

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sebagai organ respirasi manusia, paru-paru berperan penting karena menjadi wadah pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Pneumonia merupakan penyakit yang ditandai dengan terjadinya gangguan pernapasan akut pada paru-paru. Paru-paru terdiri dari kantong kecil yang disebut *alveoli* yang akan terisi udara saat bernapas. Namun, pada seseorang yang menderita pneumonia, *alveoli* akan terisi dengan nanah dan cairan sehingga membatasi asupan oksigen dan menyebabkan kesulitan bernapas [1]. Berdasarkan laporan World Health Organization, sebesar 14% total kematian anak-anak di bawah 5 tahun disebabkan oleh pneumonia. Infeksi oleh virus dan bakteri merupakan penyebab pneumonia yang paling sering ditemukan. Pneumonia virus yang juga dikenal dengan pneumonia *viral* memiliki gejala yang lebih banyak dibandingkan pneumonia *bacterial*. Namun, secara klinis pneumonia *viral* dan pneumonia *bacterial* sulit dibedakan [2].

Hasil diagnosis pneumonia pada seseorang dapat diketahui melalui citra *X-Ray* paru-paru. Dokter melakukan identifikasi pada citra *X-Ray* paru-paru menggunakan indra penglihatan, sementara mata memiliki tingkat subjektivitas yang tinggi sehingga bisa mengakibatkan kesalahan pada saat melakukan identifikasi.

Penelitian mengenai deteksi penyakit pneumonia telah dilakukan sebelumnya oleh para peneliti. Penelitian yang menggunakan citra *X-Ray* paru-paru normal dan pneumonia dengan tujuan untuk mendeteksi pneumonia menggunakan *deep learning*, di mana *multilayer Convolutional Neural Network* (CNN) digunakan untuk mengekstrak fitur dari pengukuran *Compressed Sensing* (CS) memperoleh nilai akurasi sebesar 97,34% [3]. Penelitian untuk mengidentifikasi citra *X-Ray* paru-paru dengan metode *Linear Discriminate Analysis – Support Vector Machine* (LDA-SVM), metode LDA digunakan untuk mengekstrak fitur dari citra dan SVM digunakan untuk klasifikasi citra. Hasil penelitian menunjukkan nilai akurasi sebesar 92,775%. Penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan dua algoritma sehingga memerlukan banyak proses pelatihan dan waktu komputasi terlalu lama

[4]. Penelitian selanjutnya dilakukan untuk mengatasi kesulitan dalam membedakan pneumonia virus atau bakteri berdasarkan citra *X-Ray* paru-paru. Citra *X-Ray* paru-paru disegmentasi dan diekstraksi dengan *Fully Convolutional Networks* (FCN) dan model *Deep Convolutional Neural Network* (DCNN) digunakan untuk klasifikasi. Metode yang diusulkan diuji pada dataset dari Guangzhou Women and Children's Medical Center. Hasil penelitian menunjukkan nilai akurasi sebesar $(0,8048 \pm 0,0202)$ [5]. Penelitian menggunakan metode DCNN dengan strategi augmentasi dilakukan untuk membantu dokter dalam melakukan diagnosis pneumonia. Penggunaan strategi augmentasi terbukti mampu meningkatkan kinerja model yang dibangun. Hasil penelitian memperoleh nilai akurasi sebesar 83,38% [6]. Selanjutnya penelitian yang membahas tentang klasifikasi pneumonia berdasarkan citra *X-Ray* paru-paru dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan ekstraksi *Gray Level Co-Occurrence* (GLCM). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui paru-paru normal, paru-paru yang menderita pneumonia virus atau pneumonia bakteri. Dengan metode yang diusulkan, diperoleh nilai akurasi tertinggi sebesar 66,2% [7].

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, pengaruh penggunaan metode CNN dengan arsitektur ResNet-50 diharapkan dapat meningkatkan akurasi pada sistem klasifikasi penyakit pneumonia berbasis citra *X-Ray* paru-paru. Sehingga penulis melakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai klasifikasi penyakit pneumonia menggunakan metode tersebut. CNN merupakan pengembangan dari *Multi-Layer Perceptron* (MLP) yang memiliki tingkat kedalaman jaringan yang tinggi. Metode CNN termasuk salah satu metode *deep learning* yang memiliki kemampuan dalam menyerupai sistem untuk pengenalan citra pada *visual cortex* manusia sehingga dapat mengenali serta mengolah informasi yang diperoleh dari suatu citra. Selain itu CNN dirancang khusus untuk melakukan deteksi dan klasifikasi gambar [8].

Pada Tugas Akhir ini penulis mengusulkan penelitian yang berjudul "Klasifikasi Penyakit Pneumonia Berbasis Citra *X-Ray* Dengan Arsitektur ResNet-50". Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*, dan *loss*. Penelitian ini berguna untuk mengetahui metode apa yang lebih baik dalam mengklasifikasikan pneumonia sehingga bisa membantu dokter saat

melakukan identifikasi dan menentukan penyebab pneumonia secara cepat dan tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian pada Tugas Akhir, maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu:

1. Masih kurangnya sistem yang mampu mengklasifikasikan penyebab penyakit pneumonia akibat bakteri dan virus karena terdapat kemiripan pada citra *X-Ray* paru-paru dari kedua penyebab penyakit pneumonia tersebut.
2. Masih dapat ditingkatkannya nilai akurasi pada sistem klasifikasi penyebab penyakit pneumonia dari penelitian sebelumnya.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang sistem klasifikasi penyakit pneumonia berbasis citra *X-Ray* paru-paru menggunakan metode CNN arsitektur ResNet-50.
2. Menganalisis parameter terbaik pada sistem klasifikasi penyakit pneumonia berbasis citra *X-Ray* paru-paru saat menggunakan metode CNN arsitektur ResNet-50.

Adapun manfaat yang bisa diambil dari penelitian pada Tugas Akhir ini yaitu sistem dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyebab penyakit pneumonia dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya mengenai klasifikasi penyebab penyakit pneumonia.

1.4 Batasan Masalah

1. Paru-paru dan penyakit pneumonia tidak dibahas secara spesifik.
2. Jenis ResNet yang dibahas hanya ResNet-50.
3. Analisis tingkat keberhasilan pada sistem klasifikasi penyebab penyakit pneumonia berupa nilai akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*, dan *loss* berdasarkan hasil pengujian.

4. Pada Tugas Akhir ini sistem klasifikasi penyebab penyakit pneumonia yang dirancang tidak diimplementasikan ke dalam bentuk alat.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan pencarian dan pengumpulan informasi dari berbagai jurnal, artikel, dan sumber referensi lainnya terkait beberapa hal yang diperlukan dalam Tugas Akhir diantaranya mengenai pneumonia, *image processing*, dan CNN.

2. Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai permasalahan yang diangkat pada Tugas Akhir yaitu klasifikasi penyakit pneumonia pada citra *X-Ray*. Analisis bertujuan untuk mengetahui dan memilih metode yang digunakan sehingga desain sistem bisa dibuat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Pengumpulan data berupa citra *X-Ray* untuk klasifikasi penyakit pneumonia juga dilakukan pada tahap ini.

3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi dilakukan dengan membangun sistem berdasarkan desain sistem pada tahap sebelumnya. Sistem diimplementasikan pada *Google Colab*.

4. Pengujian Sistem

Pengujian terhadap sistem klasifikasi yang sudah dibangun dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode CNN arsitektur ResNet-50 terhadap tingkat akurasi dalam mengklasifikasikan penyakit pneumonia.

5. Analisis Hasil

Berdasarkan hasil dari pengujian sistem, maka dilakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh sehingga bisa diambil sebuah kesimpulan dari hasil pengujian.

6. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap ini dilakukan dengan menyusun buku yang berisi seluruh kegiatan penelitian meliputi pembuatan sistem dan hasil akhir dari sistem klasifikasi penyakit pneumonia yang dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

- **BAB II KONSEP DASAR**

Bab ini membahas tentang dasar teori yang diperlukan dalam penelitian.

- **BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas tentang desain sistem yang digunakan, parameter performansi yang diukur, dan skenario pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan skenario terbaik.

- **BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Bab ini membahas tentang hasil pengujian dan analisis terhadap parameter performansi yang digunakan dalam penelitian.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diambil dari hasil simulasi dan analisis, serta saran yang diberikan untuk penelitian berikutnya.