

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia merenggut nyawa 800.000 anak di bawah usia lima tahun di seluruh dunia pada tahun 2018, sementara itu merenggut nyawa lebih dari 19.000 anak di bawah usia lima tahun di Indonesia. [1], Sedangkan di Jawa Barat terdapat sekitar 135.558 orang terkena kasus *Pneumonia* [2]. *Pneumonia* merupakan penyakit infeksi yang mengancam jiwa yang akan menyerang salah satu atau kedua paru-paru manusia yang terinfeksi penyakit *Pneumonia* yang disebabkan oleh bakteri yang disebut *Streptococcus Pneumonia*, Keberhasilan algoritma pembelajaran yang signifikan untuk menganalisis gambar medis, *Convolution Neural Networks* (CNN) telah mendapatkan banyak perhatian untuk klasifikasi penyakit *Pneumonia* [3].

Simonyan dan Zisserman dari *University of Oxford* membuat CNN 19 layer (16 konv., 3 terhubung penuh) yang secara ketat menggunakan filter 3×3 dengan stride dan pad 1, bersama dengan layer *max-pooling* 2×2 dengan *stride* 2, disebut model VGG-19. Dibandingkan dengan AlexNet, VGG-19 adalah CNN yang lebih dalam dengan lebih banyak lapisan. Untuk mengurangi jumlah parameter dalam jaringan yang dalam, VGG-19 menggunakan filter kecil 3×3 di semua lapisan konvolusi dan paling baik digunakan dengan tingkat kesalahan 7,3%. Model VGG-19, dengan total 138 juta parameter, menempati peringkat ke-2 dalam klasifikasi dan peringkat ke-1 dalam pelokalan di ILSVRC 2014 [4].

Pada penelitian sebelumnya, dilakukan pengujian menggunakan citra *chest x-ray* untuk deteksi pneumonia dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). Arsitektur yang digunakan adalah VGG-16 yang terdiri dari 16 *hidden layer*. Dataset yang digunakan berjumlah 3.166 citra. Gambar yang digunakan dalam penelitian ini terbagi dalam dua kategori: pneumonia dan normal. Ukuran gambar akan diubah setelah diproses sebelumnya dan diubah ukurannya, pembagian citra akan terbagi menjadi 80% data *training* dan 20% data *testing*. Parameter terbaik, antara lain *image size* 128x128, *Adam Optimizer*, *Learning Rate* 0.0001, *Epoch* 30, dan *Batch size* 16, digunakan untuk mencapai hasil pada tugas akhir ini.. Dengan hasil performansi yaitu akurasi 96.85%, nilai *Loss* 0.1390, nilai presisi 97%, nilai *recall* 97%, dan nilai *f1 score* 97% [5].

Pada penelitian selanjutnya, para peneliti mendapatkan perbandingan deteksi COVID-19 menggunakan citra *x-ray*, alternatif deteksi COVID-19 yang lebih cepat dan efektif dibandingkan metode deteksi lainnya. Selain itu, penelitian ini memasukkan deteksi pneumonia sebagai diagnosis tambahan. Algoritma deep learning Convolutional Neural Network (CNN) mencakup metode yang diterapkan. *Python dan library pytorch* yang nantinya akan dimasukkan ke dalam website digunakan dalam penelitian ini untuk mengimplementasikan CNN. Arsitektur *Residual Neural Network* (RNN) digunakan di CNN, khususnya ResNet18, yang memiliki tingkat pembelajaran 0,0001. *Adam Optimizer* terpilih sebagai pengoptimal, dan ada empat *batch*. Tes mengungkapkan bahwa, penggunaan *epoch* 50, mendapatkan akurasi 94%. [6].

Perbandingan penelitian selanjutnya merupakan proses dari segmentasi data citra paru RS Sardito dilakukan melalui entry data citra secara manual. Hal ini dikarenakan data citra yang digunakan memiliki keterbatasan, terdapat paru mengempis, dan rotasi paru. Sementara itu, Kaggle melakukan segmentasi otomatis data citra paru-paru. Setelah membandingkan jumlah piksel putih yang telah dihasilkan pada segmentasi dan hasil deteksi tepi dari langkah-langkah yang telah dilakukan. Setelah pengujian, *threshold* untuk menghitung nilai akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas harus ditetapkan. *threshold pneumonia* 15 dan 20 akan digunakan dalam penelitian ini. Menggunakan data RS Sardjito, akurasi 73,3%, sensitivitas 62,5%, dan spesifisitas 77,2%. Hasil pengujian yang diturunkan dari data Kaggle memiliki akurasi 83,3%, spesifisitas 90%, dan sensitivitas 70%. Ketika teknik *active contour channeling* dan *fuzzy edge detection* diterapkan, data citra *x-ray* yang diperoleh pada Kaggle memiliki nilai akurasi, spesifisitas, dan sensitivitas yang lebih tinggi dari pada data citra *x-ray* yang diperoleh dari RS Sardjito. sehingga metode saluran bentuk dinamis dan lokasi tepi dapat digunakan untuk membedakan *pneumonia* dari normal jika data *rontgen* yang digunakan berkualitas sangat baik dan tidak ada masalah, seperti *rontgen* paru kontras rendah [7].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang terjadi pada tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sitem deteksi *Pneumonia* berbasis citra *chest x- ray* menggunakan metode CNN serta arsitektur VGG-19?
2. Bagaimana cara untuk menentukan parameter apa saja yang mempengaruhi sistem dalam mendeteksi penyakit *Pneumonia* yang dirancang dengan model CNN serta arsitektur VGG-19 ?
3. Bagaimana tingkat performansi model CNN dalam mendeteksi penyakit *Pneumonia* dengan arsitektur VGG-19 ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan pada tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Menentukan sistem deteksi *Pneumonia* berbasis citra *chest x-ray* dengan metode CNN serta arsitektur VGG-19.
2. Menentukan parameter apa saja yang mempengaruhi sistem dalam mendeteksi penyakit *Pneumonia* yang dirancang dengan model CNN serta arsitektur VGG-19.
3. Mendapatkan tingkat performansi model CNN dalam mendeteksi penyakit *Pneumonia* dengan arsitektur VGG-19.

Adapun manfaat pada tugas akhir ini diharapkan mendapatkan wawasan baru mengenai metode *Convolution Neural Network* (CNN) serta arsitektur VGG-19 untuk mengidentifikasi *Pneumonia* melalui citra *x-ray* dan dapat menjadikan penelitian ini untuk perkembangan yang bermanfaat untuk kedepannya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk membatasi penelitian ini adalah

1. Arsitektur yang akan digunakan adalah VGG-19.
2. Data yang akan digunakan adalah data citra *x-ray* dada manusia yang diperoleh dari Kaggle. Data tersebut meliputi 5.840 citra, dimana *Pneumonia* sebanyak 4.265 citra dan citra normal sebanyak 1.575. Data tersebut dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji.
3. Ada dua kelas yang disimpulkan pada proses deteksi yaitu indikasi normal dan *Pneumonia*.
4. Simulasi sistem dengan menggunakan Bahasa pemrograman *python* melalui *google colaboratory*.

1.5 Metode Penelitian

Metode pada proses penyelesaian yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

1. Studi Literatur

Melakukan pencarian dan pembelajaran literatur berupa jurnal, artikel, website, buku referensi dan juga sumber-sumber lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian pada tugas akhir ini.

2. Pengumpulan Data

Data menggunakan citra *chest x-ray Pneumonia* yang didapatkan dari kaggle. Data berasal dari pasien berusia satu hingga lima tahun dari rumah sakit wanita dan anak, Guangzhou. Kemudian data akan dibagi menjadi data *train* dan data *test* untuk merancang sistem.

3. Perancangan Sistem

Merancang alur kerja sistem *Pneumonia* dengan CNN dan VGG 19 serta parameter performansi yang akan diukur.

4. Analisis Hasil

Menganalisis hasil dari simulasi deteksi *Pneumonia* dan melihat tingkatakurasi sistem itu sendiri.

5. Kesimpulan

Mengambil kesimpulan setelah melakukan seluruh percobaan dan penelitian mengenai deteksi dan klasifikasi normal dan *Pneumonia*.

6. Pembuatan Laporan

Penyusunan buku laporan tugas akhir dari hasil penelitian, serta merupakan tahap akhir dari pengerjaan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Bab ini berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. **BAB II DASAR TEORI**
Bab ini membahas landasan teori dan literatur yang digunakan dalam proses penelitian deteksi *Pneumonia* menggunakan model CNN dengan arsitektur VGG-19.
3. **BAB III PERANCANGAN SISTEM**
Bab ini berisi mengenai tahapan yang akan dilakukan dalam proses penelitian berupa diagram alir penelitian, diagram sistem, parameter performansi.
4. **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**
Bab ini berisi pembahasan hasil dan akurasi yang didapat pada pengujian ini. Pada bab ini juga disertakan tabel dan grafik untuk mempermudah proses analisis.
5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**
Bab ini berisi kesimpulan dan saran Tugas Akhir untuk pengembangan selanjutnya.