

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paru-paru merupakan organ terpenting pada sistem pernapasan manusia yang berperan dalam pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Jika paru-paru mengalami masalah, seperti infeksi atau kerusakan jaringan, hal ini dapat mengganggu aktivitas sehari-hari, bahkan berpotensi mengancam nyawa. Permasalahan paru-paru pada umumnya disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau paparan zat pencemar seperti asap rokok dan partikel berbahaya di udara. Penyakit paru-paru, seperti kanker paru, asma, dan *Pneumonia*, termasuk dalam penyebab tingginya angka kematian global. Salah satu faktor risiko utamanya adalah keterlambatan deteksi dini, karena gejala awal seperti batuk kronis, sesak napas, atau nyeri dada sering diabaikan atau disalahartikan sebagai gangguan ringan. Adapun kelompok yang sangat rentan terserang *Pneumonia* adalah anak-anak di bawah usia 2 tahun, lansia di atas 65 tahun, serta individu dengan masalah kesehatan seperti malnutrisi atau gangguan imunologi.[1].

Pneumonia adalah infeksi pernafasan akut umum yang mempengaruhi alveoli dan pohon bronkial distal paru-paru. *Pneumonia* disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, atau kombinasinya, menyebabkan peradangan dan akumulasi cairan di parenkim paru. Tanda yang terjadi pada *Pneumonia* yaitu, batuk, pernafasan cepat, demam atau tanpa demam, bunyi nafas mengi paling sering terjadi pada *Pneumonia* virus, dan temuan abnormal pada tes laboratorium dan pemeriksaan radiologi[2]. Beberapa upaya yang dilakukan untuk mencegah *Pneumonia* antara lain, menjalankan pola hidup sehat, dengan cukup beristirahat, mengonsumsi makanan bergizi, dan rutin berolahraga dapat, menjalani vaksinasi agar terhindar dari *Pneumonia*. [3].

Mendeteksi *Pneumonia* pada umumnya dengan cara diagnosis yang dilakukan melalui rontgen dengan sinar X pada dada pasien. Data citra yang dihasilkan disebut *Chest X-ray* (CXR). Namun, metode ini masih dilakukan secara manual oleh tenaga medis, yang memerlukan waktu dan keahlian khusus.[4]. Pada CXR dapat dilihat hasil yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh seorang ahli untuk mengetahui pasien tersebut menderita *Pneumonia* atau tidak.

Sering pesatnya kemajuan teknologi saat ini terutama pada bidang *deep learning*, permasalahan pada citra seperti pengklasifikasian terus dilakukan pengembangan, untuk membedakan suatu objek pada citra dapat dilakukan dengan bantuan komputasi mesin. Salah satu yang paling sering digunakan dalam metode pembelajaran untuk klasifikasi citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang berkinerja baik dalam mengklasifikasikan kumpulan data gambar serta untuk pengenalan gambar[5]. Sehingga prediksi yang dilakukan dapat membantu dalam mendiagnosis kemungkinan penyakit yang diderita oleh pasien.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode CNN. Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Indah Kurniawati dkk dengan judul “Identifikasi *Pneumonia* pada Balita melalui Citra *X-ray* Menggunakan Metode CNN”. Hasil dari penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 91% dengan menggunakan data citra sebanyak 5000 data.[6]. Kedua, pada tahun 2020 terdapat penelitian dengan judul “Klasifikasi *Pneumonia* pada Citra *X-rays* Paru-paru dengan Convolutional Neural Network” yang disusun oleh I Md. Dendi Maysanjaya dari Universitas Pendidikan Ganesha menggunakan metode CNN menghasilkan nilai akurasi sebesar 89,58%. Ketiga, pada tahun 2020 penelitian yang dilakukan oleh Mutia Ramadhan dkk dengan judul “Optimasi Algoritma Cnn Menggunakan Metode Transfer Learning Untuk Klasifikasi Citra *X-Ray* Paru-Paru *Pneumonia* Dan Non-*Pneumonia*” memperoleh nilai akurasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 91,4%.

Metode CNN sendiri memang sangat populer untuk saat ini, namun metode ini kurang dapat mengenali bentuk dari tekstur yang ada. Untuk mengenali dan memperbaiki detail dari citra *X-ray* yang kabur maka digunakan ekstraksi fitur Sobel untuk mengenali informasi tepi pada citra *X-ray*[7]. Pada tahun 2023 Maximillian dkk melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Algoritma Sobel dan Canny untuk Deteksi Tepi Citra Daun Lidah Buaya”. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa metode Sobel memiliki kinerja yang baik dalam mendeteksi tepi pada citra. Hal ini dikarenakan metode Sobel memiliki beberapa kelebihan, yaitu memberikan deteksi tepi yang lebih akurat dan kualitas citra yang lebih baik daripada algoritma Canny, memberikan rata-rata skor MSE

yang lebih rendah dan skor rata-rata PSNR yang lebih tinggi daripada algoritma Canny, dan dapat digunakan untuk mendeteksi tepi pada citra dengan baik[8].

Berdasarkan hal di atas maka penulis akan membuat penelitian dengan judul Klasifikasi Pneumonia pada Citra X-ray paru-paru menggunakan metode Convolutional Neural Network Berdasarkan Ekstraksi Fitur Sobel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana efektivitas penggabungan algoritma Sobel sebagai ekstraksi fitur tepi dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mengklasifikasikan citra X-ray paru-paru?
2. Sejauh mana variasi *hyperparameter*, khususnya *learning rate* dan jumlah *epoch*, memengaruhi tingkat akurasi model CNN pada data citra medis tersebut?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sebuah model klasifikasi citra X-ray paru-paru yang mengintegrasikan algoritma Sobel untuk penajaman fitur morfologi dan metode CNN untuk klasifikasi otomatis
2. Mengukur dan memvalidasi kinerja model berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan *recall* untuk mengetahui kelayakan model dalam mendeteksi kondisi paru-paru.

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan kemampuan sistem pencitraan medis dalam mendeteksi *Pneumonia*.
2. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi kesehatan dengan menggunakan algoritma CNN dalam klasifikasi *Pneumonia*.
3. Membuka peluang untuk pengembangan sistem klasifikasi penyakit lainnya menggunakan algoritma CNN.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang digunakan penulis agar pembahasan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari pembahasan adalah sebagai berikut:

- a. Dataset yang digunakan berasal dari platform *Kaggle* dengan alamat sebagai berikut <https://kaggle.com/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia> yang diakses pada bulan Februari 2025.
- b. Dataset citra X-ray dengan kelas normal dan *Pneumonia* masing – masing berjumlah 1583 dan 4273 data.
- c. Data input citra berukuran 224x224 piksel yang di *resize* secara manual.
- d. Penelitian ini difokuskan untuk implementasi klasifikasi citra paru-paru *Pneumonia* dengan menggunakan Convolutional Neural Network dengan ekstraksi fitur algoritma Sobel.
- e. Penelitian ini menghasilkan 2 kelas yaitu normal dan *Pneumonia*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi adalah sebagai berikut.

BAB I membahas tentang latar belakang dari permasalahan, solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian, batasan-batasan masalah yang ditetapkan agar penelitian bisa terselesaikan, dan terakhir sistematika penulisan skripsi

BAB II menjelaskan berbagai sumber materi yang dijadikan landasan teori mengenai metode yang digunakan pada penelitian ini. Seperti Convolutional Neural Network (CNN), algoritma Sobel , metode evaluasi, serta penelitian terkait dari metode yang diusulkan.

BAB III membahas metode usulan yang memaparkan mengenai arsitektur sistem, dataset yang akan digunakan, tahapan penelitian, dan skenario pengujian.

BAB IV menguraikan implementasi dari metode usulan pada bab sebelumnya, yaitu tahap pembuatan program, hasil uji coba *training* pada model dan analisis dari hasil uji coba.

BAB V berisi kesimpulan dari penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA menyajikan daftar referensi yang menjadi rujukan dalam penyusunan skripsi.