

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Paru-paru merupakan salah satu organ penting dari tubuh manusia terutama dalam sistem pernapasan. Fungsi utama paru-paru adalah menjadi tempat pertukaran antara oksigen yang masuk ke tubuh dan karbondioksida yang akan dikeluarkan dari tubuh. Selain itu, fungsi lain paru-paru adalah menjaga suhu tubuh agar tetap stabil, melindungi tubuh dari zat berbahaya dengan batuk dan bersin, dan mendukung fungsi hidung sebagai indra penciuman. Namun terkadang paru-paru akan mengalami kondisi dimana tidak berfungsi secara normal akibat adanya infeksi bakteri maupun virus lainnya[1]. Beberapa penyakit pada paru-paru yang umum terjadi diantaranya, pneumonia (paru-paru basah)[2], tuberkulosis (TBC)[3], dan yang terbaru adalah covid-19 yang disebabkan oleh infeksi *coronavirus*[4].

Pneumonia merupakan infeksi akut yang disebabkan oleh virus, jamur, bakteri, dan menyerang jaringan paru-paru. Pencegahan utama yang dapat dilakukan dari penyakit ini adalah dengan meningkatkan penemuannya pada balita[2]. Hal itu dikarenakan tingkat kematian akibat pneumonia pada balita lebih tinggi dibandingkan tingkat usia yang lebih tinggi. Menurut data dari Kementerian Kesehatan RI, penemuan kasus pneumonia tertinggi hanya mencapai 53% dari target sebesar 80% pada tahun 2020[5].

Tuberkulosis (TBC) merupakan penyakit paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan menjadi salah satu penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia[6]. Menurut data Kementerian Kesehatan RI, Indonesia merupakan negara dengan penderita TBC tertinggi kedua di dunia setelah India. Pada tahun 2020 ditemukan jumlah kasus TBC di Indonesia sebanyak 351.936 kasus, lebih sedikit jika dibandingkan tahun sebelumnya[5]. Tetapi pada awal tahun 2020 juga muncul penyakit baru yang disebabkan infeksi *coronavirus*[4]. Sehingga kemungkinan TBC tidak menjadi fokus utama karena para tenaga kesehatan terfokus kepada pencegahan penyakit baru tersebut. *Corona Virus Disease 2019* (Covid-19) muncul di Indonesia pada awal Maret 2020 dan perkembangan kasus

positif selalu meningkat setiap harinya. Penyakit ini tergolong penyakit yang menular, sehingga diperlukan pencegahan yang cepat agar tidak terjadi peningkatan kasus positif setiap harinya.

Langkah pencegahan untuk mengatasi penyakit paru-paru dapat dilakukan dengan beberapa pemeriksaan oleh dokter jika seseorang mengalami gejala yang mengarah kepada permasalahan paru-paru. Pemeriksaan yang dapat dilakukan salah satunya adalah pemeriksaan x-ray atau *rontgen* di area dada. Pemeriksaan x-ray atau *rontgen* adalah salah satu teknik pencitraan medis yang memanfaatkan radiasi elektromagnetik untuk mengambil gambar bagian dalam dari tubuh manusia[7]. Hasil dari pemeriksaan ini akan digunakan sebagai salah satu pendukung oleh dokter dalam melakukan diagnosis terhadap keluhan pasien. Akan tetapi meskipun sudah melihat hasil pemeriksaan x-ray, terkadang dokter masih ragu dalam melakukan diagnosis. Sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu meyakinkan dokter dalam mendiagnosis kondisi ataupun penyakit yang dialami oleh pasien berdasarkan hasil pemeriksaan x-ray. Tujuannya adalah untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti kesalahan diagnosis yang berakibat pada semakin memburuknya kondisi pasien bahkan hingga menyebabkan kematian.

Teknik yang dapat digunakan untuk membuat sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis penyakit berdasarkan citra x-ray dada adalah *Computer Vision* dan pengolahan citra. Beberapa metode dari *machine learning* dan *deep learning* dapat digunakan untuk penelitian terkait *computer vision*, seperti *Convolutional Neural Network* (CNN)[8]–[14], *Support Vector Machine* (SVM)[11], *K-Nearest Neighbor* (KNN)[11], dan masih banyak metode lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kondisi atau penyakit pada paru-paru berdasarkan klasifikasi citra hasil dari pemeriksaan x-ray atau *rontgen*. Metode yang akan digunakan dalam proses klasifikasi citra x-ray adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode ini memiliki beberapa keunggulan, salah satunya adalah proses ekstraksi fitur dilakukan secara otomatis sehingga pengguna tidak perlu melakukan ekstraksi fitur secara terpisah. Kemudian dataset yang akan digunakan berjumlah 2000 citra x-ray paru-paru yang diperoleh dari *platform* Kaggle. Dataset tersebut terdiri atas 4 kelas yaitu Normal, Pneumonia,

Tuberkulosis, dan Covid-19 sehingga *class mode* yang digunakan adalah *categorical*. Sebelum proses *training* dilakukan, dataset akan dibagi menjadi *train set* dan *validation set*. *Train set* merupakan data yang digunakan untuk melatih model, sedangkan *validation set* merupakan data yang digunakan untuk mengoptimasi model. Dalam penelitian ini akan dilakukan dua skema pengujian yang dibedakan oleh jumlah *train set* dan *validation set*, sehingga memungkinkan hasil yang berbeda diantara kedua skema tersebut. Selanjutnya akan dibandingkan bagaimana kinerja sistem dalam melakukan klasifikasi jika skema yang digunakan berbeda.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Adapun untuk rumusan masalah yang perlu dikaji antara lain:

1. Bagaimana pemodelan arsitektur CNN untuk sistem klasifikasi penyakit paru-paru?
2. Bagaimana pengaruh pembagian data latih dan data validasi terhadap proses klasifikasi?
3. Bagaimana implementasi sistem klasifikasi penyakit paru-paru dengan metode *Convolutional Neural Network*?

1.3. BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Dataset yang digunakan berupa citra *chest x-ray* yang berasal dari Kaggle.
2. Dataset yang digunakan untuk proses *train and validation* berjumlah 2000 citra, sementara untuk proses *test* berjumlah 40 citra.
3. Dataset yang digunakan memiliki 4 kelas, yaitu Normal, Pneumonia, Tuberkulosis, dan Covid-19.
4. Pada kelas covid-19, data yang digunakan terbatas hingga ke varian delta, karena varian yang lebih baru tidak berdampak terhadap kondisi paru-paru.
5. Penelitian menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.
6. Pada *preprocessing* dilakukan proses augmentasi data dengan cara *shear*, *zoom*, dan *horizontal flip* dengan ukuran *output* 300x300 piksel.

7. Menggunakan fungsi aktivasi ReLU untuk semua *layer* selain *flatten layer* dan *dense layer* terakhir.
8. *Dense layer* terakhir menggunakan fungsi aktivasi *softmax*.
9. Jenis *optimizer* yang digunakan adalah RMSprop.
10. Menggunakan nilai epoch sebesar 100.
11. Terdapat 2 skema yang dibedakan oleh persentase pembagian dataset, yaitu 80%:20% dan 60%:40%.
12. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah Jupyter Notebook dengan bahasa pemrograman Python.

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui skema terbaik dalam mengklasifikasikan citra x-ray.
2. Mengetahui keakuratan setiap skema yang dirancang dalam mengklasifikasikan citra x-ray.
3. Sistem mampu mengklasifikasikan penyakit paru-paru pasien berdasarkan citra hasil pemeriksaan x-ray.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Sistem yang dibuat dapat membantu dokter dalam membaca hasil pemeriksaan citra x-ray.
2. Menjadi salah satu pertimbangan dokter dalam melakukan diagnosis terhadap pasien.
3. Dapat menghindari adanya kesalahan diagnosis yang dapat merugikan pasien.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pemahaman mengenai skripsi ini, maka penyusunan skripsi dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya yaitu pada bab 1 berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan skripsi,

serta manfaat yang dihasilkan dari penulisan skripsi ini. Pada bab 2 berisi mengenai penjelasan kajian pustaka, dasar teori mengenai metode *Deep Learning*, penggunaan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN), serta materi pendukung lainnya yang digunakan untuk menunjang perencanaan klasifikasi citra x-ray menggunakan CNN. Pada bab 3 berisi tentang metodologi penelitian yang digunakan, proses serta alur penelitian yang dilakukan dalam pembuatan skripsi ini. Kemudian pada bab 4 berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan dan bab 5 berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan hasil yang didapatkan dari proses penelitian.