

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pandemi COVID-19 menjadi suatu epidemi besar yang menyebar dengan cepat ke seluruh penjuru dunia dan mempengaruhi berbagai sektor. Menurut *update* terakhir Organisasi Kesehatan Dunia atau *World Health Organization* (WHO), secara global tercatat lebih dari dua ratus dua puluh tiga juta kasus telah terkonfirmasi termasuk 4.602.882 telah mengalami kasus kematian hingga 10 September 2021 [1]. Pandemi ini disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang pertama kali teridentifikasi di kota Wuhan, Cina pada akhir Desember 2019 dan merebak ke sebagian besar kota di Cina, serta negara lain dalam beberapa minggu [2][3]. Virus ini disebut sebagai Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) oleh WHO yang merupakan varian baru dari *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Family* (SARS-CoV) dan diberi nama SARS-CoV-2 [4].

Adanya virus COVID-19 menjadi salah satu penyakit menular berbahaya yang dapat menyebabkan penyakit pernafasan parah hingga kematian, seperti yang disebabkan juga oleh virus SARS-CoV maupun *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus* (MERS-CoV) lainnya [3]. Penularan virus ini, dapat terjadi secara langsung dari orang ke orang melalui partikel pernafasan dalam kontak fisik jarak dekat, maupun dengan jarak lebih jauh dengan dihirupnya partikel yang mengambang di udara [5]. Sehingga menyebabkan penularan virus yang tinggi dengan kerentanan penularan tersebut. Seseorang yang terinfeksi virus tersebut akan mengalami tanda-tanda umum, seperti demam tinggi, batuk, sakit tenggorokan, sesak nafas, maupun kehilangan rasa atau bau [4].

Penularan COVID-19 yang tinggi memerlukan peran penting dalam pengendaliannya dengan mendeteksi virus corona sedini mungkin. Salah satu alternatif yang digunakan dalam mendiagnosis virus corona dengan menggunakan citra radiografi [3]. Selain dari penggunaan metode *scrining* dengan *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR). Adanya citra radiografi seperti *x-ray* maupun *Computed Tomography* (CT) mampu menjadi metode visualisasi dalam mendiagnosis infeksi COVID-19 [6]. Para ahli radiologi

menunjukkan bahwa adanya kelainan yang dimiliki oleh seseorang yang terinfeksi COVID-19 dengan ditemukannya kekeruhan *ground glass* pada citra radiografi mereka [3]. Sehingga para peneliti mengklaim bahwa sistem yang berbasis pada citra radiologi dada dapat menjadi metode penting untuk mendiagnosa terhadap infeksi COVID-19.

Kumpulan citra radiografi yang didapatkan dari proses rontgen pasien dapat menjadi bahan untuk menghasilkan sistem diagnosis. Proses diagnosis dapat dilakukan dengan mengambil keputusan berdasarkan keadaan citra *x-ray* yang dihasilkan oleh sebuah model klasifikasi. Salah satu pendekatan kecerdasan buatan menjadi hal potensial untuk menghasilkan sistem klasifikasi berbasis citra radiografi. Adanya *deep learning* (DL) menjadi pendekatan kecerdasan buatan dari metode *machine learning* modern yang melatih komputer untuk belajar mengenali pola data dengan parameter dasar menggunakan banyak *layer* pemrosesan [7]. Penerapan metode *deep learning* yang dilatih menggunakan sampel citra radiografi yang banyak, mampu menghasilkan sebuah model yang akurat dalam mendiagnosis penyakit, seperti halnya yang dilakukan oleh seorang ahli radiologi. Model dapat bekerja dengan menerima masukan berupa citra dari pengguna, kemudian menganalisa pola-pola yang terkandung untuk diverifikasi dengan pengetahuan yang dimilikinya, terakhir model akan menyampaikan kesimpulan berupa hasil klasifikasi.

Beberapa pendekatan *deep learning* yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, yaitu pada tahun 2020, S. Dilshad, *et al.* [8] mengembangkan model klasifikasi otomatis pada citra *x-ray* pasien COVID-19 dengan menerapkan metode *Convolution Neural Network* (CNN) dengan arsitektur Mobile Net. Arsitektur Mobile Net yang digunakan dianggap lebih cepat dibandingkan dengan arsitektur CNN biasa, karena menggunakan filter yang berbeda untuk setiap *channel*. Penelitian ini menghasilkan model dengan akurasi yang baik sebesar 96,33% dan sepenuhnya otomatis dengan struktur *end-to-end* tanpa memerlukan ekstraksi fitur sebelumnya [8]. Pada tahun yang sama, B. D. Satoto dkk [9] melakukan penelitian untuk memprediksi Pneumonia COVID-19 menggunakan *custom convolution neural network* dengan citra *x-ray* dada yang di augmentasi. Penelitian tersebut melakukan skenario percobaan dengan menerapkan 18 hingga 34-layer dalam

arsitektur CNN yang digunakan. Penggunaan data augmentasi bertujuan untuk menambah variasi pada *dataset* karena rontgen pasien COVID-19 tidak banyak tersedia di internet. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode yang ditawarkan memberikan akurasi identifikasi rata-rata 98,7% - 100%, dengan akurasi terbesar didapat dari penggunaan *layer* yang lebih banyak [9].

Penelitian serupa juga dilakukan tahun 2020, Islam *et al.* [10] memperkenalkan teknologi *deep learning* yang mengkombinasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan Jaringan *Long Short Term Memory* (LSTM) dalam deteksi COVID-19 pada citra *x-ray* dada. Penelitian tersebut memberikan performa model yang optimal dengan nilai akurasi sebesar 99.4% dan *F1-Score* sebesar 98.9%. Dalam penelitian tersebut, Kombinasi CNN dan jaringan LSTM digunakan untuk mendeteksi COVID-19 dari *x-ray* image. CNN digunakan untuk ekstraksi fitur, sedangkan LSTM digunakan untuk klasifikasi COVID-19 berdasarkan pada fitur tersebut. Jaringan LSTM memiliki memory internal yang dapat belajar dari pengalaman imperatif terhadap keadaan jangka panjang. Pada jaringan *fully connected*, lapisan pada *fully connected* dan node-node antar lapisan tidak terhubung dan hanya memproses satu *input*. Dalam kasus LSTM, node terhubung dari graf berarah sepanjang urutan temporal yang dianggap sebagai input dengan urutan tertentu. Oleh karena itu, kombinasi fitur 2D-CNN dan LSTM sangat meningkatkan klasifikasi [10].

Dalam penelitian ini melakukan implementasi model dengan metode serupa, yang didasarkan pada penelitian oleh Islam *et al.* [10], namun dengan penggunaan *dataset* dari sumber yang berbeda. Dalam penelitian tersebut, penggunaan arsitektur CNN-LSTM dapat memberikan performa model yang lebih baik dibandingkan hanya menggunakan CNN. Sehingga diharapkan dalam penelitian ini dengan menerapkan arsitektur sejenis, dengan *dataset* yang lebih banyak dapat memberikan performa model yang optimal pada saat dilakukan uji coba.

1.2. Rumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan

Bagaimana mengimplementasikan sistem yang efektif sebagai salah satu alternatif metode diagnosis untuk membantu mengetahui infeksi COVID-19 menggunakan citra radiografi *x-ray* dada.

1.2.2. Solusi Permasalahan

Solusi yang diberikan untuk mendapatkan sistem yang efektif dalam mendiagnosis infeksi COVID-19 dengan mengimplementasikan sistem berbasis *deep learning* (CNN-LSTM) yang dilatih dengan sejumlah dataset citra *x-ray* dada, sehingga mampu menghasilkan sebuah model klasifikasi.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

Seberapa besar tingkat akurasi model klasifikasi yang dibangun dengan mengimplementasikan metode *deep learning* (CNN-LSTM) untuk klasifikasi citra radiografi *x-ray* dada?

1.3. Batasan Masalah

1. Klasifikasi COVID-19 dilakukan dengan 3 target kelas, yaitu COVID-19, Normal, dan Pneumonia.
2. *Dataset* yang digunakan berupa *dataset* sekunder berjumlah 4.945, diperoleh dari *dataset* publik yang disediakan dalam repository Kaggle : <https://www.kaggle.com/tawsifurrahman/covid19-radiography-database>.
3. Penggunaan *dataset* difokuskan pada citra *x-ray* dada yang digunakan pada proses pelatihan dan pengujian.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Mengklasifikasikan COVID-19 pada citra radiografi *x-ray* dada dari implementasi model *deep learning* (CNN-LSTM).

1.4.2. Manfaat

Dengan menerapkan model klasifikasi ini, dapat membantu dalam mendiagnosis infeksi COVID-19 berdasarkan citra *x-ray* dada dari hasil pencitraan sinar-X secara otomatis.

1.5. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas akhir ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini memaparkan mengenai latar belakang dari permasalahan, solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, tujuan dan manfaat dari solusi yang diberikan, serta sistematika penulisan dalam skripsi ini.

- **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini pembahasan secara teoritis mengenai metode *Deep Learning Convolutional Neural Network* (CNN), *Long Short Term Memory* (LSTM), Arsitektur model CNN-SLTM, *library* yang digunakan, dan metode pengukuran akurasi, serta penelitian terkait yang telah ada sebelumnya.

- **BAB III METODE USULAN**

Bab ini menjelaskan mengenai *dataset* yang akan digunakan, arsitektur sistem yang akan diterapkan, arsitektur pelatihan dan pengujian, serta skenario pelatihan dan pengujian model.

- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil implementasi sistem dengan metode yang digunakan. Hasil implementasi terdiri dari lingkungan uji coba dan hasil uji coba sistem.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan aplikasi selanjutnya.