

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Lebih dari 808.000 anak di bawah usia lima tahun meninggal akibat pneumonia pada tahun 2017, yang mencakup 15% dari seluruh kematian pada kelompok usia tersebut. Selain anak-anak, kelompok rentan lainnya termasuk orang-orang berusia di atas 65 tahun dan mereka yang memiliki masalah kesehatan jangka panjang. Organ terpenting dalam sistem pernapasan adalah paru-paru itu sendiri, yang membawa udara ke seluruh tubuh dan membantu proses pertukaran oksigen [1]. Pneumonia adalah jenis infeksi yang menyerang paru-paru dan diklasifikasikan sebagai infeksi pernapasan akut. [2]. Paru-paru terdiri dari struktur kantung kecil yang disebut alveoli, yang berfungsi untuk menampung udara selama proses pernapasan. Namun, pada pneumonia, alveoli menjadi meradang dan terisi cairan serta nanah, sehingga menghambat pertukaran oksigen dan menyebabkan nyeri saat bernapas. Pneumonia sendiri adalah infeksi pada saluran pernapasan yang dapat berakibat fatal, terutama pada bayi dan orang tua [3]. *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Chlamydia*, dan *Mycobacterium pneumonia* adalah mikroorganisme yang paling sering menyebabkan pneumonia. Gejala pneumonia meliputi batuk, napas cepat, atau kesulitan bernapas, serta rasa tertarik di dinding dada bagian bawah yang membuat pernapasan terasa menyakitkan.[4]. Setiap tahun, jumlah kasus pneumonia meningkat karena kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai pengobatan dan pencegahan penyakit ini. Jadi untuk mencegah dan mengobati penyakit paru-paru, langkah-langkah yang dapat diambil meliputi vaksinasi dan melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala, terutama bagi individu yang menunjukkan gejala yang berkaitan dengan paru-paru[5]. Salah satu metode diagnostik yang umum digunakan dalam dunia medis adalah pemeriksaan radiologi menggunakan sinar-X. Metode ini merupakan teknik pencitraan medis yang memanfaatkan radiasi elektromagnetik untuk menghasilkan gambar dari bagian dalam tubuh manusia[6].

Penelitian ini memanfaatkan metode *deep learning* berupa *Convolutional Neural Network* (CNN) karena memiliki keunggulan dalam mengekstraksi fitur dari citra secara otomatis dan efektif, terutama dalam tugas klasifikasi gambar [7]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja CNN dalam membedakan antara gambar paru-paru normal dan gambar paru-paru yang menunjukkan pneumonia pada dataset baru. Selain itu, desain arsitektur CNN disempurnakan atau dioptimalkan berdasarkan berbagai hasil dan temuan dari studi-studi sebelumnya yang relevan. [8].

Penelitian M. Harika, G. Pranay Kumar, dkk tahun 2022. Dari “*Sreenidhi Institute Of Science And Technology*”, India. Tentang “*Pneumonia Detection Using Deep Learning Based On Convolutional Neural Network (CNN) Model*”. Model CNN dilatih selama 10 *epoch* dengan ukuran *batch* 5 untuk pelatihan yang dihitung untuk pembagian rantai (*training set* / 5) untuk setiap *epoch* untuk pelatihan dan *batch* dengan ukuran 5 diberikan ke fase validasi yang juga berlaku untuk pembagian rantai yang sama (*set validasi* // 5) untuk setiap *epoch* sehingga *batch* lain dari 5 adalah digunakan untuk menguji model yang memberikan akurasi tinggi 87,64% dan kerugian minimum 0,3014 [9]. Penelitian Dina Mariana, dkk tahun 2021 tentang “Klasifikasi Pneumonia pada Gambar Sinar X Dada Menggunakan Metode Pendukung Mesin Vektor dan Ekstraksi Fitur Pola Biner Lokal.” *Local Binary Pattern* (LBP) adalah teknik yang digunakan dalam proses ekstraksi karakteristik, dan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk klasifikasi. Citra melewati beberapa langkah, seperti pemotongan dan penskalaan, sebelum diklasifikasikan. *Support Vector Machine*, yang memiliki akurasi terbaik sebesar 65,63%, kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan hasil ekstraksi setelah fitur diekstraksi menggunakan pendekatan *Local Binary Pattern*[10].

Penelitian sebelumnya menerapkan algoritma yang terdiri dari lima lapisan konvolusi. Namun, kelemahan dari penelitian tersebut adalah jumlah lapisan konvolusi yang terbatas. Model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang memiliki lebih banyak lapisan konvolusi umumnya mampu mengekstrak fitur yang lebih kompleks dari citra. Hal ini meningkatkan kinerja proses klasifikasi.. Meskipun model mencapai akurasi yang cukup baik dengan mencapai 87,64%.

Pengembangan lebih lanjut dari model dan pengujian tambahan terhadap berbagai parameter serta variasi skenario data memiliki potensi untuk meningkatkan kinerja sistem. Optimasi kinerja juga dapat dicapai melalui eksplorasi mendalam terhadap desain arsitektur model dan penyesuaian parameter yang berbeda..

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai hasil klasifikasi optimal dan tingkat akurasi yang tinggi. Fokus utamanya adalah mengevaluasi kinerja model Jaringan Saraf Konvolusional (CNN) berdasarkan arsitektur VGG-16 dalam berbagai konfigurasi eksperimental. Skenario yang diuji meliputi variasi ukuran *batch*, jumlah *epoch*, dan penerapan teknik augmentasi data. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diidentifikasi kombinasi parameter terbaik untuk meningkatkan akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-Score* dalam mengklasifikasikan gambar rontgen dada ke dalam kategori Normal dan Pneumonia Positif..

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berikut ini adalah rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Apa pendekatan yang tepat untuk mengklasifikasikan pneumonia berdasarkan gambar rontgen atau *X-ray* menggunakan metode Jaringan Saraf Konvolusional (CNN)?
2. Seberapa baik kinerja model CNN dalam mengklasifikasikan pneumonia melalui gambar rontgen dada, sebagaimana dievaluasi oleh metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*?

1.3 BATASAN MASALAH

Berikut ini adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. Dilakukan penelitian ini untuk mengklasifikasikan penyakit *pneumonia*.
2. Penelitian ini memanfaatkan dataset dari basis data terbuka yang digunakan dalam proses pelatihan dan validasi.
3. Metode penelitian ini memakai *Convolutional Neural Network* VGG-16.
4. *TensorFlow* adalah perpustakaan sumber terbuka utama yang digunakan dalam pengembangan sistem klasifikasi pneumonia, yang dibuat pada platform *Google Collaboratory* menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
5. Metode *cross validation* digunakan dalam pengujian, dengan pembagian data 70% untuk *training*, 10% untuk *validation*, dan 20% untuk *testing*.

1.4 TUJUAN

Berikut tujuan pada penelitian ini:

1. Merancang sistem klasifikasi pneumonia berdasarkan gambar rontgen dada dengan menerapkan metode Jaringan Saraf Konvolusional (CNN) sebagai pendekatan utama dalam proses identifikasi gambar.
2. Mengetahui tingkat akurasi dalam mengklasifikasikan pneumonia pada citra *x-ray* dengan metode *Convolutional Neural Network*

1.5 MANFAAT

Makalah ini diharapkan mempercepat proses klasifikasi penyakit dalam diagnosa medis dengan memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* di bidang kesehatan. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga bertujuan membantu para dokter dalam mengurangi risiko kesalahan diagnosis, khususnya dalam interpretasi citra chest *X-ray*. Penelitian ini juga merupakan kelanjutan dari studi sebelumnya dan diharapkan menjadi referensi dalam pengembangan model *deep learning* untuk penelitian mendatang. Dengan menerapkan metode *Convolutional Neural Network* pada klasifikasi pneumonia berbasis citra chest *X-ray*, diharapkan akurasi hasil diagnosis dapat ditingkatkan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Struktur laporan diberikan dengan cara berikut untuk memfasilitasi pembaca memeriksa isi penelitian.:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan penjelasan mengenai struktur keseluruhan laporan.

2. BAB II : DASAR TEORI

Bab ini membahas terkait kajian pustaka dan dasar teori yang bersangkutan dengan penelitian ini tentang *Artificial Intelligence*, *Deep Learning*, CNN, *Convolutional layer*, *Pooling layer*, *Flatten*, *Fully connected layer*, *Relu*, Sigmoid, Definisi Citra, Definisi Citra X-Ray, Pneumonia, Augmentasi Data dan *Confusion matrix*

3. BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini mencakup pembahasan tentang alat dan bahan, alur penelitian, perancangan sistem, pengujian sistem dan evaluasi.