



**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* DENGAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
UNTUK DETEKSI PARU-PARU PASIEN COVID-19**

LAPORAN SKRIPSI

Kemal Attar Budya Nuraga

4817080068

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* DENGAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
UNTUK DETEKSI PARU-PARU PASIEN COVID-19**

LAPORAN SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

KEMAL ATTAR BUDYA NURAGA

4817080068

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Kemal Attar Budya Nuraga

NPM : 4817080068

Tanggal : 5 Agustus 2021

Tanda Tangan : 

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Kemal Attar Budya Nuraga
NIM : 4817080068
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Implementasi Deep Learning dengan Algoritma Convolutional Neural Network untuk deteksi paru-paru pasien covid-19.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Hari Kamis, Tanggal 5, Bulan Agustus, Tahun 2021 dan dinyatakan **LULUS**

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T.

Penguji I : Hata Maulana, S.Si., M.Ti.

Penguji II : Asep Taufik Muharram, S.Kom., M.Kom.

Penguji III : Malisa Huzaifa, S.Kom., M.T.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197802112009121003



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan keanggunan dan arahan-Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan di tengah masa pandemi Covid-19. Pembuatan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan diploma empat Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan ini dapat diselesaikan atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini dan memberikan motivasi kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. sc. Zainal Nur Arifin, Dipl. Eng. HTL. MT. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
3. Ibu Risna Sari, S.Kom.,M.TI. selaku Ketua Prodi Teknik Informatika.
4. Ibu Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I Skripsi.
5. Kepada Ayah dan Bunda yang selalu mendukung performa untuk putranya memberikan motivasi agar senang pada ilmu pengetahuan, demikian pula adik penulis yang selalu mendorong untuk memiliki menuntut ilmu pegetahuan yang lebih tinggi.
6. Partner Kerja yang sangat banyak membantu dalam perumusan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini.
7. Teman Kelas yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis, terima kasih atas dukungan dan bantuannya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Penulis mengingat bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan mengingat keterbatasan kemampuan dan kurangnya pengalaman yang penulis miliki.

Untuk itu, penulis mengharapkan saran yang membangun untuk demi kesempurnaan tugas akhir ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta.

Jakarta, 5 Agustus 2021

Kemal Attar Budya Nuraga





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan

Nama : Kemal Attar Budya Nuraga
NIM : 4817080068
Program Studi : Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Informatikan dan Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

Implementasi *Deep Learning* Dengan Algoritma *Convolutional Neural Network* Untuk Deteksi Paru-Paru Pasien Covid-19.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta pada tanggal : 5 Agustus 2021

Yang Menyatakan

(Kemal Attar Budya Nuraga)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi *Deep Learning* Dengan Algoritma *Convolutional Neural Network* Untuk Deteksi Paru-Paru Pasien Covid-19.

Abstrak

*Coronavirus atau yang biasa dikenal dengan Covid-19 merupakan kumpulan virus yang dapat menginfeksi sistem pernapasan. Dalam banyak kasus, virus ini hanya menyebabkan infeksi saluran pernafasan yang ringan, seperti flu, selain itu juga dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan yang serius, seperti infeksi paru-paru. Beberapa ilmuwan melakukan penelitian tentang Covid-19 dengan mentransfer pengetahuan dokter ke computer membuat penelitian terukur lebih tepat. Salah satunya adalah penerapan pembelajaran mesin dengan metode pembelajaran mendalam. Ini dapat dilakukan dengan membangun kecerdasan buatan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Networks (CNN)* sederhana untuk mendeteksi paru-paru yang terpapar Covid-19. Hasil dari pengujian data dapat memprediksikan citra paru-paru yang telah terolah untuk memperoleh prediksi paru-paru pada pasien covid-19. Hasil Penelitian menunjukan bahwa algoritma *Convolutional Neural Network* dapat menghasilkan nilai akurasi 98% untuk model prediksi covid-19 dengan 20 epoch.*

Kata Kunci : *Kecerdasan Buatan, Deep Learning, Convolutional Neural Network, Covid-19.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Metode Pelaksanaan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Sejenis	7
2.2 Corona Virus / Covid-19.....	8
2.3 <i>Deep Learning</i>	9
2.4 <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.5 <i>Transfer Learning</i>	13
2.6 Proses Training	13
2.7 Fungsi Aktivasi	14
2.8 Google Colab	14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.9 Confusion Matrix.....	15
2.10 Website.....	17
2.11 Python	18
2.12 Flask	18
2.13 Flowchart	18
2.14 Use Case Diagram	19
2.15 Activity Diagram	20
2.16 Blackbox Alpha	20
BAB III	21
PERANCANGAN DAN REALISASI	21
3.1 Perancangan Sistem	21
3.1.1 Deskripsi Program Aplikasi	21
3.1.2 Gambaran Umum Rancang Aplikasi	21
3.1.3 Flowchart	22
3.1.4 Use Case Diagram	28
3.1.5 Activity Diagram	29
3.2 Realisasi Sistem	30
3.2.1 Dataset.....	30
3.2.2 Pre-processing	30
3.2.3 Sigmoid Activation Algorithm.....	31
3.2.4 Adam Optimizer.....	32
3.2.5 Training.....	32
3.2.6 VGG16.....	33
3.2.7 Evaluasi	34
3.2.8 Flask.....	34
3.3 Implementasi Sistem	34
3.3.1 Mockup Halaman Utama	35



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2 Implementasi model Prediksi dengan Flask	35
BAB IV	39
PEMBAHASAN	39
4.1 Pengujian.....	39
4.2 Deskripsi Pengujian	39
4.3 Prosedur Pengujian	40
4.3.1 <i>Preprocessing Data</i>	40
4.3.1.1 <i>Rescale</i>	40
4.3.1.2 <i>Horizontal Flip</i>	41
4.3.2 Proses generate model <i>Convolutional Neural Network</i>	41
4.3.2.1 Model Paru-Paru Covid-19	42
4.3.3 Pengujian Prediksi.....	46
4.3.3.1 Pengujian Blackbox Alpha.....	46
4.3.4 Hasil Pengujian	47
4.3.5 Analisa Hasil Pengujian	48
4.3.5.1 Analisa Kekurangan Sistem	48
4.3.5.2 Analisa Keunggulan Sistem	50
BAB V.....	51
PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
Daftar Pustaka	52
Daftar Riwayat Hidup	54



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 X-Ray Paru-Paru Terpapar Covid-19.....	9
Gambar 2.2 Hubungan AI, Machine Learning dan Deep Learning	10
Gambar 2.3 Lapisan dalam Jaringan Syaraf Tiruan.....	10
Gambar 2.4 Proses pada Convolution Layer	12
Gambar 2.5 <i>Pooling Layer</i>	13
Gambar 2.6 <i>Confussion Matrix</i>	15
Gambar 2.7 Simbol Flowchart.....	19
Gambar 3.1 Flowchart Utama.....	22
Gambar 3.2 Flowchart Generate Model.....	24
Gambar 3.3 Flowchart Implementasi Model	25
Gambar 3.4 Flowchart <i>Pre-Processing</i>	24
Gambar 3.5 Flowchart pembuatan model <i>Convolutional Neural Network</i>	27
Gambar 3.6 Use Case Diagram.....	28
Gambar 3.7 Activity Diagram.....	29
Gambar 3.8 Dataset Paru-Paru Normal & Covid.....	30
Gambar 3.9 Fungsi <i>Pre-processing</i> Image Rescaler.....	31
Gambar 3.10 Fungsi Implementasi Aktivasi Sigmoid	32
Gambar 3.11 Contoh Penggunaan Adam Optimizer.....	32
Gambar 3.12 Arsitektur Vgg-16	33
Gambar 3.13 Mockup Aplikasi	35
Gambar 3.14 <i>Load Library</i>	36
Gambar 3.15 <i>Pre-Processing Image Upload</i>	37
Gambar 3.16 Fungsi Prediksi.....	38
Gambar 4.1 Fungsi <i>Pre-Processing Rescale</i>	40
Gambar 4.2 Hasil Paru-Paru <i>Pre-processing Rescale</i>	40
Gambar 4.3 Fungsi <i>Horizontal Flip</i>	41



Gambar 4.4 Hasil *Pre-Processing Horizontal Flip* 41

Gambar 4.5 Grafik paru-paru covid-19..... 44

Gambar 4.6 Confussion Matrix Model Paru-Paru Covid-19 45

Gambar 4.7 Perfomance Metrics model paru-paru covid-19 45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Model VGG16 Paru-Paru Covid-19 sebanyak 20 Epoch	42
Tabel 4.2 Akurasi dengan Model VGG 16 Sebanyak 20 Epoch	43
Tabel 4.4 Kekurangan sistem	49
Tabel 4.5 Keunggulan Sistem	50





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Kesehatan adalah suatu keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Kesehatan juga merupakan salah satu unsur dasar kesejahteraan dalam memperbaiki tingkat sosial ekonomi masyarakat. Sebagai poin utama produktifitas bertahan hidup, manusia membutuhkan metabolisme serta ketahanan tubuh yang baik agar terhindar dari segala serangan penyakit maupun virus.

COVID-19 salah satu virus yang saat ini masih menjadi isu global dengan penyebaran yang meluas ke berbagai negara. Corona virus atau covid-19 sangat berdampak terhadap kualitas hidup dan ekonomi serta mengakitbkan kematian.

Coronavirus atau COVID-19, pertama kali dilaporkan di Wuhan, Cina pada Desember 2019 milik keluarga virus “Coronavirus” (CoV) disebut “Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2” (SARS-CoV-2) sebelum dinamai oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menjadi COVID-19 pada Februari 2020. Wabah tersebut dinyatakan sebagai Darurat Kesehatan Masyarakat Internasional pada 30 Januari 2020 (World Health Organization, 2020) pada 11 Maret 2020, WHO menyatakan COVID-19 sebagai Pandemi. Setelah wabah, jumlah harian kasus mulai meningkat secara eksponensial dan mencapai 1,8 juta kasus dan sekitar 1.14698 kematian secara global pada 12 April 2020. Virus ini telah melanda lebih dari 210 negara di mana AS, Spanyol dan Italia terkena dampak parah dengan 560.433, 166.831 dan 156.363 kasus aktif dan 22.115, 17.209 dan 19.899 kematian masing-masing (Mahase, 2020). Dilansir dari covid19.co.id data penyebaran virus corona di Indonesia dengan total status terkonfirmasi positif covid-19 mencapai 1.191.990 dengan pertumbuhan setiap harinya rata-rata mencapai 166.492 dan 993.117 telah dinyatakan sembuh hingga 32.381 terkonfirmasi telah meninggal akibat covid-19 (Covid-19, 2021)



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Virus Corona menyerang wilayah paru-paru dengan tanda dan gejala gangguan pernapasan akut seperti batuk, demam, dan sesak nafas. Dalam melaksanakan pengecekan covid-19 beberapa rumah sakit dan klinik mempunyai alat diagnosis diantaranya dengan uji PCR (Polymerase Chain Reaction) dan swab antigen pada rongga hidung (Wang W, 2020). Namun metode tersebut memiliki waktu dan biaya yang besar. Oleh karena itu dibutuhkan metode lain yang lebih cepat dan akurat dalam pendeteksian covid-19.

Klasifikasi Covid-19 dapat dilakukan dengan mengambil gambar x-ray paru-paru pasien yang kemudian dapat ditentukan bahwa pasien tersebut memiliki paru-paru normal ataupun terpapar covid-19. Menurut (Santoso & Ariyanto, 2018) sebagai kalangan akademisi yang telah lama bergelut pada problem ini. Salah satunya pendekatan yang berhasil digunakan adalah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang terinspirasi dari jaringan syaraf pada manusia. Konsep tersebut kemudian dikembangkan lebih lanjut dalam Deep Learning.

Deep Learning telah menjadi salah satu topik hangat dalam dunia Machine Learning karena kapabilitasnya yang signifikan dalam memodelkan berbagai data kompleks seperti citra dan suara. Metode Deep Learning yang saat ini memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN telah menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam banyak aplikasi, seperti klasifikasi gambar, deteksi objek, dan analisis citra medis. Ide utama di balik CNN adalah ia dapat memperoleh fitur lokal dari input lapisan tinggi dan mentransfernya ke lapisan bawah untuk fitur yang lebih kompleks

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu algoritma deep learning yang dapat membantu melakukan klasifikasi penyakit ini karena CNN menggunakan gambar 2D seperti gambar x-ray paru paru sebagai data input. Oleh sebab itu diciptakanlah sebuah sistem yang dapat mengklasifikasikan virus pada pasien covid-19 dengan menggunakan citra x-ray paru-paru yang dapat membantu analisis dokter atau peneliti melakukan pemeriksaan secara mendalam. Selain itu dengan menggunakan jumlah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

hidden layer dan *feature learning* yang tepat dapat mempengaruhi hasil klasifikasi virus corona atau covid-19 ini baik akurasi maupun waktu.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Ardiawan et al., 2019) “Pendeteksian covid-19 dan pneumonia dengan metode Convolutional Neural Network” terbukti menghasilkan akurasi yang baik seperti pada penelitian pendeteksian pneumonia, yang menghasilkan akurasi 90% dan pada penelitian lainya akurasi yang dicapai lebih besar dari 90% untuk penerapan CNN.

Pada tugas akhir ini penulis akan melakukan penelitian berupa implementasi *deep learning* dengan algoritma *Convolutional Neural Network* untuk deteksi paru-paru pasien covid-19. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Ardiawan et al., 2019) arsitektur model yang digunakan adalah ResNet18 dengan melakukan pengujian setiap layernya sebanyak 50 Epoch dan akurasi prediksi menyentuh 94%.

Menurut (Pedro Marcelino, 2018) dalam artikelnya model *pre-trained* adalah model yang dilatih pada kumpulan data dengan memecahkan masalah yang serupa. Penggunaan *transfer learning* memiliki kinerja lebih baik sebanyak 20% daripada model yang dibuat secara khusus. Ada beberapa model arsitektur *transfer learning* dalam pengimplementasian *Convolutional Neural Network* seperti Inception, Resnet, dan VGG. VGG-16 juga merupakan salah satu *transfer learning* yang populer untuk penerapan algoritma *Convolutional Neural Network*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tammina, 2019) dalam implementasi *Convolutional Neural Network* menggunakan *transfer learning* VGG-16 untuk klasifikasi gambar. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penggunaan *transfer learning* VGG-16 memberikan hasil akurasi *training* dan validasi sebesar 95,40%.

Tugas akhir ini akan mengimplementasikan dengan model pre-trained VGG-16 serta penelitian ini sangat bergantung dari jumlah *hidden layer* pada algoritma *deep learning* ya *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam klasifikasi paru-paru yang terpapar covid-19. Model hasil testing tersebut akan di *deploy* menjadi sebuah sistem prediksi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



paru-paru covid19, pneumonia dan paru-paru normal berbasis web menggunakan framework flask. Hasil prediksi yang dikeluarkan dari citra x-ray paru-paru akan bergantung dari hasil *training* dan evaluasi suatu model yang telah dibuat.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara melakukan diagnosa paru-paru pasien covid-19 dengan *Deep Learning* menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.
2. Bagaimana cara mengukur tingkat akurasi pada metode algoritma *Convolutional Neural Network*.
3. Bagaimana dapat mengidentifikasi paru-paru yang terdampak covid-19 berdasarkan klasifikasi gambar menggunakan model *Convolutional Neural Network*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini telah ditentukan bahwa ruang lingkup diantaranya :

1. Dataset yang digunakan berupa hasil foto Scan X-Ray dengan format PNG & JPG berwarna hitam putih.
2. Total dataset yang diperoleh dari Kaggle.com adalah 5.600 foto dengan pembagian sebanyak 20% berupa data uji dari jumlah dataset.
3. Pemilihan kelas hanya dapat mengidentifikasi gejala paru-paru normal dan paru-paru yang terdampak Covid-19.
4. Model arsitektur yang dipakai adalah VGG16 sebagai proses *feature learning*
5. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah Python 3 dengan framework Tensorflow / Keras pada proses normalisasi.
6. Model testing yang sudah dibuatkan akan di deploy kedalam web untuk proses penginputan dalam prediksi paru-paru pasien covid-19.
7. Hasil test akan ditampilkan pada web menggunakan framework Flask sebagai *backend*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan

1. Melakukan rancang bangun implementasi *Deep Learning* menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* untuk diagnosa paru-paru pasien covid-19.
2. Melakukan uji coba dengan data testing dengan data yang sudah dilatih berupa foto X-Ray.
3. Melakukan penghitungan akurasi model algoritma *Convolutional Neural Network*.
4. Melakukan evaluasi model yang telah dilakukan *training*.
5. Melakukan *testing* model dengan memprediksi foto paru-paru yang telah di uji.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan menjadi referensi/rujukan untuk pengembang dalam membangun sistem prediksi paru-paru covid19 yang mampu melakukan deteksi covid-19 pada pasien dengan menggunakan citra X-ray dengan biaya yang lebih murah.

1.6 Metode Pelaksanaan

Adapun metode pelaksanaan dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain,

a. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis melakukan pencarian dataset dengan spesifikasi berupa gambar untuk proses tahap implementasi dan klasifikasi

b. Tinjauan Pustaka

Pada tahap ini penulis melakukan *study literatur* yaitu mengumpulkan bahan-bahan referensi dari artikel, buku, jurnal, maupun hal-hal lain yang dapat digunakan untuk menunjang penelitian

c. Rancang bangun system

Pada tahap ini penulis melakukan rancang bangun system yaitu merancang desain implementasi system yang akan diterapkan pada metode diagnosa paru-paru pasien covid-19.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

d. Uji Coba

Penulis melakukan proses pengujian menggunakan model yang telah *ditraining* saat berlangsungnya proses implementasi menggunakan metode *Convolutional Neural Netwok* serta hasil prediksi yang ditampilkan pada *platfrom* web.

e. Menguji Validasi Sistem

Setelah dilakukan pengujian, hasil penelitian akan ditentukan berdasarkan klasifikasi dan metode pengujian untuk memberikan report terkait dengan penelitian menggunakan Blackbox testing.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada tugas akhir ini yang dilakukan oleh penulis, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1) Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* menggunakan VGG-16 menghasilkan akurasi yang tinggi dari model yang dibuat dengan rata-rata diatas 94%. Namun masih terjadi *over-fitting* model karena akurasi yang dihasilkan hanya dengan 7-13 epoch saja.

2) Semakin besar file ukuran citra digital maka semakin besar pula proses yang akan berlangsung. Dengan melakukan proses *pre-processing* juga memangkas waktu yang akan lebih lama.

3) Model paru-paru covid-19 dapat memberikan hasil presentasi prediksi dengan akurat namun memiliki pengembangan lebih lanjut dalam penelitian model prediksi tersebut.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, terdapat saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem deteksi dengan seperti :

- 1) Menggunakan beberapa kombinasi pengolahan citra x-ray paru-paru seperti normalisasi & *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* untuk menyesuaikan kebutuhan pada proses *binerisasi & bipolarisasi* data.
- 2) Melakukan riset yang lebih mendalam untuk menciptakan model prediksi dengan pemilihan jumlah parameter *hidden layer* yang paling optimal dalam klasifikasi prediksi paru-paru pasien covid-19 menggunakan CNN.
- 3) Menggunakan beberapa model arsitektur algoritma *Convolutional Neural Networks* yang lainnya seperti Resnet dan Inception.



Daftar Pustaka

- Adiawan, R., Rakasiwi, T., Maulana, G. R., & Yudistira, N. (2019). *Aplikasi Deteksi Covid-19 dan Pneumonia melalui Citra X-ray Dada menggunakan Residual Convolutional Neural Network*.
- Arneiro, T., Da Nobrega, R. V. M., Nepomuceno, T., Bian, G. Bin, De Albuquerque, V. H. C., & Filho, P. P. R. (2018). Performance Analysis of Google Colaboratory as a Tool for Accelerating Deep Learning Applications. *IEEE Access*, 6, 61677–61685. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2874767>
- Covid-19. (2021). *Peta Sebaran Covid-19*. Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19. <https://covid19.go.id/peta-sebaran>
- Gück, R., & Kaarsgaard, R. (2018). A Categorical Foundation for Structured Reversible Flowchart Languages. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 336, 155–171. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2018.03.021>
- Khan, A. I., Shah, J. L., & Bhat, M. (2020). CoroNet: A Deep Neural Network for Detection and Diagnosis of Covid-19 from Chest X-ray Images. *ArXiv*.
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Leandro, L. H., Agostinho, A. F., Fernandes, B. J. T., Azevedo, G. O. A., & Oliveira, S. C. (2020). Binary and multi-label defect classification of printed circuit boards based on transfer learning. *ESANN 2020 - Proceedings, 28th European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning, October*, 655–660.
- Mahase, E. (2020). Coronavirus covid-19 has killed more people than SARS and MERS combined, despite lower case fatality rate. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 368(February), m641. <https://doi.org/10.1136/bmj.m641>
- Ozkaya, U., Ozturk, S., & Barstugan, M. (2020). Coronavirus (COVID-19) Classification using Deep Features Fusion and Ranking Technique. *ArXiv*, 1–13. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55258-9_17
- Patil, A., & Rane, M. (2021). Convolutional Neural Networks: An Overview and Its Applications in Pattern Recognition. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 195, 21–30. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7078-0_3
- Pedro Marcelino. (2018). Transfer learning from pre-trained models. *Transfer Learning from Pre-Trained Models*. <https://towardsdatascience.com/transfer->

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

learning-from-pre-trained-models-f2393f124751

Santoso, A., & Ariyanto, G. (2018). Implementasi Deep Learning Berbasis Keras Untuk Pengenalan Wajah. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 15–21. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6235>

Shibly, K. H., Dey, S. K., Tahzib-Ul-Islam, M., & Rahman, M. M. (2020). COVID faster R-CNN: A novel framework to diagnose novel coronavirus disease (COVID-19) in X-Ray images. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.05.14.20101873>

Tamina, S. (2019). Transfer learning using VGG-16 with Deep Convolutional Neural Network for Classifying Images. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(10), p9420. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.9.10.2019.p9420>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Daftar Riwayat Hidup Penulis



Kemal Attar Budya Nuraga

Lahir di Jakarta 9 Maret 1999. Lulus dari SDN 02 Wijaya Kusuma pada tahun 2011, SMPN 89 Jakarta Barat pada tahun 2014, SMKN 55 Jakarta Utara pada tahun 2017. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

