

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa dampak signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam dunia kesehatan. Di era modern ini, peningkatan kualitas pelayanan kesehatan menjadi salah satu fokus utama guna menjawab berbagai tantangan yang muncul, terutama dalam hal diagnosis dan penanganan penyakit. Penyakit yang menyerang organ vital seperti paru-paru seringkali membutuhkan penanganan cepat dan tepat untuk mencegah dampak yang lebih serius, khususnya pada kelompok rentan seperti anak-anak. Namun, keterbatasan jumlah tenaga medis dan sumber daya kesehatan sering kali menjadi hambatan dalam memberikan layanan yang optimal. Dalam situasi seperti ini, pemanfaatan teknologi menjadi solusi yang sangat dibutuhkan untuk mendukung tenaga medis dalam melakukan diagnosis dengan lebih efisien.

Teknologi berbasis kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dan pembelajaran mesin (*machine learning*) kini telah banyak digunakan untuk membantu tenaga kesehatan, terutama dalam menganalisis data medis. Citra medis, seperti hasil *X-ray*, merupakan salah satu data yang memiliki peran penting dalam proses diagnosis. Melalui pemrosesan citra yang tepat, teknologi ini dapat memberikan prediksi yang akurat dan mendukung pengambilan keputusan klinis. Inovasi semacam ini tidak hanya membantu mempercepat proses diagnosis, tetapi juga mampu mengurangi tingkat kesalahan yang mungkin terjadi akibat keterbatasan manusia. Dengan mengintegrasikan metode-metode terkini dalam pemrosesan citra dan pembelajaran mesin, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas diagnosis pneumonia. Bab ini akan menguraikan latar belakang, tujuan dan pondasi awal dari penelitian yang dilakukan.

### **1.1. Latar Belakang**

Pneumonia, atau yang dikenal dalam bahasa sehari-hari sebagai paru-paru basah, merupakan kondisi penyakit pada organ paru-paru yang disebabkan oleh peradangan akibat infeksi bakteri, jamur, atau virus (Wati, Irsyad, & Rivani, 2020).

Penyakit ini masih menjadi perhatian serius, terutama mengingat tingginya angka kematian pada balita yang disebabkan oleh pneumonia. Menurut data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2018, Provinsi Nusa Tenggara Timur melaporkan total 3.529 kasus pneumonia pada balita. Angka tersebut terbilang rendah jika dibandingkan dengan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2022, yang mencatat total 92.118 kasus pneumonia. Bahkan pada tahun 2019, Unicef Indonesia melaporkan bahwa pneumonia menjadi penyebab kematian utama pada anak dengan persentase mencapai 36%.

Dengan angka yang signifikan tersebut, salah satu penyebab keterlambatan diagnosis adalah keterbatasan tenaga medis. Keterbatasan tenaga kesehatan untuk melakukan diagnosis awal dapat menyebabkan potensi penundaan penanganan pasien. Secara umum, dalam proses diagnosis akan dilakukan beberapa tahap, seperti pengambilan darah atau foto rontgen (Nuraeni & Rahmawati, 2019). Keterbatasan tenaga medis yang dapat melakukan pemeriksaan atau interpretasi hasil dari foto rontgen menjadi salah satu faktor utama keterlambatan diagnosis, yang dapat berdampak pada penundaan penanganan pasien. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang dapat memberikan bantuan dalam diagnosis, memungkinkan tenaga kesehatan untuk mendeteksi dini adanya pneumonia pada citra hasil *rontgen* dada. Dalam penerapannya, untuk mendapatkan hasil akurasi tinggi diperlukan adanya penanganan yang baik pada dataset sebelum peneliti melakukan proses *training*.

Pada penelitian sebelumnya, klasifikasi pneumonia sendiri sudah memiliki beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan dengan menggunakan metode dan topik yang serupa. Penelitian pertama dilakukan oleh Kabid Hasan dan yang lain membahas mengenai penggunaan *Faster R-CNN* dalam melakukan diagnosis COVID-19 pada citra *X-ray* dengan menggunakan VGG-16 sebagai proses ekstraksi fiturnya. Pada penelitian tersebut, didapatkan nilai akurasi sebesar 97.36%, sensitivitas 97.65% dan tingkat presisi sebesar 99.28%. Hasil ini merupakan hasil yang memiliki tingkat akurasi paling tinggi dari 4 arsitektur yang dicoba oleh peneliti terdahulu (Shibly, Dey, Islam, & Rahman, 2020). Penelitian kedua yang dilakukan oleh Agata Gielczyk dan rekan-rekannya membahas terkait pra-proses dari klasifikasi penyakit menggunakan metode CNN pada citra *X-ray*

dada dengan melakukan uji coba dari 6 skenario pra-proses untuk memperbaiki citra *X-ray*. Hasil uji dari keenam skenario menunjukkan bahwa skenario ke-6 (*Adaptive masking* + histogram ekualisasi + *Gaussian blur*) memiliki nilai rata-rata akurasi terbesar dengan nilai rata-rata dari 3 hasil klasifikasi adalah 98,3% dan nilai presisi sebesar 97,4% (Gielczyk et al., 2022). Kemudian, penelitian ketiga oleh Gaurav Labhane dan rekan-rekannya membahas deteksi pneumonia anak pada citra *X-ray* dada menggunakan metode CNN dan transfer learning. Penelitian tersebut menggunakan 4 model, yaitu basic CNN, VGG-16, VGG-19, dan Inception-V3 yang dikonstruksi menggunakan metode CNN dan transfer learning. Hasil dari keempat model menunjukkan bahwa arsitektur VGG-16 dan Inception-V3 memiliki nilai akurasi paling tinggi dengan nilai akurasi sebesar 98% dan nilai presisi sebesar 0,99 (Labhane et al., 2020).

Berdasarkan pertimbangan dari beberapa studi literatur yang dilakukan terkait pra-proses terhadap dataset citra *X-ray* dan metode CNN, memilih untuk melakukan perbaikan terhadap citra *X-ray* sebagai fokus utama penelitian menggunakan skenario metode pra-proses terbaik yang ditemukan penelitian sebelumnya oleh Agata Gielczyk beserta kawan-kawannya dan mencoba menambahkan metode CLAHE. Selain itu, untuk menghasilkan hasil akurasi dengan nilai terbaik menggunakan salah satu arsitektur CNN yaitu VGG-16.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berikut ini adalah rumusan masalah yang didapatkan berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan.

1. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi pneumonia anak pada citra *X-ray* dada menggunakan metode VGG-16 dengan menerapkan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur*, dan *adaptive masking* pada tahap pra-proses?
2. Bagaimana penerapan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur*, dan *adaptive masking* dalam tahap pra-proses pada klasifikasi citra *X-ray* dada menggunakan metode VGG-16?
3. Bagaimana perbandingan hasil akurasi ketika menerapkan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur*, dan *adaptive masking* dalam tahap pra-proses dari klasifikasi citra *X-ray* pada penyakit pneumonia pada anak

menggunakan metode VGG-16?

### **1.3. Tujuan**

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah dibuat, maka didapatkan 3 tujuan utama pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mendapatkan dan membandingkan nilai akurasi tinggi dari klasifikasi pneumonia pada anak dengan menerapkan metode VGG-16 dengan citra *X-ray* yang sudah diperbaiki menggunakan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur*, dan *adaptive masking*.
2. Mampu menerapkan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur*, dan *adaptive masking* dalam tahap pra-proses pada klasifikasi citra *X-ray* dada menggunakan metode VGG-16
3. Dapat membandingkan nilai akurasi dengan menerapkan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur*, dan *adaptive masking* dalam tahap pra-proses dari klasifikasi citra *X-ray* pada penyakit pneumonia pada anak menggunakan metode VGG-16.

### **1.4. Manfaat**

Dari tujuan yang didapat, maka didapatkan beberapa manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini.

1. Kedepannya, penelitian ini mungkin akan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian selanjutnya.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari penerapan metode, histogram ekualisasi, CLAHE, dan *gaussian blur*, dan *adaptive masking* sebagai pra-proses pada klasifikasi pneumonia anak pada citra *X-ray* dada menggunakan metode VGG-16.
3. Dapat mendeteksi pneumonia pada anak secara dini dengan cepat sehingga pasien tidak mengalami keterlambatan penanganan.

### **1.5. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang diterapkan. Berikut ini adalah beberapa batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini.

1. Penelitian ini menggunakan dataset yang spesifik, yaitu dataset yang

tersedia di *Kaggle* dengan jumlah keseluruhan 5.856 citra sinar-X dada. Dataset yang digunakan hanya mencakup data citra *X-ray* dada anak dan tidak memperhitungkan variasi geografis atau kelompok umur tertentu.

2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari penerapan histogram ekualisasi, CLAHE, *gaussian blur* dan *adaptive masking* pada tahapan pra-proses.
3. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan hasil akurasi dari penerapan *adaptive masking* yang ditunjang dengan histogram ekualisasi atau CLAHE pada tahapan pra-proses.
4. Penelitian ini menggunakan metode dan model dengan fokus pada metode CNN dengan menggunakan VGG-16 sebagai arsitekturnya.
5. Penelitian ini berfokus utama pada tahapan pra-proses menggunakan metode histogram ekualisasi, *gaussian blur*, dan *adaptive masking* yang merupakan temuan dari penelitian sebelumnya dengan nilai akurasi terbaik.
6. Penelitian ini menambahkan skenario menggunakan metode CLAHE sebagai pengganti metode histogram ekualisasi dari skenario penelitian sebelumnya untuk mengetahui tingkatan akurasi yang dihasilkan ketika mengubah metode histogram ekualisasi menjadi CLAHE.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*