

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Virus corona (2019-nCoV) merupakan keluarga besar virus yang menyebabkan penyakit COVID-19 dengan gejala ringan sampai berat seperti *common cold* dan penyakit yang serius seperti MERS dan SARS. Virus ini pertama kali muncul pada tanggal 30 desember 2019 di Wuhan, Cina dan virus ini menyebabkan epidemik global. Di Indonesia, total kasus covid-19 adalah sebesar 493.000 per tanggal 22 november 2020 dengan jumlah kematian sebesar 15.774. Hal ini tentu menjadi masalah serius.

Terdapat beberapa jenis tes COVID-19 di Indonesia diantaranya adalah *Antigen Test*, *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dan Tes Cepat Molekuler (TCM). Pemeriksaan *antigen test* dilakukan dengan mendeteksi imunoglobulin pada tubuh manusia. TCM dilakukan dengan mengidentifikasi RNA pada dahak menggunakan amplifikasi asam nukleat berbasis *cartridge*. Sedangkan PCR mengidentifikasi RNA pada sampel lendir dari hidung atau tenggorokan menggunakan amplifikasi RT-PCR. Selain 3 metode tersebut, terdapat metode lain dalam mendiagnosis COVID-19 yaitu analisis menggunakan CT-Chest. Jenis tes ini dilakukan dengan melihat secara langsung organ paru-paru pasien yang diduga terjangkit Covid-19. CT-Chest dilakukan dengan mengidentifikasi tanda-tanda COVID-19 pada paru-paru pasien seperti pola *ground-glass opacity*.

Sebuah studi literatur yang dilakukan oleh Halmar dkk., 2020 memaparkan beberapa artikel terkait pendeteksian COVID-19 yang telah dilakukan di beberapa Negara. Dalam studi literatur tersebut diperoleh bahwa pengujian melalui metode CT-Chest memiliki sensitifitas yang lebih tinggi dalam mendiagnosis COVID-19 dibandingkan dengan PCR pada fase awal.

Terdapat beberapa penelitian terkait klasifikasi COVID-19 menggunakan citra CT-Chest, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Swastika dkk., 2020. Proses pelatihan dalam penelitian tersebut dilakukan menggunakan *Convolutional neural network* (CNN) dengan *optimizer Stochastic gradient descent*

(SGD). Total data yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah 140 data citra CT-Chest yang terbagi menjadi 2 yaitu CT-Chest dari pasien terinfeksi COVID-19 dan CT-Chest dari subjek normal digunakan sebagai masukan pada *deep learning*. Setelah dilakukan eksperimen, model klasifikasi CNN dalam penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 92,86%. Adapun nilai spesifisitas dan sensitivitasnya adalah sebesar 100% dan 85,71%. Spesifisitas adalah ukuran sebuah tes memprediksi negatif dengan benar terhadap keseluruhan data yang memang benar negatif pada kenyataannya. Sedangkan sensitivitas (*recall*) adalah rasio prediksi positif benar terhadap keseluruhan data yang memang benar positif pada kenyataannya. Nilai spesifisitas yang dihasilkan dalam penelitian tersebut sangat tinggi, sedangkan untuk nilai sensitivitasnya masih berada pada angka 85,71% tidak setinggi spesifisitas yang dihasilkan. Dalam kasus klasifikasi COVID-19, nilai sensitivitas yang tinggi lebih dipertimbangkan karena positif salah lebih baik terjadi daripada negatif salah. Karena lebih baik pengklasifikasi memprediksi pasien terinfeksi COVID-19 tetapi sebenarnya tidak terinfeksi COVID-19 daripada pengklasifikasi salah memprediksi bahwa pasien tidak terinfeksi COVID-19 tetapi sebenarnya pasien terinfeksi COVID-19. Sehingga apabila pengklasifikasi salah memprediksi pasien yang sebenarnya terinfeksi COVID-19 namun diprediksi sebagai pasien normal, maka pasien tersebut tidak akan diisolasi dan kemungkinan besar akan menyebarkan virus ke orang lain.

Penelitian lainnya yang terkait adalah penelitian yang dilakukan oleh Yuli Sun Hariyani, 2020 yang berjudul “Deteksi Penyakit Covid-19 Berdasarkan Citra X-Ray Menggunakan Deep Residual Network”. Penelitian tersebut mengusulkan pendekatan *deep learning* berbasis *residual deep network* untuk deteksi Covid-19 melalui citra X-Ray. Evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui performa dari model yang diusulkan dalam penelitian ini berupa *Precision*, *recall*, F1 dan *Accuracy*. Hasil eksperimen dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa usulan metode ini memberikan *Precision*, *recall*, F1 dan *Accuracy* masing-masing sebesar 0,98, 0,95, 0,97 dan 99%. Studi lainnya yang terkait penggunaan CNN dalam klasifikasi COVID-19 adalah penelitian yang dilakukan oleh Pedro, 2021. Penelitian tersebut meneliti tentang klasifikasi COVID-19 menggunakan metode

CNN berdasarkan citra X-Ray. Penelitian tersebut menggunakan 2 buah dataset yaitu dataset I yang diperoleh dari ChestXray14 repository dan dataset II diperoleh dari BIMCV COVID-19 repository. Akurasi rata-rata yang diperoleh dalam penelitian tersebut adalah 0.9787 untuk dataset I dan 0.9839 untuk dataset II.

Dengan adanya beberapa penelitian terkait klasifikasi citra COVID-19 menggunakan CNN, dapat dikatakan bahwa CNN merupakan salah satu teknik *deep learning* yang banyak digunakan untuk klasifikasi citra CT-Chest COVID-19. Namun untuk membangun model CNN yang handal sehingga mampu mengklasifikasikan citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID secara akurat, beberapa *hyperparameter* perlu disesuaikan. Dua dari beberapa *hyperparameter* tersebut adalah *batch size* dan *learning rate* yang perlu disesuaikan dalam konfigurasi model CNN yang akan dibangun. *Gradient Descent* adalah algoritma pengoptimalan yang mendasari sebagian besar *machine learning*, termasuk *backpropagation* di *Neural Network*. *Batch size* dan *learning rate* merupakan *hyperparameter* yang penting dalam konsep *gradient descent* dan berperan dalam pembentukan model CNN yang baik. *Batch size* dan *learning rate* juga cukup mudah dimodifikasi sehingga tidak memerlukan modifikasi signifikan terhadap algoritma CNN. *Gradient descent* merupakan konsep untuk mencari nilai minimum sebuah fungsi  $f(x,y,z,\dots)$  dimana  $f$  merupakan fungsi *error*, sehingga tujuannya meminimalkan *error* pada *neural network*. *Gradient descent* memakai konsep turunan dan analisa numerik. Sehingga dalam cara kerjanya ada pemilihan ukuran pada *hyperparameter learning rate* dan *batch size*. Kedua *hyperparameter* tersebut juga lebih mudah dianalisa keterkaitannya. Sehingga dalam penelitian ini digunakan kedua *hyperparameter* tersebut sebagai variabel yang akan diteliti efeknya terhadap kinerja model CNN yang dibangun serta untuk menentukan nilai *learning rate* dan *batch size* terbaik yang bisa membuat model CNN yang dibangun mencapai kinerjanya yang optimal.

Terdapat beberapa literatur terkait pengaruh *batch size* dan *learning rate* terhadap kinerja model CNN yang dibangun.

Salah satu studi yang meneliti pengaruh *batch size* terhadap akurasi model CNN adalah penelitian yang dilakukan oleh Kandel and Castelli, 2020. Penelitian tersebut menggunakan dataset histopatologi untuk mengklasifikasikan jaringan tubuh yang terdeteksi kanker. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa *batch size* dan *learning rate* yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap akurasi dari model CNN yang dibangun. Penelitian lainnya yang terkait adalah penelitian yang dilakukan oleh Zhang, 2019. Penelitian tersebut mempelajari mengenai pengaruh *batch size* dan *optimizer* yang digunakan terhadap kinerja model CNN. Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa *optimizer* Adam dan K-FAC, memerlukan *batch size* yang jauh lebih besar daripada SGD. Penelitian lainnya yang terkait *batch size* dan *learning rate* adalah penelitian yang dilakukan oleh Smith, 2007. Penelitian ini menyimpulkan bahwa menurunkan *learning rate* dan meningkatkan *batch size* akan memberikan akurasi yang baik dengan waktu pelatihan yang lebih singkat. Prosedur ini dikatakan berhasil untuk algoritma pengoptimalan *stochastic gradient descent* (SGD), SGD dengan momentum, momentum Nesterov, dan Adam. Penelitian lainnya yang terkait *batch size* dan *learning rate* adalah penelitian yang dilakukan oleh Fengxiang, 2019. Penelitian ini meneliti tentang konfigurasi *hyperparameter batch size* dan *learning rate* pada *deep learning* guna memperoleh kemampuan generalisasi yang baik. Penelitian tersebut melaporkan bukti teoritis dan empiris dari strategi pelatihan *deep learning* bahwa nilai *batch size* dan *learning rate* harus tidak terlalu besar untuk mencapai kemampuan generalisasi yang baik.

Terlepas dari adanya beberapa penelitian terkait pengaruh *batch size* dan *learning rate* yang digunakan untuk proses pembelajaran CNN, sifat dari dataset yang digunakan juga dapat berdampak pada *batch size* dan *learning rate*. Sehingga nilai *batch size* dan *learning rate* yang optimal juga akan berbeda-beda pada setiap dataset berbeda. Oleh karena itu, dalam studi ini akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh *batch size* dan *learning rate* terhadap kinerja model CNN menggunakan dataset citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID dan menemukan *learning rate* dan *batch size* terbaik. Dalam penelitian ini CNN akan digunakan untuk mengklasifikasikan citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID. Selanjutnya

pengaruh *batch size* dan *learning rate* terhadap kinerja model CNN yang dibangun akan dianalisis.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam membangun model CNN yang handal sehingga mampu melakukan klasifikasi dengan baik, beberapa *hyperparameter* perlu disesuaikan. Dua dari beberapa *hyperparameter* tersebut adalah *batch size* dan *learning rate*.
2. Penentuan *batch size* dan *learning rate* yang digunakan dalam model klasifikasi CNN juga dipengaruhi oleh sifat dataset yang digunakan. Sehingga nilai *batch size* dan *learning rate* terbaik untuk model CNN yang dibangun juga akan berbeda-beda untuk setiap dataset.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada analisis pengaruh *batch size* dan *learning rate* terhadap kinerja model CNN dalam klasifikasi citra CT-Chest COVID19 dan non-COVID serta menemukan nilai *learning rate* dan *batch size* terbaik.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh antara *learning rate* dan *batch size* terhadap kinerja model CNN dalam mengklasifikasikan dataset citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID?
2. Berapa nilai *learning rate* dan *batch size* terbaik dalam model klasifikasi CNN menggunakan dataset citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID?

## 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut,

1. Mengetahui pengaruh antara *learning rate* dan *batch size* terhadap kinerja model CNN dalam mengklasifikasikan dataset citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID.
2. Mengetahui nilai *learning rate* dan *batch size* terbaik dalam model klasifikasi CNN menggunakan dataset citra CT-Chest COVID-19 dan non-COVID.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya adalah sebagai berikut :

#### **Manfaat teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai *hyperparameter* penting dalam konfigurasi CNN, cara kerja CNN dalam mengklasifikasikan citra CT-Chest COVID-19 dan nonCOVID, *learning rate* dan *batch size* terbaik dalam model klasifikasi CNN menggunakan dataset citra CT-Chest COVID-19 dan nonCOVID serta diharapkan juga sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan yang secara teoritis dipelajari di bangku perkuliahan.

#### **Manfaat praktis**

Adapun manfaat praktis yang diharapkan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Bagi peneliti selanjutnya

Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang nilai *batch size* dan *learning rate* yang akan dipertimbangkan sebelum menangani masalah tertentu melalui CNN dan menjadikan landasan dasar untuk penelitian lebih lanjut. Selain itu penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi oleh peneliti lainnya dalam bidang klasifikasi *dataset* citra CT-Chest COVID-19 menggunakan CNN.

## 2. Bagi akademisi

Memberi pengetahuan mengenai manfaat CNN dalam klasifikasi citra CT-Chest COVID-19 dan memberi pengetahuan mengenai fungsi *batch size* dan *learning rate* serta pengaruhnya terhadap kinerja model CNN pada dataset CT-Chest COVID-19.

