

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI PENYAKIT COVID-19 MELALUI  
HASIL CITRA X-RAY MENGGUNAKAN METODE  
CNN**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada**

**Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Sriwijaya**

**OLEH**

**MAHASTI NAMIRA**

**03041381924091**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KLASIFIKASI PENYAKIT COVID-19 MELALUI HASIL CITRA X-RAY  
MENGUNAKAN METODE CNN**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada**

**Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Sriwijaya**

**OLEH**

**MAHASTI NAMIRA**

**03041381924091**

**Palembang, Juli 2023**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**



**Dr. Ir. Bhakti Yudho**  
**Suprpto, S.T., M.T., IPM**

**NIP. 197502112003121002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph. D.**

**NIP. 197108141999031005**

## HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama

: Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM

Tanggal

: 5 Juli 2023

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mahasti Namira  
NIM : 03041381924091  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 12%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Klasifikasi Penyakit COVID 19 Melalui Hasil Citra X-RAY Menggunakan Metode CNN” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 5 Juli 2022



Mahasti Namira

NIM.03041381924091

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahasti Namira  
NIM : 03041381924091  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**KLASIFIKASI PENYAKIT COVID-19 MELALUI HASIL CITRA X-RAY  
MENGUNAKAN METODE CNN**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal: 5 Juli 2023



Mahasti Namira

NIM.03041381924091



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *rabbil'alamin* Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. serta shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat dan ridho Allah SWT. penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Klasifikasi Penyakit COVID 19 Melalui Hasil Citra X-RAY Menggunakan Metode CNN”** sebagai salah satu syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, pada masa perkuliahan sampai dengan penyusunan Tugas Akhir ini, bagi penulis sangatlah sulit untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan berkah dan nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan baik.
2. Orang tua, saudara, dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan memberi dukungan baik secara mental, fisik, maupun finansial.
3. Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T. IPM selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan pikiran dan waktunya secara baik dan bertanggung jawab untuk membimbing penulis dari awal pembuatan proposal sampai dengan penyelesaian Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM dan Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T. IPM selaku pencetus dan memberikan bimbingan pada tugas akhir ini serta pengembang ide.
5. Dosen pembimbing akademik, Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng yang telah memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya dan Ibu Dr. Eng. Ir. Suci

Dwijayanti, S.T., M.S., IPM selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

7. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan serta seluruh karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
8. Saudara Ariq, Astri, Regan, Davis, dan Aldi selaku rekan kerja yang selalu bersemangat dalam pembuatan tugas akhir ini.
9. Anita, Sukma, Ayuau, Lala, Gian, Raidah, Jihan, Ayusep yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman - teman TKR 2019 dan Klub Robotika UNSRI yang selalu memberikan support dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
11. Ghaly Baariq JAS yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Dan pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis berharap saran dan masukan agar dapat menjadi pembelajaran bagi penulis maupun pembaca. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, 5 Juni 2023

Penulis,



Mahasti Namira

NIM.03041381924091

**ABSTRAK**  
**KLASIFIKASI PENYAKIT COVID-19 MELALUI HASIL CITRA X-RAY**  
**MENGGUNAKAN METODE CNN**

(Mahasti Namira, 03041381924091, 2023, 43 halaman)

---

Covid-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus corona. Pemeriksaan untuk mendeteksi COVID-19 adalah PCR (*Real-time polymerase chain reaction*) dan gambar radiologis seperti CT-Scan dan X-Ray juga memiliki peran penting dalam mendeteksi pasien COVID-19 pada tahap awal. Banyak peneliti di bidang IT mengamati bahwa gambar X-Ray dapat dimanfaatkan dan dikembangkan untuk membantu mendeteksi COVID-19 pada pasien. Salah satu metode yang digunakan pada klasifikasi citra radiologi adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian ini bertujuan mendapatkan hasil kinerja dari CNN untuk mendeteksi penyakit COVID-19 dan Normal pada citra X-Ray dengan dataset yang berasal dari RS yang berada di Indonesia dengan menggunakan 4 arsitektur yaitu ResNet50, MobileNet, VGG19, dan Modification Model. Hasil *training* menunjukkan bahwa model dengan arsitektur MobileNet memberikan performa terbaik dengan akurasi sebesar 95,31% setelah melalui 500 *epoch*. Waktu untuk proses tersebut adalah 7 jam 30 menit. Model ini selanjutnya digunakan untuk menguji 400 data dengan tingkat keberhasilan 81%. Model ini kemudian diuji pada tenaga medis dengan data baru dengan hasil yang didapatkan yaitu 70% atau mampu mendeteksi 7 dari 10 data citra X-ray baru. Penggunaan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) terbukti efektif dalam deteksi COVID-19 melalui citra X-Ray dada.

**Kata Kunci :** *X-Ray, Covid-19, CNN (Convolutional Neural Network.)*



## **ABSTRACT**

### **CLASSIFICATION OF COVID-19 DISEASE THROUGH X-RAY IMAGE RESULTS USING THE CNN METHOD**

*(Mahasti Namira, 03041381924091, 2023, 43 pages)*

---

*Covid-19 is a disease caused by a corona virus. The test to detect COVID-19 is PCR (Real-time polymerase chain reaction) and radiological images such as CT-Scan and X-Ray also have an important role in detecting COVID-19 patients at an early stage. Many researchers in the IT field observe that X-Ray images can be utilized and developed to help detect COVID-19 in patients. One of the methods used in radiological image classification is the Convolutional Neural Network (CNN). This study aims to obtain performance results from CNN for detecting COVID-19 and Normal disease in X-Ray images with datasets originating from hospitals in Indonesia using 4 architectures, namely ResNet50, MobileNet, VGG19, and Modification Model. The training results show that the model with the MobileNet architecture provides the best performance with an accuracy of 95.31% after going through 500 epochs. The time for the process is 7 hours 30 minutes. This model is then used to test 400 data with a success rate of 81%. This model was then tested on medical personnel with new data and the results obtained were 70% or able to detect 7 out of 10 new X-ray image data. The use of the Convolutional Neural Network (CNN) method has proven effective in detecting COVID-19 through chest X-Ray images.*

**Keywords :** X-Ray, Covid-19, CNN (Convolutional Neural Network.)

## DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR RUMUS .....	x
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Keaslian Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 State of The Art .....	7
2.2. Citra Digital .....	13
2.3. Citra X-Ray .....	14
2.4. Convolutial Neural Network (CNN) .....	15
2.4.1 <i>Convolution Layer</i> .....	16
2.4.2 <i>Rectified Linear Unit (ReLU)</i> .....	17
2.4.3 <i>Pooling Layer</i> .....	17
2.4.4 <i>Flatten Layer</i> .....	17
2.4.5 <i>Fully Connected Layer</i> .....	18
2.4.6 <i>Softmax</i> .....	18
2.5. ResNet .....	18
2.6. MobileNet .....	19
2.7. VGG19 .....	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Studi Literatur.....	20
3.2 Perancangan Sistem.....	21
3.3 Pengumpulan Dataset .....	21
3.5 Pengujian Sistem .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
4.1. Pengumpulan Data Latih dan Uji .....	24
4.2. Preprocessing.....	24
4.3. Pelatihan 4 Arsitektur CNN.....	26
4.3.1. ResNet50.....	26
4.3.2. VGG19.....	27
4.3.3. MobileNet .....	27
4.3.4. Modification (Model D).....	28
4.4. Pelatihan CNN dengan 4 Arsitekturs .....	28
4.4.1. ResNet50.....	29
4.4.2. VGG19.....	29
4.4.3. MobileNet .....	30
4.4.4. Modification (Model D).....	30
4.5. Pengujian 4 Model Arsitektur Menggunakan Data Uji Rumah Sakit RS Arivai Abdullah.....	34
4.5.1. Pengujian Data COVID-19.....	34
4.6 Analisa Hasil .....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43

LAMPIRAN ..... 45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>flowchart</i> arsitektur CoroDet yang diusulkan [5].....	9
Gambar 2. 2 Grafik <i>accuracy</i> model dalam pengklasifikasian 4 kelas [5] .....	10
Gambar 2. 3 Grafik <i>loss</i> model dalam pengklasifikasian 4 kelas [5].....	10
Gambar 2. 4 Perbandingan kinerja arsitektur yang diusulkan peneliti dengan studi serupa berdasarkan <i>accuracy</i> [6].....	11
Gambar 2. 5 Diagram pemodelan sistem yang diusulkan [7] .....	12
Gambar 2. 6 (a) Pneumonia (b) Normal (c) COVID-19 (d) Tuberkulosis.....	14
Gambar 2. 7 Arsitektur CNN .....	15
Gambar 2. 8 Perhitungan Langkah <i>convolution layer</i> .....	16
Gambar 2. 9 <i>Max</i> dan <i>Average Pooling Layer</i> .....	17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Langkah Penelitian .....	20
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan model.....	21
Gambar 3. 3 Citra X-Ray paru Normal (a) Pneumonia (b) COVID-19 (c) Tuberkulosis (d) .....	21
Gambar 4. 1 Citra X-Ray paru Normal (a) Pneumonia (b) COVID-19 (c) Tuberkulosis (d) .....	24
Gambar 4. 2 Hasil <i>Resize</i> Citra .....	25
Gambar 4. 3 Hasil <i>Cropping</i> Citra .....	25
Gambar 4. 4 Hasil <i>Grayscale</i> Citra .....	26
Gambar 4. 5 Folder Keseluruhan Data.....	26
Gambar 4. 6 Arsitektur ResNet50.....	27
Gambar 4. 7 Arsitektur VGG19 .....	27
Gambar 4. 8 Arsitektur MobileNet .....	28
Gambar 4. 9 Grafik Pelatihan ResNet Epoch 500.....	29
Gambar 4. 10 Grafik Pelatihan VGG19 Epoch 500.....	30
Gambar 4. 11 Grafik Pelatihan MobileNet Epoch 500 .....	30
Gambar 4. 12 Grafik Pelatihan model <i>Modification Epoch</i> 500.....	31
Gambar 4. 13 Grafik <i>Training Loss</i> 100 Epoch.....	32
Gambar 4. 14 Grafik <i>Training Loss</i> 300 Epoch.....	33
Gambar 4. 15 Grafik <i>Training Loss</i> 500 Epoch.....	33

Gambar 4. 16 (a) <i>Confusion Matrix</i> ResNet50 (b) <i>Confusion Matrix</i> MobileNet (c) <i>Confusion Matrix</i> VGG19 (d) <i>Confusion Matrix</i> Model D .....	38
---	----

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Hasil pengklasifikasian menggunakan metode SVM dalam mendeteksi COVID-19[1] .....	8
Tabel 2.2 Keseluruhan Parameter yang digunakan [7] .....	13
Tabel 3. 1 <i>Confusion Matrix</i> .....	22
Tabel 4. 1 Perbandingan <i>Training Loss</i> 4 Arsitektur Pada Deteksi Covid-19.....	31
Tabel 4. 2 Perbandingan <i>Training Accuracy</i> 4 Arsitektur Pada Deteksi Covid-19 .....	31
Tabel 4. 3 Perbandingan Train Time 4 Arsitektur Pada Deteksi Covid-19. ....	32
Tabel 4. 4 10 Sampel Hasil Data Uji dari 4 Arsitektur Pada Deteksi Covid-19...	34
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian dari 4 Arsitektur yang Terdeteksi Benar.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian GUI menggunakan model MobileNet. ....	40

**DAFTAR RUMUS**

Rumus 2.1 <i>Convolution Layer</i> .....	16
Rumus 2.2 <i>Rectified Linerar Unit (ReLU)</i> .....	17
Rumus 2.3 <i>Softmax</i> .....	18
Rumus 3.1 <i>Accuracy</i> .....	23
Rumus 3.2 <i>F-1 Score</i> .....	23
Rumus 3.3 <i>Recall</i> .....	23
Rumus 3.4 <i>Precision</i> .....	24



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pandemi Covid-19 atau dikenal sebagai Coronavirus Disease-2019 dilaporkan pertama kali di kota Wuhan, provinsi Hubel, Tiongkok pada tanggal 31 Desember 2019. Pandemi COVID-19 masih menjadi masalah kesehatan yang belum berhenti sampai sekarang baik di Indonesia maupun dunia. Penyakit menular ini disebabkan karena adanya virus jenis baru yaitu corona. Pada 30 Januari 2020, COVID-19 telah menjadi perhatian publik secara Internasional dan dinyatakan sebagai Darurat Kesehatan bagi masyarakat dunia dan kemudian pada tanggal 11 Maret 2020 dinyatakan sebagai Pandemi oleh WHO. Terdapat 14.892.577 kasus COVID-19, dimana kasus penyakit yang aktif berjumlah 89.45.979 orang dan dinyatakan meninggal dikarenakan COVID-19 sebanyak 6.14.208 orang di seluruh dunia hingga tanggal 21 Juli 2020 [1].

Amerika Serikat telah melakukan penelitian tentang kasus yang terjadi dan didapatkan bahwa virus banyak ditemukan pada hewan seperti kelelawar dan juga kucing, namun virus corona ini memiliki sifat *zoonosis* yang artinya dapat ditularkan melalui hewan liar ke manusia dan kemudian barulah virus menyebar dengan cepat melalui kontak manusia dengan manusia lainnya. Penyakit ini sangatlah berbahaya karena dapat menyerang sistem pernapasan dengan gejala seperti sesak napas, pembengkakan pada tenggorokan, batuk, sakit tenggorokan, bersin, lemas, pusing, kehilangan indra penciuman dan demam. Pemeriksaan yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi COVID-19 di Rumah Sakit adalah *Real time polymerase chain reaction* atau sering disebut *quantitative polymerase chain reaction (qPCR)* dan gambar radiologis seperti CT-Scan dan X-Ray juga memberikan peran penting dalam mendeteksi pasien COVID-19 pada tahap awal. Banyak peneliti di bidang IT mengamati bahwa gambar X-Ray dapat dimanfaatkan dan dikembangkan untuk membantu dalam mendeteksi COVID-19 pada pasien. Salah satu metode yang paling sering digunakan dalam klasifikasi citra radiologi adalah CNN [2].

*Convolutional Neural Network* (CNN) sendiri merupakan salah satu algoritma dari *Deep Learning* yang paling populer dalam Artificial Intelligence (AI) dalam beberapa tahun terakhir. CNN telah berhasil digunakan dalam analisis citra medis seperti X-ray, CT scan, MRI dll. CNN merupakan jaringan saraf tiruan yang rangkaian algoritmanya mengenali hubungan dalam sekumpulan data melalui proses yang sangat mirip dengan operasi otak manusia. Algoritma ini sangat efektif untuk pengenalan pola dan pemrosesan gambar. Dibutuhkan data gambar sebagai data input untuk membangun model yang diinginkan. Dengan menggunakan pola tersebut, CNN mengidentifikasi kesamaan input baru seakurat mungkin. Algoritma ini sangat populer karena strukturnya yang sederhana, kemampuan beradaptasi, parameter pelatihan yang sedikit, dan kompleksitas model jaringan rendah [3].

Beberapa penelitian berbasis CNN memiliki akurasi sangat baik dalam menggunakan citra X-ray. Namun, dataset yang digunakan para peneliti merupakan dataset sekunder dari sumber yang dapat diakses secara publik seperti *kaggle* [4] [5][6][7][8]. Sedangkan dataset yang bersumber dari Indonesia masih terbatas hanya pada beberapa penelitian saja. Padahal, dapat kita ketahui Indonesia menempati peringkat keempat di dunia yang mencapai 480.199 kasus yang terdeteksi COVID-19. Sejumlah besar peneliti dan ilmuwan data berupaya membangun teknik deteksi berbasis *Deep Learning* yang sangat akurat dan andal untuk mendeteksi COVID-19. Aras M. Ismael dkk mengusulkan arsitektur CNN yaitu ResNet18, ResNet50, ResNet101, VGG16, dan VGG19 untuk mengklasifikasikan pasien positif COVID-19, negatif COVID-19, pasien Normal, dan mencapai akurasi ResNet18 86.3 %, ResNet50 94.7%, ResNet101 88.4%, VGG16 89.5%, dan VGG19 88.4% menggunakan gambar sinar-X. Penelitian yang dilakukan oleh Olaide Nathaniel Oyelade dkk membahas perbandingan penggunaan *optimizer* antara Adam dan SGD (*Stochastic Gradient Descent*) menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Hasil penelitian mengungkapkan arsitektur yang paling baik digunakan adalah CovFrameNet dengan menggunakan *optimizer* SGD yang menghasilkan akurasi sebesar 99% [6]. Dalam penelitian lain, Mas Nurul Achmadiyah dkk mendeteksi COVID-19 menggunakan dataset Indonesia dari RS. Muhammadiyah Malang. Hasil

presentase akurasi mencapai 98%. Akan tetapi, arsitektur CNN yang digunakan masih merupakan arsitektur CNN sederhana.

Berdasarkan penelitian diatas, maka dalam penelitian ini akan digunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN) dengan input berupa dataset Indonesia dari RS. Arivai Abdullah dalam mendeteksi COVID-19. Metode tersebut digunakan bertujuan agar mengevaluasi kemampuan CNN apakah akurat terhadap deteksi klasifikasi penyakit COVID-19.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas tentang deteksi COVID-19 pada umumnya menggunakan dataset sekunder berupa data publik yang dipublikasikan di *kaggle*. Namun, penelitian yang membahas dataset indonesia masih terbatas. Selain itu, akurasi dari model CNN umumnya menggunakan arsitektur CNN sederhana.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan mendapatkan hasil kinerja dari *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi penyakit COVID-19 dan Normal pada citra X-Ray dengan dataset yang berasal dari RS yang berada di Indonesia. Dengan hasil akurat serta performa yang didapatkan lebih baik dari penelitian sebelumnya.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Berikut eksposisi Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini, diantaranya yakni:

1. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra X-Ray paru-paru terdiri dari tiga kelas yang di dapat dari RSUP Rivai Abdullah dan 1 kelas dari *kaggle*.
2. Menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNet, ResNet50, VGG19 dan arsitektur yang dikembangkan sendiri.
3. Menggunakan Google Collaboratory dengan bahasa pemrograman python.
4. Dataset dibagi menjadi dua bagian, diantaranya yaitu data *training* dan data *validation*.

### 1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan yaitu mendeteksi COVID-19 menggunakan citra X-Ray paru-paru yang mana penelitian ini memiliki metode yang sama dengan beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan. Aras M. Ismael dkk telah melakukan penelitian menggunakan citra X-Ray paru-paru untuk mendeteksi penyakit COVID-19 menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menguji beberapa algoritma dari CNN. Adapun algoritma yang digunakan yaitu ResNet18, ResNet50, ResNet101, VGG16, and VGG19 yang mana pengklasifikasiannya menggunakan metode Support Vector Machine (SVM). Kemudian presentase hasil yang didapatkan yaitu ResNet18 sebesar 86.3%, ResNet50 sebesar 94.7%, ResNet101 sebesar 88.4%, VGG16 sebesar 89.5%, dan VGG19 sebesar 88.4% dari hasil pengujian ini maka dapat dilihat bahwa ResNet50 dengan menggunakan metode SVM memiliki presentase paling tinggi dari algoritma yang lain yaitu sebesar 94.7%. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 2 klasifikasi kelas yaitu normal dan COVID-19 dan data gambar yang digunakan sebanyak 180 citra COVID-19 dan 200 normal. Akan tetapi, kekurangan dari penelitian ini ialah hanya menggunakan 2 pengujian saja yaitu *training* dan *validation* [4].

Selanjutnya penelitian Emtiaz Hussain dkk telah melakukan penelitian menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan merekomendasikan arsitektur buatan yaitu CoroDet untuk mendeteksi COVID-19 secara otomatis dengan menggunakan gambar CT scan dan X-Ray. CoroDet dikembangkan untuk mendeteksi dengan akurat dengan memiliki beberapa kelas yaitu 2 klasifikasi kelas (COVID dan Normal), 3 klasifikasi kelas (COVID-19, Normal, dan pneumonia non-COVID-19), dan 4 klasifikasi kelas (COVID-19, Normal, pneumonia virus non-COVID, dan pneumonia bakteri non-COVID-19). Penelitian ini membandingkan sepuluh arsitektur yang ada untuk mendeteksi COVID-19 dengan akurasi terbaik. Untuk klasifikasi 2 kelas memiliki akurasi sebesar 99,1%, Untuk klasifikasi 3 kelas memiliki akurasi sebesar 94,2%, dan Untuk klasifikasi 4 kelas memiliki akurasi sebesar 91,2%. Dataset yang digunakan memiliki 2843 gambar COVID-19, 3108 normal, 1439 gambar pneumonia (baik virus maupun bakteri) total citra yang digunakan adalah 7390. Kelemahan pada



penelitian ini ialah dikarenakan keterbatasan perangkat keras yang dimiliki maka peneliti menggunakan sebagian dataset yang mereka miliki untuk mengklasifikasi dan mendeteksi COVID-19, grafik dari *training* dan *validation* data-nya pun masih memiliki *overfitting* di *loss* dan *accuracy* [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Olaide Nathaniel Oyelade dkk membahas tentang perbandingan penggunaan *optimizer* antara Adam dan SGD (*Stochastic Gradient Descent*) menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penerapan *optimizer* SGD mengungguli Adam dalam arsitektur CNN yang diusulkan. Arsitektur-arsitektur yang digunakan menggunakan *optimizer* SGD dapat mempelajari masalah dengan efektif karena nilai *loss* pada saat pelatihan lebih rendah dari pada *optimizer* Adam. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa arsitektur yang paling baik digunakan yaitu CovFrameNet menggunakan SGD yang menghasilkan akurasi sebesar 99% dengan menggunakan 2 kelas citra X-RAY dan CT yaitu COVID-19 dan Non COVID-19. Kekurangan dari penelitian ini ialah tidak terdapat pengujian *testing* data yang ditampilkan [6].

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Shamima Akter dkk melakukan penelitian menggunakan metode CNN dengan 11 arsitektur yaitu sebelas VGG16, VGG19, MobileNetV2, InceptionV3, NFNNet, ResNet50, ResNet101, DenseNet, EfficientNetB7, AlexNet, dan GoogLeNet. Penelitian menggunakan 3616 citra gambar Rontgen dada COVID-19 dan 10.192 citra rontgen dada sehat. Hasil penelitian menghasilkan bahwa dari 11 arsitektur CNN yang diuji MobileNetV2 menunjukkan akurasi tertinggi yaitu 98% dalam mengklasifikasi gejala infeksi dari rontgen dada lebih baik daripada metode yang ada. Kekurangan dari penelitian ini ialah peneliti tidak memaparkan pengujian data *testing* menggunakan data yang berbeda dari dataset yang digunakan [7].

Selanjutnya penelitian Abdul Waheed dkk penelitian ini peneliti mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data dengan jumlah besar dikarenakan peneliti melakukan penelitian pada saat wabah COVID-19 baru terjadi. Oleh karena itu peneliti mengembangkan suatu arsitektur yang bernama *Auxiliary Classifier Generative Adversarial Network* (ACGAN) atau dapat disebut

CovidGAN dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan peningkatan kerja dari CNN dari presentase 85% menjadi 95%. Peneliti mengusulkan untuk meningkatkan akurasi dalam mendeteksi COVID-19 dengan data yang sedikit maka dapat menggunakan CovidGAN. Namun penelitian ini masih memiliki berbagai keterbatasan seperti data citra yang digunakan tidak banyak [8].

Dari jurnal yang telah ada menunjukkan bahwa CNN telah menarik perhatian bagi para peneliti untuk riset dalam mengembangkan diagnostik menggunakan varian CNN. Tinjauan studi yang relevan dengan jelas menunjukkan bahwa ada ruang untuk perbaikan model karena akurasi 100% belum tercapai pada diagnosis pasien COVID-19 melalui CNN dengan menggunakan gambar X-Ray dan CT scan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan kinerja yang lebih baik untuk memperkuat diagnosis pasien COVID-19.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] WHO, "Laboratory Testing for Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Suspected Human Cases," 2020. [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331329/WHO-COVID-19-laboratory2020.4eng.pdf?sequence=1&isAllowed>. Accessed: Nov. 15, 2022.
- [2] WHO, "Coronavirus disease (COVID-19) Global epidemiological situation," 2020. [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336034/nCoV-weekly-sitrep11Oct20-eng.pdf>. Accessed: Nov. 15, 2020.
- [3] S. Albawi, T. A. Mohammed, and S. Al-Zawi, "Understanding of a convolutional neural network," in Proceedings of 2017 International Conference on Engineering and Technology, ICET 2017, Mar. 2018, vol. 2018-January, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186.
- [4] A. M. Ismael and A. Şengür, "Deep learning approaches for COVID-19 detection based on chest X-ray images," *Expert Syst Appl*, vol. 164, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2020.114054.
- [5] E. Hussain, M. Hasan, M. A. Rahman, I. Lee, T. Tamanna, and M. Z. Parvez, "CoroDet: A deep learning based classification for COVID-19 detection using chest X-ray images," *Chaos Solitons Fractals*, vol. 142, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.chaos.2020.110495.
- [6] O. N. Oyelade, A. E. S. Ezugwu, and H. Chiroma, "CovFrameNet: An Enhanced Deep Learning Framework for COVID-19 Detection," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 77905-77919, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3083516.
- [7] S. Akter, F. M. J. M. Shamrat, S. Chakraborty, A. Karim, and S. Azam, "Covid-19 detection using deep learning algorithm on chest X-ray images," *Biology (Basel)*, vol. 10, no. 11, Nov. 2021, doi: 10.3390/biology10111174.

- [8] A. Waheed, M. Goyal, D. Gupta, A. Khanna, F. Al-Turjman, and P. R. Pinheiro, "CovidGAN: Data Augmentation Using Auxiliary Classifier GAN for Improved Covid-19 Detection," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 91916-91923, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994762.
- [9] M. Nurul Achmadiyah *et al.*, "Convolutional Neural Network (CNN) sebagai Metode Pendeteksi Penderita covid-19 pada x-ray Paru-Paru Manusia" *CYCLOTRON*, 2022.
- [10] D. Putra, "Pengolahan Citra Digital," Yogyakarta: ANDI, 2010, pp. 16-21.
- [11] P. N. Andono and T. S. Muljono, "Pengolahan Citra Digital," Yogyakarta: ANDI, 2017, pp. 20-24.
- [12] R. D. Kusumanto and A. N. Tomponu, "Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Objek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB," *Semantik*, 2011.
- [13] Tobías, L., Ducournau, A., Rousseau, F., Mercier, G., & Fablet, R. (2016, December). "Convolutional Neural Networks for object recognition on mobile devices: A case study," *2016 23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*, , pp. 3530-3535, doi:10.1109/ICPR.2016.7900181.
- [14] P. Kamencay, M. Benco, T. Mizdos, and R. Radil, "A new method for face recognition using convolutional neural network," *Advances in Electrical and Electronic Engineering*, vol. 15, no. 4, Special Issue, pp. 663-672, 2017, doi: 10.15598/aeec.v15i4.2389.