

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO), pneumonia merupakan salah satu penyakit infeksi saluran pernapasan akut yang menyerang paru-paru dan dapat menyebabkan peradangan pada alveoli yang terisi cairan atau nanah. WHO juga melaporkan bahwa pneumonia menyumbang sekitar 14% dari seluruh kematian anak di bawah usia lima tahun, dengan jumlah kematian mencapai lebih dari 700.000 kasus secara global [1]. Di Indonesia, pneumonia merupakan salah satu masalah kesehatan yang signifikan, terutama pada kelompok usia balita. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes) melaporkan bahwa berdasarkan data BPJS Kesehatan tahun 2023, pneumonia menjadi penyakit dengan beban biaya pengobatan tertinggi [2]. Tingginya angka kejadian dan mortalitas akibat pneumonia menunjukkan bahwa penyakit ini merupakan permasalahan kesehatan serius yang memerlukan penanganan yang tepat dan cepat. Oleh karena itu, diperlukan proses diagnosis yang akurat dan tepat waktu untuk mendukung penanganan pneumonia secara efektif.

Dalam upaya meningkatkan akurasi dan ketepatan waktu diagnosis pneumonia, perkembangan teknologi *Artificial Intelligence*, khususnya *deep learning*, telah dimanfaatkan secara luas dalam analisis citra medis [3]. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk mempelajari pola kompleks dari data citra, termasuk dalam mendeteksi indikasi pneumonia pada citra *chest X-ray*. Namun demikian, proses klasifikasi citra medis tidak terlepas dari berbagai tantangan, seperti kompleksitas pola visual, variasi tingkat keparahan penyakit, serta keterbatasan jumlah dan keberagaman dataset yang tersedia [4]. Kondisi ini dapat memengaruhi kemampuan model dalam melakukan generalisasi terhadap data baru. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengembangan model yang tepat untuk meningkatkan performa dalam mendeteksi pneumonia.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam klasifikasi citra medis

adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), yang mampu mengekstraksi fitur spasial secara efektif dari citra digital. Berbagai arsitektur CNN telah dikembangkan untuk meningkatkan performa model, salah satunya adalah ResNet50 yang memperkenalkan konsep *residual learning* untuk membantu mengatasi masalah *vanishing gradient* [5]. Dengan kombinasi tersebut, diharapkan model mampu menghasilkan performa yang lebih optimal dalam klasifikasi citra *X-ray* pneumonia. Selain itu, penerapan *transfer learning* memungkinkan model memanfaatkan pengetahuan dari dataset berskala besar sehingga proses pelatihan menjadi lebih efektif pada dataset medis yang terbatas [6]. Teknik *data augmentation* juga sering digunakan untuk meningkatkan variasi data latih sehingga model menjadi lebih *robust* dalam mengenali pola citra [4].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmawati et al. [7], arsitektur ResNet50 digunakan untuk klasifikasi pneumonia pada citra radiografi thorax balita dan memperoleh akurasi sebesar 85%. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ResNet50 memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengidentifikasi pneumonia berdasarkan citra *X-ray*. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada implementasi dasar arsitektur ResNet50 dan belum mengeksplorasi secara lebih mendalam strategi optimalisasi model, khususnya penerapan *hyperparameter tuning* yang lebih adaptif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan menerapkan strategi pelatihan yang lebih adaptif untuk meningkatkan performa dan kemampuan generalisasi model.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan *deep learning*, khususnya arsitektur CNN seperti ResNet50, mampu memberikan performa yang baik dalam klasifikasi citra medis [8], strategi pelatihan yang digunakan masih menjadi faktor penting dalam meningkatkan kemampuan generalisasi model. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan menerapkan strategi pelatihan yang lebih adaptif untuk meningkatkan performa dan kemampuan generalisasi model dalam klasifikasi citra *X-ray* pneumonia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Bagaimana pengaruh penerapan teknik augmentasi data pada strategi pelatihan berbasis *transfer learning* terhadap performa model ResNet50 pada klasifikasi citra *X-ray* pneumonia?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dataset yang digunakan adalah citra *Chest X-Ray* sekunder yang bersumber dari platform Kaggle.
2. Penelitian ini berfokus pada klasifikasi dua kelas (biner), yaitu citra paru-paru normal dan pneumonia.
3. Arsitektur *Deep Learning* yang digunakan secara spesifik adalah ResNet50.
4. Evaluasi performa model dilakukan berdasarkan metrik *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, *ROC-AUC*, dan analisis *Confusion Matrix*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Menganalisis pengaruh penerapan teknik augmentasi data dalam strategi pelatihan berbasis *transfer learning* terhadap performa model ResNet50 pada klasifikasi citra *X-ray* pneumonia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan metode *deep learning*, khususnya optimalisasi *transfer learning* dan augmentasi data pada arsitektur ResNet50 untuk klasifikasi citra medis.
2. Memberikan referensi bagi pengembang sistem berbasis kecerdasan buatan

mengenai strategi peningkatan generalisasi model dan mitigasi keterbatasan dataset medis, termasuk melalui penerapan teknik augmentasi data.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi studi literatur, tinjauan peneliti terdahulu, dasar teori, pneumonia, deep learning, cnn, arsitektur resnet50, teknik optimalisasi, transfer learning, augmentasi data, optimizer, metrik evaluasi, confusion matrix, accuracy, precision, recall, f1-score.

BAB III METODE PENELITIAN, didalamnya terdapat tinjauan umum tentang objek penelitian, rancangan alur penelitian, serta alat dan bahan yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil evaluasi pada performa model, pembahasan metrik yang digunakan pada model machine learning.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran yang dapat peneliti rangkum selama proses penelitian.