru-paru menyerang kira-kira sekitar ratusan ribu sampai jutaan penduduk di dunia setiap tahunnya, dan hal tersebut 19 persen menjadi penyebab kematian diseluruh dunia dan penyakit paru-paru menyumbang 15% penyebab kecacatan sepanjang hidup[2].

Pneumonia adalah infeksi paru-paru yang sering kali di derita oleh masyarakat yang ditandai dengan gejala utama sesak nafas dan batuk berdahak yang disebabkan oleh kantung udara yang dipenuhi oleh cairan. Pada tahun 2017 pneumonia telah membunuh anak dibawah usia 5 tahun sebanyak 808.000, hal tersebut menyumbang angka 15% sebagai alasan kematian anak di bawah usia 5 tahun. Selain itu orang lanjut usia yang berumur lebih dari 65 tahun juga beresiko terkena pneumonia dan orang yang memili riwayat penyakit lain sebelumnya juga memiliki resiko[3]. Tuberkulosis atau biasa di sebut TBC merupakan penyakit disebabkan oleh infeksi bakteri kronis *Mycobacterium tuberculosis*. Di Indonesia, TBC termasuk dalam 10 penyebab kematian dan sebanyak 845.000 orang merupakan estimasi kasus TBC yang terjadi di Indonesia dan jumlah kematian mencapai lebih dari 98.000 orang[4].

Pada awal tahun 2020 terjadi pandemi Covid-19 yang menjadi awal kehancuran dalam berbagai aspek kehidupan terutama di Indonesia, baik dari sisi ekonomi, kesehatan, maupun pendidikan. Selama 4 tahun terakhir ini seluruh dunia menghadapi tantangan yang cukup serius yang diakibat kan pandemi covid-19 ini.

Berdasarkan data WHO, hingga saat ini di tahun 2024 total kasus covid-19 diseluruh dunia mencapai 776 juta kasus, di Indonesia mencapai 6,8 juta kasus[5].

Penyakit paru-paru dapat dilakukan pencegahan selain menggunakan ilmu kesehatan ataupun proses medis, untuk mengetahui gejala penyakit ini dapat memanfaatkan teknologi yang ada. Adapun contohnya adalah penggunaan pengolahan citra digital atau *image processing* untuk mengidentifikasi penyakit paru-paru yang di derita oleh pasien. Teknik ini melibatkan pengolahan citra digital dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas gambar, mendapatkan informasi yang dibutuhkan, atau merepresentasi visual yang lebih akurat untuk membantu dalam bidang medis[6].

Pada CNN memiliki beberapa model arsitektur, seperti LeNet-5, Alexnet, VGG, GoogleNet, ResNet, SqueezeNet, Mobile Net, EfficientNet dan akan terus mengembangkan model baru dengan berjalannya kemajuan teknologi. Pada setiap model arsitektur memiliki proses komputasi dan hasil tingkat keakuratan yang berbeda. Sebagai contoh, menurut penelitian yang berjudul “*Strawberry Plant Diseases Classification Using CNN Based on MobileNetV3-Large and EfficientNet-B0 Architecture*” yang dilakukan oleh Dyah Ajeng Pramudhita, Fatima Azzahra, Ikrar Khaera Arfat, Rita Magdalena, Sofia Saidah pada bulan September 2023[7]. Dalam penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi yang otomatis dapat mendeteksi penyakit pada tanaman stroberi, arsitektur yang digunakan untuk *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah model MobileNetV3-Large dan EfficientNet-B0. Hasil dari penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam penggunaan CNN dengan model arsitektur MobileNetV3-Large dan EfficientNet-B0. Model ini berhasil menghasilkan nilai presisi sebesar 92.81%, selain itu model juga menghasilkan nilai recall mencapai 92.14% dan yang terakhir yaitu nilai F1-Score, menunjukkan nilai yang mencapai 92.25%.

Compound scaling adalah teknik yang diperkenalkan dalam arsitektur EfficientNet, yang dirancang untuk mengatasi masalah dalam mengoptimalkan model CNN. Dengan adanya *compound scaling*, perubahan pada kedalaman (*layer*), lebar, dan resolusi dilakukan secara bersamaan dengan menggunakan koefisien skala yang ditentukan, sehingga model dapat mencapai kinerja lebih

efisien dengan penggunaan parameter yang lebih sedikit[8]. *Swish activation* adalah fungsi aktivasi yang diperkenalkan sebagai alternatif untuk aktivasi tradisional seperti ReLU atau (*Rectified Linier Unit*). Penggunaan *swish activation* dapat memberikan kinerja lebih baik dibandingkan ReLU dalam klasifikasi terlihat pada kemampuannya yang memberikan gradien lebih baik dan lebih stabil dalam pelatihan[8].

EfficientNet B2 merupakan varian dari EfficientNet yang menawarkan keseimbangan terbaik antara akurasi dan efisiensi komputasi. Dibandingkan dengan varian lain seperti EfficientNet B0 dan B1 yang memiliki parameter lebih sedikit, EfficientNet B2 mampu mencapai akurasi top-1 sebesar 80,1% pada dataset ImageNet dengan jumlah parameter sekitar 9,1 juta dan input resolusi 260×260 piksel, menjadikannya unggul dalam menangkap fitur visual penting tanpa meningkatkan kompleksitas model secara signifikan[9]. Sementara model yang lebih besar seperti EfficientNet B4 hingga B7 memang memberikan akurasi lebih tinggi, namun membutuhkan sumber daya komputasi yang jauh lebih besar, sehingga kurang cocok untuk keterbatasan perangkat keras. Dalam berbagai studi, EfficientNet B2 terbukti memiliki daya generalisasi yang baik, cepat dalam pelatihan, serta cocok digunakan untuk *transfer learning* pada dataset citra medis, tanpa risiko overfitting yang tinggi. Oleh karena itu, EfficientNet B2 dipilih sebagai solusi ideal dalam penerapan model *deep learning* yang menuntut efisiensi dan akurasi yang seimbang.

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas pemilihan perbandingan antara EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large didasarkan pada fakta bahwa keduanya merupakan model *deep learning* yang dirancang khusus untuk efisiensi komputasi tanpa mengorbankan akurasi secara signifikan. Keduanya banyak digunakan dalam klasifikasi citra pada perangkat dengan sumber daya yang terbatas, seperti *smartphone*. EfficientNet B2 mengandalkan pendekatan *compound scaling* untuk menyeimbangkan kedalaman, lebar, dan resolusi input, sedangkan MobileNetV3-Large menggunakan kombinasi dari *Neural Architecture Search (NAS)*, *depthwise separable convolution*, dan aktivasi *h-swish* untuk meningkatkan efisiensi. Dalam studi sebelumnya,

MobileNetV3-Large menunjukkan performa yang sangat baik pada task klasifikasi ringan dan real-time, namun memiliki parameter dan arsitektur yang berbeda dari EfficientNet-B2. Dengan adanya metode random sampling yang memodifikasi data diharapkan dapat mendukung adanya peningkatan akurasi dari model. Oleh karena itu, membandingkan kedua model ini penting untuk mengetahui model mana yang lebih optimal dalam konteks klasifikasi citra dengan akurasi tinggi dan efisiensi waktu komputasi, khususnya adanya variasi dari dataset dengan metode random sampling. Perbandingan ini juga dapat memberikan wawasan dalam pemilihan arsitektur terbaik untuk deployment pada perangkat terbatas.

Maka dalam skripsi ini penulis melakukan penelitian dengan judul “Klasifikasi Citra Penyakit Paru-Paru Menggunakan Model EfficientNet B2 Dengan Metode Random Sampling” untuk mengetahui hasil klasifikasi citra menggunakan metode *random sampling*, untuk mengetahui pengaruh ketidakseimbangan data pada klasifikasi citra penyakit paru-paru menggunakan arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large, untuk mengetahui perbandingan performa dari arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large pada klasifikasi citra penyakit paru-paru dengan skenario yang berbeda-beda. Output yang akan dihasilkan pada penelitian ini adalah tingkat akurasi hingga performa pada klasifikasi citra penyakit paru-paru. Dengan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki oleh model EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large, diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi yang tinggi dalam mendeteksi penyakit paru-paru pada citra medis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini merumuskan suatu permasalahan:

1. Bagaimana cara pengklasifikasi citra digital penyakit paru-paru dengan arsitektur *EfficientNet* B2 dan MobileNet V3 Large dengan menerapkan beberapa skenario?
2. Bagaimana hasil analisis perbandingan arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large dengan metode *random sampling* dalam klasifikasi citra penyakit paru-paru?

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara pengklasifikasian citra digital penyakit paru-paru menggunakan arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large dengan menggunakan *random sampling*.
2. Untuk mengetahui hasil analisis perbandingan performa arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large menggunakan metode *random sampling* dalam klasifikasi citra digital penyakit paru-paru.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilaksanakan ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran kepada pembaca tentang perbandingan kinerja arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large pada klasifikasi citra digital penyakit paru-paru menggunakan metode *random sampling*.
2. Memberikan hasil analisis performa arsitektur EfficientNet B2 dan MobileNet V3 Large dengan menggunakan metode *random sampling*.
3. Penelitian ini dapat menjadi *second choice* bagi tenaga medis dalam menentukan penyakit paru – paru.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang di tetapkan untuk memastikan pembahasan yang terdapat dalam penelitian ini tetap fokus dan tidak menyimpang, yaitu sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari website Mendeley Data.
2. Objek yang diteliti terhadap penelitian ini yaitu pada penyakit paru-paru yang di diagnosa paru-paru normal, pneumonia bacterial, pneumonia virus, TBC, dan Covid-19.