

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paru-paru adalah organ penting yang berfungsi untuk pertukaran oksigen dan karbon dioksida dalam darah. Lingkungan yang tidak sehat dan pencemaran udara saat ini menyebabkan banyak penyakit pada sistem pernapasan, termasuk pneumonia. Pneumonia adalah peradangan pada jaringan parenkim paru-paru, yang sering disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri atau virus. Penyakit ini juga dikenal sebagai paru-paru basah karena paru-paru dipenuhi cairan atau lendir akibat infeksi [1]. Pneumonia adalah infeksi paru-paru yang berbahaya dan umum, terutama pada balita dan bayi baru lahir. Deteksi cepat dan akurat sangat penting untuk pengobatan efektif. Data dari Riskesdas 2018 menunjukkan peningkatan prevalensi pneumonia di Indonesia dari 1,6% pada 2013 menjadi 2% pada 2018. Menurut WHO (*World Health Organization*), pneumonia menyebabkan kematian 6,3 juta balita di seluruh dunia pada 2013, dengan 92% kematian terjadi di negara berkembang [2].

Perkembangan teknologi digital telah mempengaruhi banyak bidang, termasuk kesehatan, dengan digitalisasi mempercepat teknologi pemindaian citra medis. Alat pemindai seperti X-ray, CT-Scan, MRI, dan USG yang kini beralih ke citra digital, sangat membantu tenaga medis dalam menganalisis organ tubuh, mendiagnosis penyakit, dan menemukan pengobatan yang tepat. Salah satu cara mendeteksi pneumonia adalah dengan citra X-ray atau CT-Scan paru-paru. Citra X-ray sering digunakan untuk mendiagnosis penyakit paru-paru, seperti pneumonia, yang terjadi saat alveoli terinfeksi dan meradang, sering disertai infeksi pada bronchus [3]. Diagnosa pneumonia harus segera ditegakkan karena penyakit ini menular dan bisa menyebabkan infeksi serius jika terapi terlambat. Gejala pneumonia termasuk demam, sesak nafas, dahak kehijauan, dan hasil X-ray menunjukkan kepadatan pada paru-paru akibat cairan dan sel radang, yang mengganggu fungsi paru dan menyebabkan kesulitan bernafas[4].

Citra *chest X-ray* adalah alat penting dalam diagnosis, dan identifikasi yang akurat dapat mengurangi kesalahan diagnosis. Metode Convolutional Neural Network (CNN) telah terbukti efektif dalam mengenali pneumonia dari citra *chest X-ray*. Di era modern ini, pencitraan medis dan penggunaan teknologi dalam pengambilan keputusan medis menjadi sangat penting. Penggunaan gambar medis untuk keputusan otomatis, terutama dengan algoritma pembelajaran mesin, semakin berkembang. Metode klasifikasi dengan citra X-ray sangat penting untuk membantu mengidentifikasi penyakit yang sulit dideteksi secara visual oleh dokter. Meningkatkan kinerja deteksi pneumonia melalui citra X-ray sangat penting karena penyakit ini bisa berakibat fatal jika tidak ditangani dengan cepat. Tujuannya agar dapat memperbaiki dan meningkatkan sistem klasifikasi pneumonia, membantu mendeteksi penyakit lebih awal [5].

Arsitektur ResNet50V2 dan VGG16 adalah dua jenis *Convolutional Neural Network* (CNN) yang banyak digunakan dalam analisis gambar medis. ResNet50V2 adalah jaringan yang menggunakan koneksi residual untuk meningkatkan proses pelatihan pada jaringan yang sangat dalam. Arsitektur ini sangat efektif dalam berbagai tugas visi komputer seperti pengenalan gambar, deteksi objek, dan segmentasi. ResNet50V2 juga digunakan untuk analisis gambar medis, termasuk mendeteksi penyakit pernapasan dari gambar X-ray dada, sehingga menjadi pilihan favorit bagi peneliti dan praktisi *deep learning* [6]. Sementara itu, VGG16 adalah CNN yang terkenal karena arsitekturnya yang sederhana namun efektif dalam klasifikasi gambar. VGG16 mampu secara otomatis mengekstrak dan menentukan fitur pada gambar, memberikan akurasi yang tinggi dalam tugas klasifikasi. Namun, metode ini sering mengalami *overfitting*, yaitu ketika model tidak bisa mengenali data pengujian sebaik data pelatihan. Untuk mengatasi masalah ini, teknik *dropout* digunakan untuk mengurangi *overfitting*, dan *image enhancement* diterapkan untuk meningkatkan kualitas gambar [7].

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan model *deep learning* menggunakan arsitektur ResNet50V2 dan VGG16 untuk mendeteksi pneumonia secara akurat dari gambar X-ray dada. Teknik *dropout* dan *image enhancement*

diterapkan untuk mengoptimalkan kinerja model dan mengatasi *overfitting*. Hal ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang deteksi dini penyakit pernapasan melalui gambar X-ray paru-paru, dan memberikan informasi terbaru mengenai kemajuan dalam teknologi klasifikasi gambar medis. Dengan demikian, hasil studi ini berpotensi membantu mendeteksi dini dan memberikan gambaran paru-paru menggunakan citra X-ray.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah seperti di 1.1, maka berikut rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana performa dan seberapa akurat model deep learning dalam mendeteksi pneumonia pada citra X-ray?
2. Bagaimana cara meningkatkan akurasi model deep learning untuk mendeteksi pneumonia pada citra X-ray?

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah, yaitu :

1. Membatasi fokus pada analisis dan deteksi pneumonia, menggunakan citra X-ray sebagai data utama.
2. Hanya mempertimbangkan penggunaan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan citra paru-paru normal dan paru-paru dengan pneumonia.
3. Dataset yang digunakan dalam akan diambil dari sumber data yang tersedia secara publik.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian, yaitu :

1. Mengembangkan sistem yang dapat mengklasifikasikan citra X-ray paru-paru antara paru-paru normal dan paru-paru yang terkena pneumonia dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN).

2. Meningkatkan akurasi deteksi pneumonia melalui citra X-ray dengan menerapkan teknik *dropout* pada CNN guna mengurangi masalah *overfitting*.
3. Mengevaluasi dan meningkatkan kinerja sistem klasifikasi yang diusulkan dengan metode-metode sebelumnya untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosa medis.
4. Menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang potensi aplikasi teknologi *deep learning* dalam mendukung diagnosis dini penyakit pernapasan, dengan harapan mengurangi risiko kesalahan diagnosis dan meningkatkan pengobatan yang tepat waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini manfaat penelitian, ini dalam empat poin yaitu :

1. Diharapkan dapat meningkatkan kemampuan deteksi dini pneumonia melalui citra X-ray paru-paru, memungkinkan intervensi medis yang lebih cepat dan tepat waktu.
2. Implementasi sistem otomatisasi berbasis CNN diharapkan dapat mengurangi risiko kesalahan diagnosis dalam interpretasi citra X-ray, khususnya dalam membedakan antara paru-paru normal dan yang terkena pneumonia.
3. Kontribusi terhadap pengembangan teknologi klasifikasi citra medis, yang dapat memperluas aplikasi *deep learning* dalam bidang kesehatan, terutama pada diagnosa penyakit pernapasan.
4. Penyediaan informasi terkini mengenai kemajuan teknologi dalam diagnosis penyakit pernapasan kepada praktisi medis dan peneliti, untuk meningkatkan standar pelayanan kesehatan dan efisiensi diagnosis medis.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan agar pembaca lebih mudah memahami isi laporan penelitian :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab 1 membahas tentang isi dan rencana dalam pengerjaan skripsi terkait latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab 2 membahas tentang kajian tinjauan pustaka yang mencakup studi literatur, table aslian dan dasar teori. Hal ini bersumber dari jurnal atau referensi yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab 3 membahas tentang metode penelitian yang digunakan mencakup objek penelitian, alur penelitian, serta alat dan bahan yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab 4 membahas tentang implementasi hasil dan juga pembahasan pada perancangan penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada Bab 5 membahas tentang kesimpulan dan saran yang di dapatkan dari hasil penelitian.