

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Paru-paru adalah salah satu organ dari sistem pernapasan yang berfungsi sebagai tempat terjadinya pertukaran karbondioksida dan oksigen dalam darah. Permasalahan yang sering terjadi pada sistem pernapasan adalah kualitas udara yang telah tercemar, sehingga udara yang dihirup mengandung banyak bakteri yang dapat menyerang sistem pernapasan terutama paru-paru [1]. Infeksi pada area paru-paru yang disebabkan oleh virus, bakteri, fungi, ataupun parasit lainnya akan ditandai dengan area berwarna putih kelabu. Area ini yang dapat dicurigai dokter untuk mengidentifikasi penyakit yang mungkin diderita pasien, misalnya *pneumonia*. *Pneumonia* merupakan penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) bagian bawah yang disebabkan adanya peradangan pada jaringan dan kantung udara di paru-paru [2].

*Pneumonia* adalah satu-satunya penyebab kematian infeksi terbesar pada anak-anak di seluruh dunia. *Pneumonia* menewaskan 740.180 anak di bawah usia 5 tahun pada tahun 2019, terhitung 14% dari semua kematian anak di bawah 5 tahun tetapi 22% dari semua kematian pada anak berusia 1 hingga 5 tahun. *Pneumonia* menyerang anak-anak dan keluarga di mana-mana, tetapi kematian tertinggi di Asia selatan dan Afrika sub-Sahara. Anak-anak dapat dilindungi dari *pneumonia*, dapat dicegah dengan intervensi sederhana, dan dapat diobati dengan pengobatan dan perawatan berbiaya rendah dan berteknologi rendah [3]. Pada penderita *pneumonia*, sekumpulan kantong-kantong udara kecil diujung saluran pernapasan dalam paru-paru (Alveoli) akan meradang dan dipenuhi cairan atau nanah. Akibatnya, penderita mengalami batuk berdarah, demam, menggigil, nyeri pada dada, dan kesulitan bernapas. Bakteri, virus, dan jamur merupakan organisme yang dapat menyebabkan *pneumonia* atau paru-paru basah. Penemuan terapi antibiotik dan vaksin pada abad ke-20 telah meningkatkan daya tahan

tubuh. Meskipun demikian, di Negara berkembang, dan diantara orang-orang berusia sangat lanjut, sangat muda, dan penderita sakit kronis, *pneumonia* tetap menjadi penyebab kematian yang utama [4].

Di Indonesia sendiri, terdapat cukup banyak kasus *pneumonia*. Pada tahun 2015 jumlah kasus penderita *pneumonia* di Indonesia mencapai 554.650 jiwa, berikutnya pada tahun 2016 jumlahnya mengalami peningkatan menjadi 568.146 jiwa, sedangkan pada tahun 2018 jumlahnya mencapai 478.078 jiwa. Selain itu, di Indonesia sendiri terdapat cukup banyak jumlah angka kematian yang disebabkan oleh *pneumonia*, dimana pada tahun 2017 jumlah angka kematian mencapai 43.764 jiwa dan tersebar dari berbagai kalangan usia. Tingginya jumlah ini menandakan bahwa pendeteksian dan penanganan harus ditinjau dengan serius [5].

Diagnosa *pneumonia* sejak dini berdampak sangat besar bagi nyawa seorang pasien. Pada umumnya, diagnosa *pneumonia* dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat pemindai citra yang digunakan dalam bidang kedokteran, diantaranya yaitu *X-ray*, CT-Scan (*Computed Tomography-Scan*), MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) dan USG (*Ultrasonography*) [6]. *X-ray* dada merupakan alat yang penting untuk mendiagnosis *pneumonia* dan banyak keputusan klinis yang bergantung pada temuan radiologisnya. *X-ray* juga digunakan untuk mendeteksi tubuh yang mengalami patah tulang, dislokasi tulang, infeksi paru-paru, radang paru-paru, dan tumor. Penggunaan *x-ray* dalam bidang medis merupakan metode yang lebih cepat, lebih mudah dan tidak berbahaya yang dapat dimanfaatkan dalam banyak hal [7].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan pada latar belakang 1.1, maka peneliti telah merumuskan beberapa masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa baik *dataset* citra *chest x-ray* yang digunakan pada penelitian ini?

2. Apakah metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat mengklasifikasi penyakit *pneumonia* dari *dataset* citra *chest x-ray* yang digunakan?
3. Dengan menggunakan optimasi *Adam Optimizer* dan penambahan fitur CLAHE pada sistem apakah bisa mendapatkan hasil yang lebih baik?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Data Citra *X-ray* yang digunakan sebanyak 5.856 gambar yang terdiri dari 3 kelas, yaitu 4.192 untuk data *Training*, 624 data *Testing* dan 1.040 data *Validation* yang didapat dari Situs *Kaggle*.

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasi penyakit *Pneumonia*.
2. Metode *Deep Learning* yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).
3. Penggunaan optimasi *Adaptive Moment Optimization* (Adam) dan penambahan fitur *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti pada penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penerapan metode CNN, optimasi *Adam* dan CLAHE pada sistem klasifikasi penyakit *pneumonia*.
2. Mengetahui hasil prediksi dari model yang sudah dibuat untuk mengklasifikasikan *pneumonia* menggunakan data citra *chest x-ray*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap dari penelitian ini dapat memberikan manfaat dan informasi khususnya di dunia medis dan juga penelitian tentang *deep learning*,

berikut ini adalah beberapa kemungkinan manfaat yang bisa diberikan pada penelitian ini:

1. Dapat memberikan informasi kepada dokter dan tim medis berupa informasi dan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit *pneumonia* pada paru-paru secara cepat dan akurat.
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang terkait klasifikasi penyakit *pneumonia* atau penyakit paru-paru lainnya dengan menggunakan data citra *x-ray* sebagai *input*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan penjabaran secara sistematis dari tiap bab beserta ringkasan penjelasannya:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini peneliti menguraikan secara singkat mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah yang akan diangkat, batasan masalah dalam, tujuan dari penelitian, serta manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini peneliti membahas studi literatur yang peneliti pelajari sebelumnya untuk melakukan penelitian ini, dan juga membahas dasar-dasar teori tentang Citra *x-ray*, *deep learning*, *preprocessing*, *contrast limited adaptive histogram equalization* (CLAHE), *convolutional neural network*, *adaptive moment optimization* (Adam), *rectifier linear unit* (ReLU), *confusion matrix*, dan parameter pelatihan model.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini peneliti menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu dimulai dari analisis masalah, analisis data yang digunakan, dan pembuatan sistem.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari proses penelitian yang dimulai dari hasil yang didapat setelah melakukan *preprocessing* pada data, hasil dari pelatihan yang dilakukan oleh model dan hasil dari pengujian pada model.

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil dari keseluruhan proses penelitian dan juga pemberian saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya.

