

**KLASIFIKASI PARU-PARU COVID-19 BERDASARKAN X-
RAY MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN**

SKRIPSI



disusun oleh

Riyan Dicky Satrla

18.11.2110

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**KLASIFIKASI PARU-PARU COVID-19 BERDASARKAN X-RAY
MENGUNAKAN ALGORITMA CNN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

Riyan Dicky Satria

18.11.2110

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI PARU-PARU COVID-19 BERDASARKAN X-RAY MENGUNAKAN ALGORITMA CNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Riyan Dicky Satria

18.11.2110

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 26 November 2021

Dosen Pembimbing,

Rumini, M.Kom.
NIK. 190302246

PENGESAHAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI PARU-PARU COVID-19 BERDASARKAN X-RAY MENGUNAKAN ALGORITMA CNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Rlyan Dicky Satria

18.11.2110

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Desember 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Anggit Dwi Hartanto, M.Kom
NIK. 190302163

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

Rumini, M.Kom
NIK. 190302246

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Desember 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 27 Desember 2021



Riyan Dicky Satria
NIM. 18.11.2110

MOTTO

Doronglah dirimu untuk mencapai keinginanmu karena tidak ada orang yang rela membantu kecuali dirimu sendiri.

Jika tidak berani berkorban, maka lupakan impianmu. Hanya mereka yang berani mengambil resiko untuk menggenggam impian.

Percayalah pada dirimu sendiri, karena hanya dirimu yang mengerti dirimu sendiri.

Dimanapun kamu berada menebarlah kebaikan sebanyak-banyaknya, karena kebaikan akan datang disaat dirimu membutuhkan.

Lelah itu tidak salah, kalau kamu lelah beristirahatlah, tidak ada hasil yang bagus jika dipaksakan, tapi jangan menyerah.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kemudahan dan kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Dengan ini saya persembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang turut mendukung dari awal memasuki bangku perkuliahan hingga mampu menyelesaikan studi untuk meraih gelar sarjana, yaitu:

1. Kepada orang tua dan juga kedua kakak tercinta terimakasih karena atas doa dan juga saran maupun kesan untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga besar semoga gelar ini mampu mengangkat derajat keluarga.
3. Dosen pembimbing, Ibu Rumini, M.Kom yang telah membimbing dan membantu penulis dari awal hingga akhir pembuatan skripsi.
4. Teman – teman yang sejak dari SMA yang sudah seperti saudara sendiri yang sudah membantu, memotivasi penulis di segala situasi baik senang maupun sedih.
5. Teman – teman satu kelas Informatika 05 yang telah membantu dan berjuang bersama dari semester 1 sampai skripsi ini.
6. Teman – teman satu jurusan maupun kakak tingkat. Terimakasih sudah membagi ilmunya ke penulis.
7. Dan untuk semuanya yang tidak bisa disebutkan penulis satu satu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis senantiasa diberikan keberkahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi dengan judul “Klasifikasi Paru-paru COVID-19 berdasarkan X-ray menggunakan Algoritma CNN” disusun sebagai salah satu syarat utama dalam menyelesaikan program sarjana pada Universitas AMIKOM Yogyakarta. Penyelesaian skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

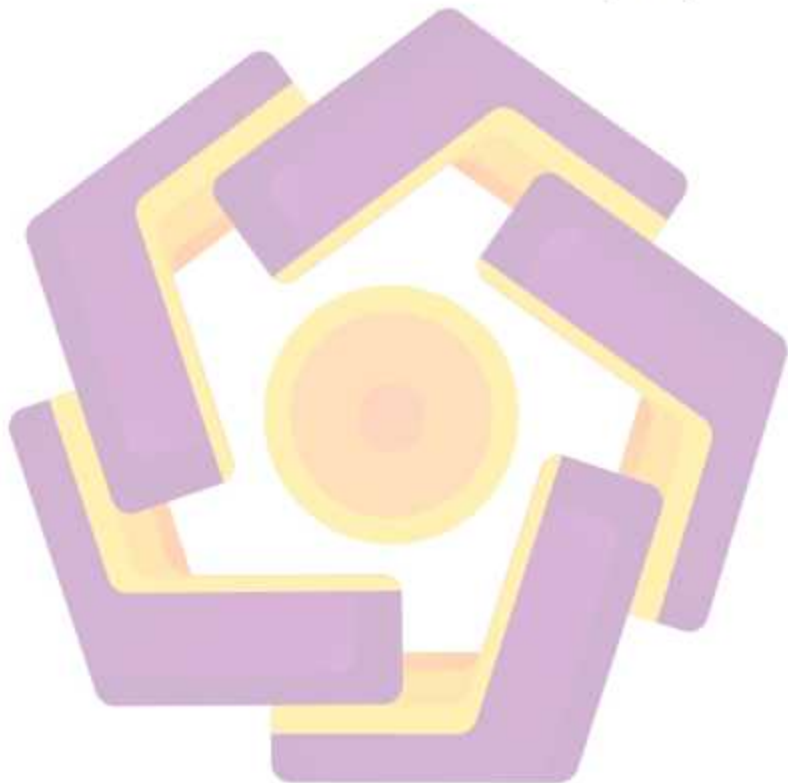
1. Ibu Rumini, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran serta waktunya selama penyusunan naskah skripsi ini.
2. Bapak dosen penguji. Terimakasih atas saran yang diberikan sehingga membuat penelitian ini jauh lebih baik.

Penulis menyadari sepenuhnya penelitian ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kritik dan saran yang membangun serta masukan dari berbagai pihak akan penulis terima dengan lapang dada untuk kesempurnaan karya selanjutnya. Semoga skripsi yang sederhana ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan khususnya bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, Desember 2021



Riyan Dicky Satria



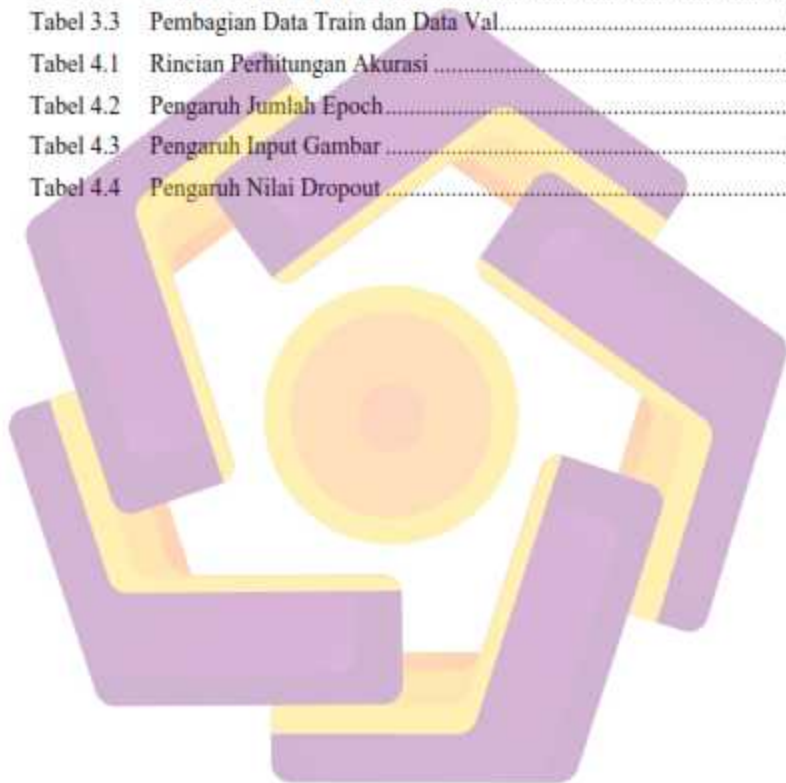
DAFTAR ISI

JUDUL	I
PERSETUJUAN.....	III
PENGESAHAN.....	IV
PERNYATAAN.....	V
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
INTISARI	XIV
ABSTRACT	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 METODE PENELITIAN	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis	4
1.6.3 Metode Perancangan	5
1.6.4 Metode Pengujian Model	5
1.6.5 Metode Pengujian.....	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	6

BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.2 MACHINE LEARNING.....	9
2.3 COVID-19.....	10
2.4 CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK).....	12
2.4.1 Convolution Layer	13
2.4.2 Pooling Layer.....	14
2.4.3 Fully Connected Layer.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN.....	18
3.1.1 Alat Penelitian.....	18
3.1.2 Bahan Penelitian.....	18
3.2 ALUR PENELITIAN.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 MENGUMPULKAN DATASET.....	30
4.2 PERANCANGAN PREPROCESSING.....	31
4.3 PEMBUATAN MODEL.....	34
4.4 PELATIHAN	35
4.5 HASIL PELATIHAN.....	36
4.6 PROSES PENGUJIAN.....	37
4.7 PENENTUAN PARAMETER MODEL.....	38
4.7.1 Pengaruh Jumlah Layer.....	38
4.7.2 Pengaruh Jumlah Epoch.....	40
4.7.3 Pengaruh Input Gambar	40
4.7.4 Pengaruh Nilai Dropout.....	41
BAB V PENUTUP	42
5.1 KESIMPULAN.....	42
5.2 SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 3.1	Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak.....	18
Tabel 3.2	Contoh Citra dari Tiap Kelas.....	19
Tabel 3.3	Pembagian Data Train dan Data Val.....	22
Tabel 4.1	Rincian Perhitungan Akurasi.....	37
Tabel 4.2	Pengaruh Jumlah Epoch.....	40
Tabel 4.3	Pengaruh Input Gambar.....	41
Tabel 4.4	Pengaruh Nilai Dropout.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	X-ray Pasien COVID-19.....	11
Gambar 2.2	Arsitektur Convolutional Neural Network.....	12
Gambar 2.3	Proses Convolution layer.....	13
Gambar 2.4	Proses Pooling Layer Metode Max Polling.....	14
Gambar 2.5	Proses Fully Connected Layer.....	16
Gambar 3.1	Alur Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 3.2	Arsitektur Jaringan.....	23
Gambar 3.3	Proses Konvolusi.....	24
Gambar 3.4	Perhitungan Proses Konvolusi.....	25
Gambar 3.5	Posisi Kernel pada Konvolusi.....	25
Gambar 3.6	Proses Pooling.....	27
Gambar 3.7	Proses Fully Connected Layer.....	28
Gambar 4.1	Gambar X-ray Paru-paru Normal.....	30
Gambar 4.2	Gambar X-ray Paru-paru Covid-19.....	31
Gambar 4.3	Kode Menghubungkan ke Google Drive.....	31
Gambar 4.4	Kode Import Library.....	32
Gambar 4.5	Baris Kode Membuat Data Generator.....	33
Gambar 4.6	Class Names.....	33
Gambar 4.7	Membuat Data Augmentation.....	34
Gambar 4.8	Kode Arsitektur Model CNN.....	34
Gambar 4.9	Model Summary.....	35
Gambar 4.10	Model Compile.....	35
Gambar 4.11	Baris Kode Training Model.....	35
Gambar 4.12	Grafik Akurasi Training dan Validasi.....	36
Gambar 4.13	Grafik Akurasi Training dan Validasi.....	37
Gambar 4.14	Model 1.....	38
Gambar 4.15	Model 2.....	39
Gambar 4.16	Model 3.....	39

INTISARI

Pada 31 Desember 2019, WHO *China Country Office* melaporkan kasus pneumonia yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya di Wuhan, Provinsi Hubei, China. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), kasus kluster pneumonia yang tidak dapat dijelaskan di Wuhan telah menjadi masalah kesehatan global. Pada 12 Februari 2020, WHO secara resmi menamai penyakit baru coronavirus pada manusia ini sebagai *Coronavirus Disease* (COVID-19). COVID-19 menyebar ke beberapa negara lebih luas dan lebih cepat daripada SARS. Hingga 6 Agustus 2021, jumlah kasus positif yang dikonfirmasi adalah 3.568.331, dan jumlah kematian 102.375. Tingkat kematian kasus COVID-19 adalah sekitar 2,9%. Gejala yang terkena virus COVID-19 biasanya terdapat gangguan pernapasan akut seperti batuk, demam, dan sesak napas. Salah satu cara untuk mendiagnosa COVID-19 adalah dengan menggunakan rontgen dada atau *chest x-ray* untuk mendeteksi infiltrasi atau cairan paru-paru.

Penelitian ini bertujuan untuk mendiagnosa penyakit COVID-19 berdasarkan citra x-ray paru-paru dengan menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*). CNN ini memiliki 3 proses yaitu proses konvolusi, proses *pooling*, dan proses *fully connected* yang digunakan peneliti untuk memperoleh hasil yang optimal.

Dengan jumlah dataset sebanyak 13808 citra, kemudian dibagi menjadi 2 yaitu data training sebanyak 11047 citra dan data validation sebanyak 2761 citra. Mendapatkan hasil akurasi tertinggi menggunakan input shape 180x180 sebesar 99,15%. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa metode CNN mampu memberikan tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam klasifikasi paru-paru COVID-19 berdasarkan x-ray.

Kata Kunci: Klasifikasi paru-paru, Klasifikasi gambar, COVID-19, CNN, *Artificial Intelligence*.

ABSTRACT

On December 31, 2019, the WHO China Country Office reported a case of unexplained pneumonia in Wuhan, Hubei Province, China. According to the World Health Organization (WHO), unexplained pneumonia cluster cases in Wuhan have become a global health problem. On February 12, 2020, WHO officially named this new human coronavirus disease as Coronavirus Disease (COVID-19). COVID-19 spread to several countries more widely and faster than SARS. As of August 6, 2021, the number of confirmed positive cases is 3,568,331, and the death toll is 102,375. The COVID-19 case fatality rate is around 2.9%. Symptoms affected by the COVID-19 virus usually include acute respiratory disorders such as cough, fever, and shortness of breath. One way to diagnose COVID-19 is to use a chest x-ray or chest x-ray to detect lung infiltration or fluid.

This study aims to diagnose COVID-19 disease based on x-ray images of the lungs using CNN (Convolutional Neural Network). This CNN has 3 processes, namely the convolution process, the pooling process, and the fully connected process that researchers use to obtain optimal results.

With a dataset of 13808 images, then divided into 2, namely training data as many as 11047 images and validation data as many as 2761 images. Get the highest accuracy results using input shape 180x180 of 99.15%. From these results, it can be seen that the CNN method is able to provide a fairly high level of accuracy in the classification of COVID-19 lungs based on x-rays.

Keyword: Lung classification, Image classification, COVID-19, CNN, Artificial Intelligence.